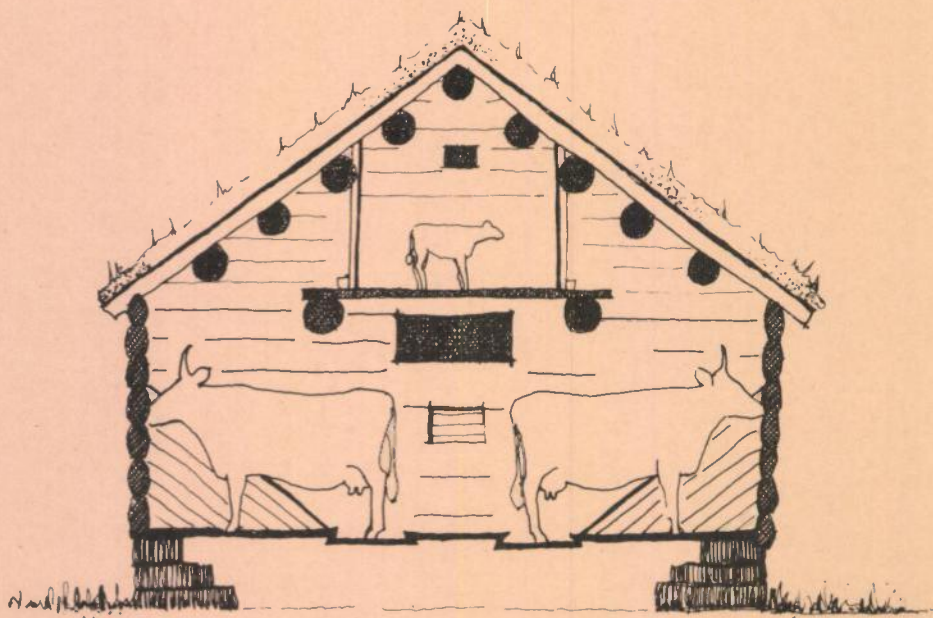


**NORGES LANDBRUKSHØGSKOLE
INSTITUTT FOR BYGNINGSTEKNIKK N-1432 Ås-NLH**

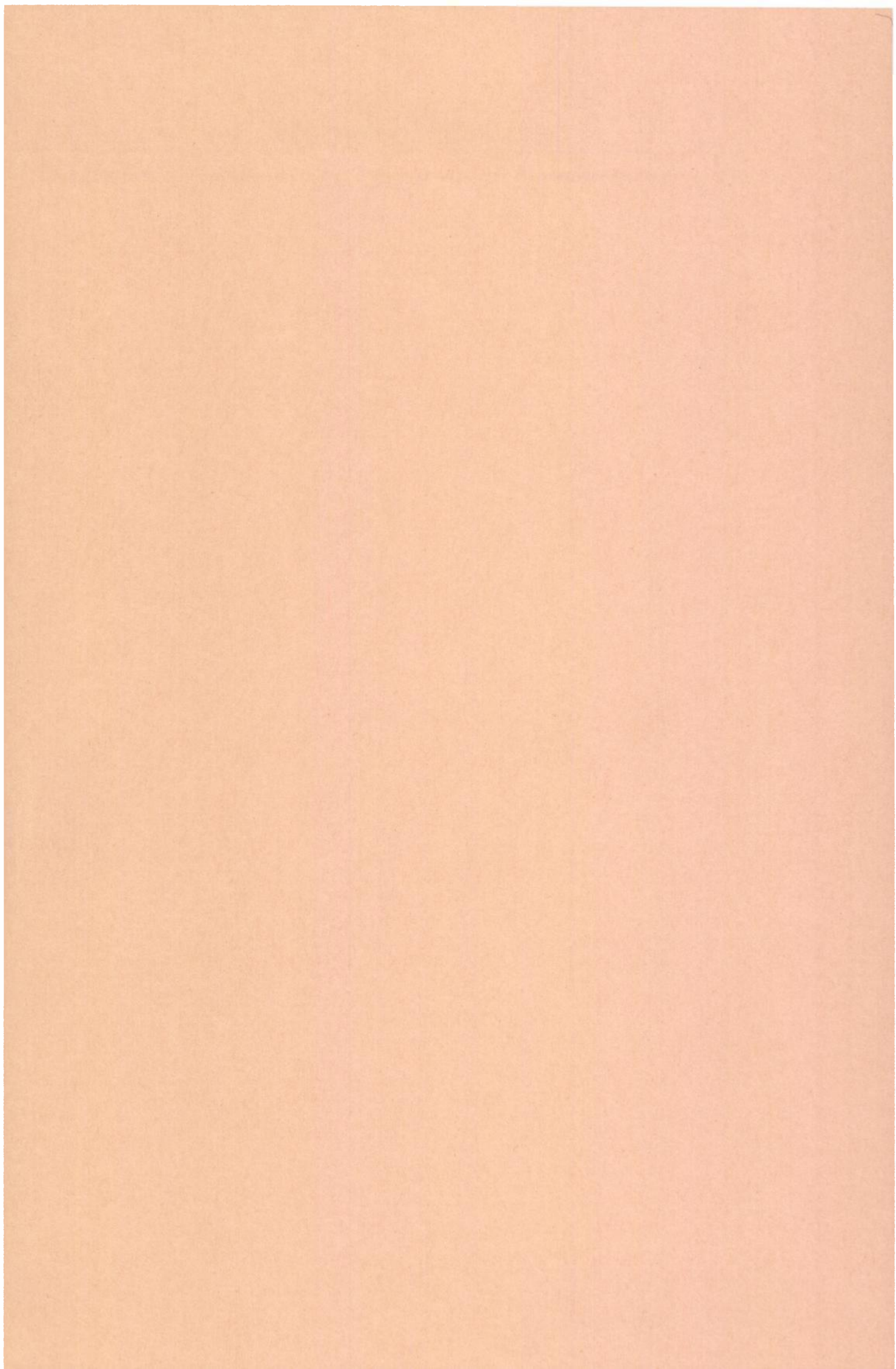
**AGRICULTURAL UNIVERSITY OF NORWAY
DEPARTMENT OF BUILDING TECHNOLOGY IN AGRICULTURE**



Institutt for bygningsteknikk 1945-1985

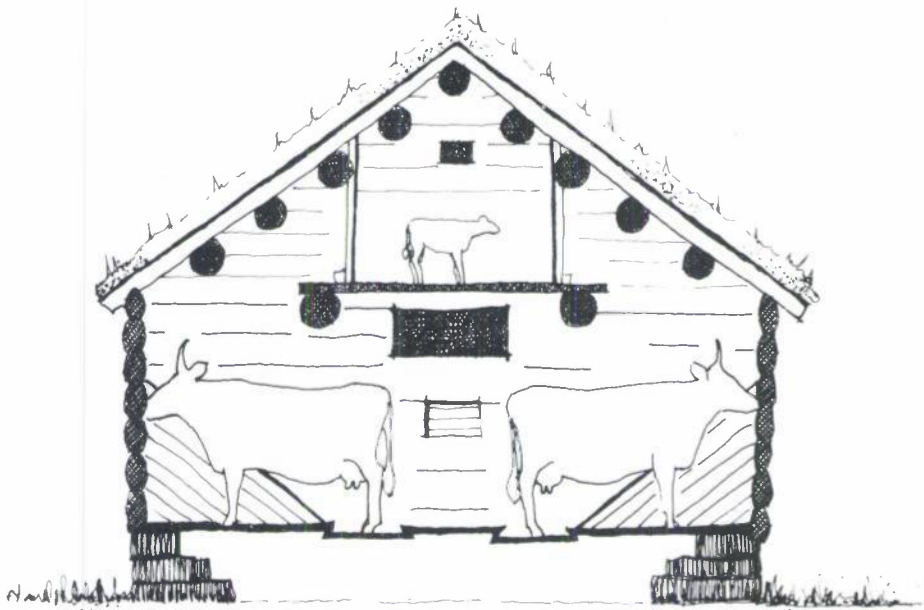
IBT-rapport nr. 212

Ås-NLH 1985



**NORGES LANDBRUKSHØGSKOLE
INSTITUTT FOR BYGNINGSTEKNIKK N-1432 Ås-NLH**

**AGRICULTURAL UNIVERSITY OF NORWAY
DEPARTMENT OF BUILDING TECHNOLOGY IN AGRICULTURE**



Institutt for bygningsteknikk 1945-1985

IBT-rapport nr. 212

Ås-NLH 1985

F O R O R D

I 1955 utarbeidet instituttet en LOT-melding (N1) om virksomheten fra 1945-55. Den meldingen inneholder i det vesentlige originalstoff fra forsøksvirksomheten.

Hensikten med denne rapporten er å gi en bred oppsummering av hele virksomheten ved instituttet gjennom disse 40 årene. En slik oversikt kan være nyttig for de yngre medarbeidere og andre som er interessert i instituttets arbeid, samtidig som den på sikt gir dokumentasjon om forhold som ellers kunne gå tapt. For dem som vil gå dypere inn i fagstoffet, blir det imidlertid nødvendig å gå tilbake til originalpublikasjonene.

Utarbeidelsen av rapporten har vært et teamarbeide hvor medarbeiderne har bidratt med stoff fra sine fagfelter. Arbeidet har vært koordinert av en redaksjonskomité bestående av: Anders Nygaard (form.), Astrid Klokk (sekr.), Karl Alf Løken, Halvor Høibø og Harald Lilleng.

Vi håper at rapporten blir et godt minne om det som var, og til nytte for det som kommer.

INSTITUTT FOR BYGNINGSTEKNIKK

mai 1985

Anders Nygaard
instituttstyrer

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

<u>Seksjon</u>	<u>Side</u>
1	UTVIKLINGEN FRAM TIL 1945 7
2	INSTITUTT FOR BYGNINGSTEKNIKK (IBT) FRA 1945 8
2.1	Utviklingen av instituttet 8
2.2	Organisasjon 13
2.3	Professor Halvor Nordbø 16
3	UNDERVISNINGEN I BYGNINGSLÆRE 18
3.1	Undervisningen i bygningslære fra 1945 18
3.2	Samarbeid med andre høyskoler og universiteter 23
4	FORSKNING OG UTVIKLING 24
4.1	Husdyrrom med birom - Klimatisering 25
4.1.1	Storfe 25
4.1.2	Gris 33
4.1.3	Sau 36
4.1.4	Geit 39
4.1.5	Fjørfe 40
4.1.6	Hest 42
4.1.7	Atferdsforskning 43
4.1.8	Husdyrromklimaet 43
4.2	Lagerrom 48
4.2.1	Surførsiloer 48
4.2.2	Høy- og halmlager 49
4.2.3	Kornlagring 50
4.2.4	Lager for poteter - rotvekster - grønnsaker 50
4.2.5	Lagerrom for gjødsel 52
4.2.6	Hus for maskiner og redskaper 54
4.2.7	Lagring av kunstgjødsel 55
4.3	Bærekonstruksjoner 55
4.4	Materialer og konstruksjoner 59
4.5	Byggekostnader - finansiering 69
4.6	Arbeidsforskning 72
4.7	Arkitektur - planlegging - historikk 73
4.8	Utleiehytter 76
4.9	Veksthus 77
4.10	Energi 78
4.11	Oppdrags-/bidragsforskning 79
4.12	Forskerutdanning - akademiske grader - avhandlinger 80
4.13	Nasjonale - internordiske og internasjonale kontakter 82

<u>Seksjon</u>	<u>Side</u>
5	VEILEDNINGSTJENESTE OG ANNEN VIRKSOMHET 84
5.1	Kurser 84
5.1.1	Kurs for fylkesagronomene i tekniske fag 84
5.1.2	Bygdehandverkerkurs 86
5.1.3	Etterutdanningskurs 87
5.2	Utstillinger og demonstrasjoner 88
5.3	Typetegninger 94
6	VEGEN FRAMOVER 96
7	OVERSIKTER 101
7.1	Tidligere ansatte ved IBT 101
7.2	Nåværende ansatte ved IBT 107
7.3	Litteraturliste 109
7.4	Annen litteratur fra IBT henvist til i skriftet 139
7.5	Hovedoppgaver ved IBT 142

1 UTVIKLINGEN FRAM TIL 1945

Den høiere landbrugsskole i Aas ble opprettet i 1859. I den første tida fram til 1870-åra ble hovedvekten i undervisningen innen fagområdet bygningslære lagt på konstruksjonstegning. Faget var koblet sammen med redskaps- og maskinlære, og det var ingen særskilt lærer i disse tekniske fagene. Etter den tid (1880-åra) ble undervisningen i de landbrukstekniske fag, eller landbruksingeniørfag som det ble kalt den gang, lagt til den høgere avdeling. Faget landbruksteknikk omfattet foruten husbygging, også bygging av veger, enkle bruer, dammer, drensledninger og vatningssystemer. Det var forelesninger, tegneøvelser og demonstrasjoner.

Ved omleggingen til høgskole i 1897 ble det opprettet egen lærestol i tekniske fag. Michael Langballe var lærer i disse fag i perioden 1898-1909 og overlærer 1909-1919. Det ble undervist i bygnings- og maskinlære med tegneøvelser i første studieår. Undervisningen omfattet projeksjonstegning, frihandstegning og innføring i bygnings- og maskintegning. Forelesningene i fagklassen var for en del felles for alle avdelinger. Disse omfattet egenskapene til bygningsmaterialene og bruken av dem og den generelle delen av husbyggingslære avpasset til landsens forhold. Vegbygging ble forelest for alle avdelinger utenom meieriavdelingen. Konstruksjon og innredning av uthusbygninger ble forelest for jordbruks- og utskiftningsavdelingene, og løypestrenger, taubaner, elveregulering og dambygging for skogbruksavdelingen. Overlæreren i meieribruk hadde egne forelesninger om meieribygninger for meieriavdelingen, og assistenten i hagebruk hadde forelesninger med øvinger i veksthusbygging for hagebruksavdelingen. I fagklassen hadde alle avdelingene tegneøvelser som omfattet mur- og tresammenbindinger, takkonstruksjoner og andre detaljer i landbruksbygninger.

Ved avslutning av studietiden ble det i jordbruksavdelingen utarbeidet tegninger med beskrivelse og kostnadsoverslag for uthusbygninger; for hagebruksavdelingen tegninger for veksthus og for meieriavdelingen plan for en meieribygning. I skogbruks- og utskiftningsavdelingene var det tre tegneoppgaver: i husbygging, vegbygging og vassbygging.

Overlærer Langballes undervisningsplikt var stor, for 1909-10 er det eksempelvis angitt 113 timer forelesninger og 322 timer øvelser (tegning). Fra 1912 ble det knyttet en assistentstilling til de tekniske fagene.

I 1919 ble studiet treårig, og Langballe ble professor i maskinlære, og i 1920 ble Erling Styri utnevnt til dosent i bygningslære og bygningsinspektør ved høgskolen. I 1922 ble det opprettet en assistentstilling i bygningslære, men den ble inndratt i 1928.

Ved overgang til treårig studium ble undervisningen i bygningslære utvidet for alle avdelinger. Av nye disipliner kom statikk og fasthetslære med jernbetong for hagebruks-, jordbruks- og meieriavdelingene. Fra samme tid ble faget forelest 2. år for meieri-, skogbruks- og utskiftningsavdelingene, og 2. og 3. år for hagebruks- og jordbruksavdelingene.

I store trekk ble denne leseplanen fulgt helt fram til i begynnelsen av 1950-åra. For jordbruksavdelingens vedkommende var dette en allsidig utdanning. Det var bare obligatoriske fag, og samme timeplan for alle. Når det gjelder de tekniske fagene (bygningslære, maskinlære og kulturteknikk) utgjorde disse ca. 15 % av det totale vektall.

I 1920- og 30-åra ble det utført litt forsknings- og utredningsarbeid om ventilasjon i husdyrrom og enkelte bygningsmaterialer, særlig betong.

2 INSTITUTT FOR BYGNINGSTEKNIKK (IBT) FRA 1945

2.1 Utviklingen av instituttet

Fra 1945 til 1948 ble faget forelest av fylkesagronom Halvor Nordbø som ekstralærer, og han ble utnevnt til professor i faget i 1948. I 1946 ble sivilagronom Asbjørn Torp engasjert som medarbeider lønnet på ikke faste midler helt til han i 1951 ble høgskolestipendiat. Torp ble ansatt i den første faste assistentstillingen i 1951 og i 1953 i den nye forsøkslederstillingen. Han sluttet i 1964. I 1949 fikk Nordbø sin

annen medarbeider i sivilagronom Karl Alf Løken. Han ble lønnet på ikke faste midler til han ble vikar i assistentstillingen, senere amanuensis og forsøksleder. Den tredje tilsatte ved siden av Nordbø var sivilagronom Hans Kraggerud. Han ble lønnet på ikke faste midler til han ble vikar i assistentstillingen, senere forskningsassistent og forskningsstipendiat i NLVF. Han sluttet i 1966.

Fra 1952/53 vokste instituttet raskt, hovedsakelig gjennom bevilgninger fra NLVF, og i midten av 60-tallet var antall tilsatte ca. 30. I 1963 ble det opprettet et dosentur i bygningslære ved integrering av Stens småbrukslærerskole i Norges landbrukshøgskole. Gustav Foldøy var tilsatt i denne stillingen fram til 1967. Senere har sivilagronom/sivilingeniør Halvor Høibø innehatt denne stillingen, med tittel som professor fra 1985. Den opprinnelige professorstillingen ble overtatt av sivilagronom Olav Hjulstad i 1964 og av sivilagronom, dr. techn. Egil Berge i 1981.

Fra midten av 60-tallet har antall tilsatte økt relativt lite, men instituttet har fulgt med i tildelingen av faste og ambulerende stillinger i amanuensisgruppen. Det samme gjelder for administrativt/teknisk personale.

I 1985 har IBT følgende stillingsoversikt:

Fast NLH:	Andre stillinger - NLVF, NTNF og oppdrag:
2 professorer	9 forskere/forskn.assistenter
1 forsøksleder	2 tegneassistenter
4 førsteamanuenser	7 fagassistenter
3 amanuenser	4 ingeniører
1 vit.assistent	1 stipendiat
2 ingeniører	1 fagassistent i vernet still.
1 administrasjonssekretær	1 sivil tjenestepliktig
2 kontorassistenter 75%	
1 kontorassistent 50%	
2 fagassistenter	

Fra 1924 hadde faget 3 kontorrom i 4. etasje i Tårnbygningen, og i 1950 kom et tegnekontor i tillegg i 1. etasje. Under ekspansjonen i begynnelsen av 50-åra ble IBT tildelt 3 loftsrom med takvinduer i 5. etasje i Tårnbygningen. Dette ga 5 kontor- og 3 tegneplasser. Instituttet var således svært "trangbodd" inntil en i 1963 sammen med de øvrige tekniske instituttene (IML, IHT og LTI) kunne flytte inn i LT-bygget.

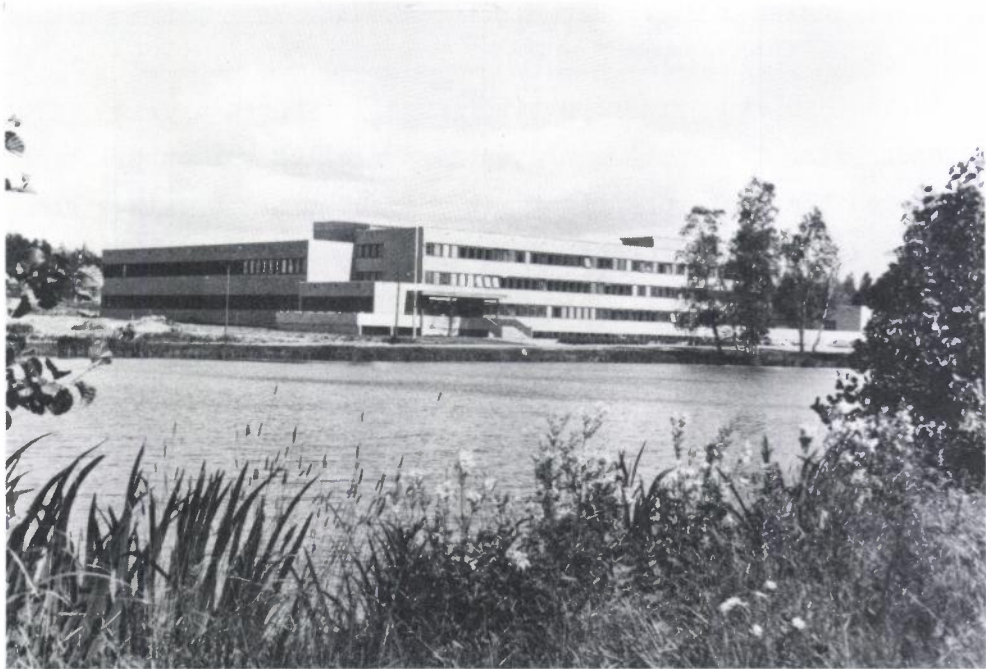


Fig. 1. LT-bygget, hvor Institutt for bygningsteknikk har tilhold sammen med Landbruksteknisk institutt, Institutt for maskinlære og Institutt for hydroteknikk.

Her fikk en tidsmessige lokaler for fagets virksomhet. Foruten bra med kontorplasser, ble det tegnekontorer og laboratorier både for forskning og undervisning samt en relativt stor demonstrasjonshall for innredninger og byggematerialer.

Da Gårdsbrukets nye driftsbygning ble tatt i bruk i 1948, var det avsatt plass til et fjøs for innredningsundersøkelser. Dette er siden nyttet som verktøylager og snekkerverksted i forbindelse med forsøksbygningene. I 1968 ble det tatt i bruk et nytt verksted- og laboratoriebygg for IBT og IHT i LT-byggkvartalet. Dette var et betydelig og nødvendig tillegg for virksomheten.

Den første bevilgning til forsøk kom med på statsbudsjettet i 1949-50 og var på 30 000 kroner. Fra 1950 har tildelingene fra NLVF dekket størstedelen av utgiftene til forskningsarbeidet. Siden 1955 har videre instituttet hatt tildeling av midler fra NTNF til flere prosjekter. I slutten av 70-åra og begynnelsen av 80-åra har virksomheten blitt utvidet betydelig ved bidrags- og

oppdragsforskning.

På mange måter ble 1950-åra en dynamisk periode ved instituttet. De årlige utgiftene til renter, vedlikehold og nybygging av husa i jordbruket var den gang på 20-25% av hele jordbruksinntekta. Mer enn halvparten av alt arbeid på gardsbrukene var knyttet til husa. Forskningsarbeidet ble derfor naturlig nok lagt opp med hovedformål å redusere huskostnadene og lette arbeidet. Dette var på samme tid både en lett og en krevende oppgave. Den var lett fordi praktisk talt alt en tok fatt på var "nybrottsarbeid". Den var krevende fordi det gjaldt å dele opp fagområdet i pedagogisk formålstjenlig kompetansesektorer og videre "stake ut" vegen for en framtidsrettet forskningsmetodikk og -teknikk. Dette innebar en meget bevisst prioritering.

Et karakteristisk trekk i denne "evolusjonen" er utviklingen av den eksperimentelle metode vedrørende hus på gardsbruk, gjennom bygging og bruk av forsøks- og demonstrasjonsbygninger. Den "ideelle" plan og konstruksjon på tegnebrettet skulle bevise sin dugelighet gjennom effektiv praktisk prøving under kontrollerte betingelser. I store drag har denne linjen vært fulgt siden. På en tid (i midten av 60-åra) hadde eksempelvis instituttet følgende dyretall innenfor sitt husdoméne: 24 melkekyr, 18 kviger, 30 purker, 200 høner og 100 sauer.

I kapittel 4 vil resultatene fra denne virksomheten bli resymert, men det kan ha interesse her kort å navngi de ulike bygg som står og har stått på forsøksfeltet (området nord for Gårdsbrukets driftsbygning) opp gjennom åra:

- | | |
|---|--|
| 1. Binge fjøs, 1951-1983
(Amerikalåven) | 13. Flyttbart seteranlegg, 1959-1975 |
| 2. Sauehus, 1952-1980 | 14. Grisehus/hønehus med buet takkonstruksjon, 1959-1983 |
| 3. Binge fjøs, 1953-1983 (det første pelehus i Norge) | 15. Snømålingsfelt for tak, 1962-1984 |
| 3. Skur for sau, 1953-1960 | 16. Sauehus, uisolert, 1964 |
| 5. Røkterbolig, 1954-1981, senere kontor og lager | 17. Forsøkslaboratorium for veksthus, 1965-1973 |
| 6. Skogstue, 1954-1973 | 18. Ventilasjonshus, 1966 |
| 7. Seterfjøs, 1955-1982 | 19. Storfefjøs (Nerfjøsset), 1967 |
| 8. Grisehus, 1955-1960 | 20. Våtkomposteringsanlegg, 1973 |

- | | |
|---|--|
| 9. Maskinhus, 1956 | 21. Bunkersilo i betong, 1973 |
| 10. Klimalaboratorium, 1957 | 22. Grisehus, 1975 |
| 11. Grøftesilo, 1957-1970 | 23. Isolert sauehus, 1980 |
| 12. Fjøsbygning, 1958
(Øvrefjøset), ombygget til
miljølab. i 1974 | 24. Feltlaboratorium, 1983
(gjødning og energi) |

I tillegg kan nevnes prøvefelt for taktekkingsmaterialer og uthusmaling, okseskur av halm, skogsstall av halm, enkelt kårotlager, halmisolert hønehus samt brottprøving av takstoler og tetthetstesting av kjellerkonstruksjoner. Prøvefeltet har vært og er fortsatt et viktig middel - i enkelte høve en forutsetning - for forskningen, undervisningen og veiledningen ved instituttet.

I en periode fram til 1960 ble det videre - med offentlig støtte - reist ca. 15 prøve- og demonstrasjonsbygninger rundt om i landet.

I perioden 1959-67 hadde instituttet en avdeling i Nord-Norge. Avdelingen ble opprettet etter forslag fra Utbyggingsfondet for Nord-Norge. Programmet forutsatte ansettelse av avdelingsleder, 1 forskningsassistent og 1 kontorassistent. Fra begynnelsen av ble det noe uenighet om ansettelsen av avdelingsleder, og fra 1960 ble avdelingen inndelt i tre arbeidsområder med hver sin forskningsassistent: a) planlegging, prøving og demonstrasjoner av nye typer driftsbygninger, b) undersøkelser av materialer og konstruksjoner på eksisterende og nye driftsbygninger, fortrinnsvis i Finnmark, og c) forslag til rasjonalisering av driftsbygninger i Nord-Norge. Fra 1962 ble avdelingen organisert som opprinnelig planlagt. I alt ble det planlagt og reist 11 prøve- og demonstrasjonsbygninger, hvorav 5 i Finnmark, 3 i Troms og 3 i Nordland.

Betegnelsen på instituttene ved Norges landbrukshøgskole har vært noe tilfeldig formet opp gjennom åra. I Høgskoleloven av 1898 er ikke instituttbegrepet nevnt. I loven av 1919 er det konstatert at Høgskolen består av institutter og avdelinger med egne ledere, men det er først i loven av 1962 at det er fastlagt at NLH skal ha institutter. Forut for dette var det blant annet i fellesmøte 21. jan. 1959 for redaksjonskomitéen for "Forskning og Forsøk" og "Meldinger fra NLH" enighet om "å be PU å besørge utarbeidet en korrigeret liste

med norske og engelske navn på høgskolens institutter".

I denne forbindelse uttalte instituttet (antagelig samme år) følgende: "Betegnelsen Institutt for bygningslære skriver seg fra den tid da instituttet var et rent undervisningsinstitutt. I dag er det forskningen som er den dominerende del av virksomheten. For denne virksomhet er den nåværende betegnelse ikke god. I brev til instituttet blir det ofte brukt betegnelsen Bygningsteknisk institutt. Vi mener derfor at betegnelsen bør endres til Bygningsteknisk institutt eller Institutt for bygningsteknikk. Dette er også i godt samsvar med betegnelser som er tatt i bruk for flere andre institutter ved høgskolen."

Fra mars 1960 ble betegnelsen Institutt for bygningsteknikk tatt i bruk, men fagområdet som instituttet har ansvaret for, betegnes fortsatt som bygningslære.

I 1973, 1975 og 1981 var navnesaken igjen oppe til intern behandling, men instituttrådet vedtok å beholde betegnelsen fra 1960. Følgende er nå godkjent av NLH (i brev av 8/1-81):

Norsk: Institutt for bygningsteknikk

Engelsk: Department of Building Technology in Agriculture

Tysk: Institut für Bautechnik in der Landwirtschaft

2.2 Organisasjon

Utbyggingen av instituttet fram til 60-åra fulgte i store trekk det vanlige organisasjonsmønsteret ved NLH. Direkte under instituttstyreren ble det tilsatt og videreutdannet vitenskapelig personell på de ulike felter innen faget - prioritert etter behov og muligheter. Foruten denne organisering av faget vedrørende undervisning og forskning, kom en rekke servicefunksjoner i gang: forkontor, tegnestue, forsøksverksted og forsøksfelt for bygninger.

I liten grad ble virksomheten organisert med noen form for avdelingsansvar. Dette ga høg fleksibilitet, men fordret en intensiv koordinering og prioritering fra ledelsen. Mot slutten av 50-åra ble omfanget av virksomheten ved instituttet så stort at det nærmest ble uoverkommelig å koordinere hele komplekset ved småmøter daglig for 2-3 personer om gangen. Foruten visse avtalte deleansvar i daglig forskning og undervisning, ble spørsmålet om ansvarsseksjonering og ansvarsdelegering en del diskutert, og det ble tatt initiativ til større samlende instituttmøter.

I midten av 60-åra ble det ordnet en viss struktur for organisering av virksomheten. Det ble lagt opp til følgende koordinering:

Institutt for bygningsteknikk
N.L.H. Vollebekk

Til
alle som er tilsatt ved instituttet.

Notat om møter ved instituttet.

Spørsmålet ble drøfta litt 29/4. Inntil videre nytter vi disse reglene:

1. Orienteringsmøter for såvidt mulig alle ved instituttet holdes når det er bestemte emner som bør utredes for flest mulig. Instituttstyresen kaller inn med noen dagers varsel. Alle ved instituttet kan komme med forslag til emne som bør tas opp.

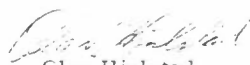
2. Samrådsmøter søker en å holde til bestemt tid. Inntil videre holder vi oss til fredag kl. 14,00. Innkalling som regel innen kontortida slutter onsdag. Eventuelle ønsker om møte og emner meldes fra til instituttstyresen før den tid.

I samrådsmøtene deltar vitenskapelig personell - alle eller eventuelt de som vedkommende sak spesielt gjelder.

3. Drøftingsmøter mellom to eller fleire avtales på kort varsel og holdes når deltakerne er enige om det.

4. Det føres ikke protokoll over møtene, men når viktige ting er avtalt, sendes notat til de som har deltatt og eventuelt til andre som har interesse av saka. Eventuelt notat sendes alltid til instituttstyresen. De som er uenige i notatet varsler snarest den som har satt det opp.

Vollebekk, 30. april 1964.


Clav Hjulstad

Etter hvert holdt instituttstyreren møter med et arbeidsutvalg bestående av styreren og fire av de eldste forskerne. Her ble viktige saker tatt opp, og fra 1968 kom en over i en fast ordning med relativt regelmessige møter 3-4 ganger pr. måned. Samtidig fortsatte en med "instituttmøter" (orienteringsmøter) 2-3 ganger pr. år med deltakelse av alle ansatte, og samrådsmøter noe oftere for det vitenskapelige personalet.

Disse rutinene utviklet seg godt ved instituttet og ble etter hvert samkjørt med og tilpasset NLH's utvikling av bedriftsdemokratiet. Nyordningen kom ved Kollegiets vedtak av 18. januar 1973 om "Regler for instituttens organisasjon og administrasjon", med tillegg av 27. november 1975.

I overensstemmelse med reglene har IBT:

- * Instituttråd: Det består av alle ansatte med studentrepresentasjon som utgjør 1/3 av instituttpersonalet. Rådet skal drøfte viktige og prinsipielle saker om undervisning, forskning og administrasjon samt budsjett og personalpolitikk. Rådet er rådgivende overfor styret og styrer. Det velger imidlertid instituttstyre og fremmer forslag til instituttstyre og stedfortredende styrer som velges av Kollegiet. Rådet skal ha minst ett møte pr. semester.
- * Instituttstyre: Dette skal normalt ha 5 medlemmer inklusive 1 studentrepresentant. Styret skal behandle og tilrettelegge hele virksomheten og ressursbruken ved instituttet. Det holdes regelmessige møter (ved IBT holdes ca. 20 møter pr. år).
- * Instituttstyrer: Styreren velges av Kollegiet blant instituttets fast ansatte vitenskapelige personale ved NLH, og han/hun har ansvaret for den daglige ledelse, saksforberedelse for styret og rådet og budsjettstyring samt påse at styrets vedtak iverksettes.

Ved IBT holdes det samrådsmøter 2-3 ganger pr. semester om faglige temaer og for drøfting av virksomhetsrutiner. Lærermøter holdes 1-2 ganger pr. år for revisjoner av undervisningsplanen og tilrettelegging av undervisningen. I vårsemesteret holdes videre et "hovedoppgavemøte" med studentene hvor det orienteres om hovedoppgaveemner og

organisering av hovedoppgavearbeidet.

Ved siden av dette mønster av organisert virksomhet har praktisk talt alle ved IBT spesielle koordineringsoppgaver og ansvarsrutiner under styret.

Styreren skal normalt representere styret utad og har automatisk plass i Rådet for teknisk avdeling ved NLH. I perioden 1945-85 har følgende vært instituttstyrere (fram til 1973 var professoren i kraft av embetet også tilsatt som instituttstyrer):

1948-1963	Halvor Nordbø
1963-1964	Gustav Foldøy
1964-1974	Olav Hjulstad
1975-1980	Halvor Høibø
1981-	Anders Nygaard

2.3 Professor Halvor Nordbø

Halvor Nordbø kom til NLH som timelærer i 1945 og var professor og leder for instituttet fra 1948 til 1963.

Han gjorde en stor og verdifull innsats ved instituttet ved et effektivt og grunnleggende arbeid under oppbygging av undervisningen og forskningen for landbruksbygninger. Den første tida var han alene fagmann innen landbruksbygningsslåra ved NLH. Det kostet mye tid for Nordbø å skaffe de nødvendige midler til lønninger og drift av instituttet i den første oppbyggingsperioden. I ekspansjonsperioden innen landbruksforskningen i 50-åra bidro Nordbø sterkt til en sterk vekst av instituttet, og det hadde i 1963 et personale på ca. 30, hvorav halvparten var høgskoleutdannet.



Fig. 2. Professor Halvor Nordbø i høylageret i Amerikalåven i 1954.

En slik utbygging gjorde seg ikke sjøl. Innen landbruket ble det gjennomført flere utredningsarbeid om utbygging av forskningen innen landbruksøkonomi, maskinteknikk, plantevern, frøkontroll o.a.

For faget landbruksbygninger var det ikke noe utredningsarbeid, men Nordbø var personen som med faglig styrke og utrolig pågangsmot greide å opparbeide forståelse for utbygging også av dette faget.

Hverken nasjonalt eller internasjonalt hadde en tradisjoner å bygge på innen faget. Dette krevde fremsyn og fantasi - og det krevde praktisk vurderingsevne. Nordbø hadde disse egenskapene, og instituttet fikk i løpet av få år et internasjonalt ry som forsknings- og utviklingsinstitusjon.

Nordbø hadde full forståelse for at resultatene fra forsknings- og utviklingsarbeid bør gjøres kjent snarest mulig. Han var en dyktig skribent og foredragsholder, og han gjorde en særlig stor innsats i arbeidet med utstillinger og demonstrasjoner. Bygningsavdelinga som han var leder av under Landbrukets Jubileumsutstilling i 1959, kan stå som eksempel på en perfekt planlagt og gjennomført stormønstring med virkning langt utover landegrensene. Nordbø sluttet ved IBT i 1963 for å ta over som fylkeslandbrukssjef i Telemark.

3 UNDERVISNINGEN I BYGNINGSLÆRE

3.1 Undervisningen i bygningslære fra 1945

Da Halvor Nordbø overtok undervisningen i bygningslære i 1945, var timetallet på Jordbruksavdelingen ca. 200, fordelt med ca 65% på forelesninger og 35% på øvinger.

Høgskolens årsberetning for 1945/46 viser undervisningen i bygningslære på de ulike avdelinger:

Hagebruksavdelingen	26 timer
Jordbruksavdelingen	199 "
Meieriavdelingen	26 "
Utskiftningsavdelingen	26 "

Det samlede timetall for de tre tekniske fagene bygningslære, kulturteknikk og maskinlære var ca. 450.

Deler av bygningslæren ble forelest av ekstralærere. Dette gjaldt stil- og formlæren og statikk, fasthetslære og jernbetong. Etter hvert som Institutt for bygningslære ble bygget ut, ble undervisningen fordelt på de ansatte, og behovet for ekstralærere falt etter hvert ut.

I 1952 godkjente Landbruksdepartementet en del endringer i undervisningsreglementet fra 1937. De fleste endringer tok sikte på en viss differensiering av undervisningen. Jordbrukslinjen fikk da 5 hovedfaggrupper - Allsidig (JA), Husdyrbruk (JBI), Plantekultur (JBII), Økonomi (JBIII) og Teknikk (JBIV).

For hovedfaggruppe JBIV ble nå undervisningen styrket i matematikk, fysikk, frihånds- og perspektivtegning og landmåling. Videre framover i 50- og 60-tallene og fram til den nye studieordningen i 1971/72 var det flere justeringer i studieopplegget med større tyngde på de tekniske fag innen hovedfaggruppe IV og en sterkere spesialisering mot enten bygninger, kulturteknikk eller maskiner. Spesialisering i et av

disse fagene startet med at det ble gitt et ekstra kurs i det fagområde som studenten tok hovedoppgave i. Senere ble det anledning til å velge to av de tre fagene bygningslære, kulturteknikk og maskinlære som hovedfag og det tredje med redusert pensum.

Før overgangen til den nye studieordningen omfattet undervisningen i bygningslære:

a. Landbruksbygningenes utvikling	15 t
b. Materialer og konstruksjoner, oversiktskurs	30 "
c. " " , grunnkurs I	45 "
d. " " , grunnkurs II	15 "
e. Bærekonstruksjoner, oversiktskurs	30 "
f. " " , grunnkurs I	45 "
g. " " , grunnkurs II	30 "
h. Jordbrukets driftsbygninger I	80 "
i. " " II	20 "
j. Bruer og stikkrenner for skogsveger	15 "
k. Bolighus	5 "
l. Husplassering og tunutforming	15 "
m. Kalkulasjon og taksering	15 "
n. Vegbygging	35 "
o. Særkurs for hovedoppgavestudenter	<u>100 "</u>
I alt	<u>495 t</u>

Undervisningen fordelte seg slik på de ulike avdelinger/hovedfaggrupper:

Avdeling/ hovedfaggruppe	Kurs	Antall timer
HA (Hagebruk, prod.)	Veksthus	75
HB (Hagearkitektlinje)	b, h, m, red.	65
JA (Allsidig jordbruk)	b, h, m	125
JB I (Husdyrbruk)	Deler av h, valgfr.	35
JB III (Økonomi)	b, h, m	125
JB IV (Teknikk)		
a) fullt pensum i bygningslære	a-o, unntatt b, e og j	420
b) ikke hovedoppgave i bygningslære	a-o, unntatt b, e, j og o	320
c) Redusert pensum	b, h, m	125
Jsk (Jordskifte)	n	35
M (Meieriavdelingen)	b	30
S III (Skogbrukets driftsteknikk)	b og j	45

På dette tidspunktet omfattet undervisningen i grunnfagene matematikk, fysikk og matematisk statistikk henholdsvis 130, 186 og 90 timer for JB IV.

Da den nye studieordningen ble innført i 1971/72, ble de ovennevnte grunnfagene opprettholdt med omlag samme timetall som før for de to standard studieplanene Bygningslære og Maskinlære på studieretning Landbruksteknikk.

De to standard studieplanene ble sterkt spesialisert i retning av henholdsvis bygninger og maskiner, riktignok med felles undervisning de første 1-2 årene. Kulturteknikk (hydroteknikk) ble ikke obligatorisk lenger for de som valgte bygninger og sterkt redusert for de som valgte maskiner. En del ikke-tekniske fag ble også redusert eller falt ut fordi 20 vekter ble gjort valgfrie. At studietiden ble forlenget med ett år ga altså som resultat at de tekniske fag ble styrket, ikke-tekniske fag redusert, og det ble en valgfrihet som tilsvarte omlag ett års studium.

Samtidig med overgangen til ny studieretning ble bygningslærens kursrekke utvidet med et oversiktskurs i bygningslære, et kurs i frihåndstegning, et kurs i veksthusteknikk og et kurs om lagerrom for hagebruksprodukter. Ellers ble de tidligere kursene omstrukturert noe, slik at det tilsammen ble 16 kurs med tilsammen 29 vekter, tilsvarende 754 undervisningstimer. Herav var 24 vekter, eller 624 timer obligatorisk på standard studieplan Bygningslære.

Gjennom de årlige revideringer av undervisningsplanen er det blitt foretatt visse justeringer av kursrekken og studieplanen. Nedenfor følger en oversikt over gjeldende kursrekke, undervisningen på andre studieretninger og standard studieplan Bygningslære.

Kurs		Vekttall	Lærer(e)
BL 1	Historisk utvikling av bygninger på gardsbruk	1	J. Våge
BL 2	Våningshus på gardsbruk	2	J.P. Langdalen/J. Våge
BL 3	Frihåndstegning	2	J.P. Langdalen
BL 4	Husbygging, grunnkurs	4	K.A. Løken
BL 5	Bærekonstruksjoner	4	E. Berge, H. Høibø
BL 6	Husdyrenes omgivelser	2	H. Lilleng, L. Gravås, K. Bøe
BL 7	Jordbrukets lagerrom med handteringsteknikk	2	A. Nygaard, H. Qvam
BL 8	Bygningsplanlegging grunnkurs med teknisk tegning	3	J.P. Langdalen
BL 9	Bygningsplanlegging, videregående kurs	4	A. Nygaard, T. Lyngtveit
BL 10H	Bygningsplanlegging, hovedkurs	5	H. Lilleng, J. Våge
BL 11	Kalkulering, anbudsbeskrivelse og bygningsverdi	2	I. Gjerde
BL 12	Vegbygging	1	H. Høibø
BL 13	Bruer og stikkrenner for skogsveger	1	H. Høibø
BL 14	Husbygging, oversiktskurs	2	T. Græe
BL 15	Veksthusteknikk	1	P. Roer
BL 16	Lagerrom for friske plante- produkter	1	P. Roer
BL 17	Landbruksbygninger, oversiktskurs	1	E. Berge

De forskjellige studieretninger/standard studieplaner har følgende BL-kurs obligatorisk:

Studieretning	Standard studieplan	Obligatoriske BL-kurs
Allsidig jordbruk	Allsidig jordbruk	BL 17
Hagebruk	Hagebruk	BL 15, BL 16
Jord- og plantefag	Hydroteknikk	BL 13
Landbruksteknikk	Bygningslære	BL 1, BL 3-11
"	Maskinlære	BL 7, BL 8
Næringsmiddelfag	Meierikjemi-bakteriologi	BL 14
"	Meieriteknologi	BL 14
"	Næringsmidd.industriell økonomi	BL 14
"	Næringsmiddelteknologi	BL 14
Skogbruk	Skogbrukets driftsteknikk	BL 12, BL 13

Det er ellers en rekke BL-kurs som blir tatt valgfritt av studenter på ulike studieretninger.

Standard studieplan Bygningslære

2. studieår, høst:

BL 7	Jordbrukets lagerrom med handteringsteknikk	2 vekter
F 7	Meteorologi	1 "
K 1	Kjemi, grunnkurs	3 "
LH 1	Landbrukshistorie I	1 "
M 1	Matematikk, grunnkurs	2 "
S 1	Sosialøkonomi, grunnkurs	2 "

2. studieår, vår:

F 2	Termodynamikk	2 vekter
F 9	Måleteknikk	1 "
FØ 1	Foretaksøkonomi, grunnkurs	2 "
G 1	Geologi, grunnkurs	3 "
M 3	Differensialligninger	1 "
SS 1	Statistikk, grunnkurs, start	1 "

2. studieår, sommer:

BL 3	Frihåndstegning	2 vekter
------	-----------------	----------

3. studieår, høst:

BL 8	Bygningsplanlegging, grunnkurs	3 vekter
F 1	Statikk	2 "
HAS 1	Husdyranatomi og -fysiologi	2 "
ML 4	Elektroteknikk	1 "
SS 1	Statistikk, grunnkurs, rest	2 "

3. studieår, vår:

AL 1	Arbeidslære I	2 vekter
F 5	Elektronikk	1 "
L 6	Landmåling, oversiktskurs, start	1 "
BL 4	Husbygging, grunnkurs	4 "
ML 11	Vegetabilteknologi I	3 "

3. studieår, sommer:

L 6	Landmåling, oversiktskurs, rest	1 vekt
-----	---------------------------------	--------

4. studieår, høst:

BL 5	Bærekonstruksjoner, start	2 vekter
BL 6	Husdyrenes omgivelser	2 "
BL 11	Kalkulering, anbudsbeskr. og bygningsverdi	2 "
HF 3	Fôrmidler og fôrkonservering	1 "

4. studieår, vår:

BL 1	Historisk utvikling og bygninger på gårdsbruk	1 vekt
BL 5	Bærekonstruksjoner, rest	2 vekter
BL 9	Bygningsplanlegging, videregående kurs, start	2 "

4. studieår, sommer:

BL 9	Bygningsplanlegging, videregående kurs, rest	2 vekter
------	--	----------

5. studieår, høst:

BL 10H	Bygningsplanlegging, hovedkurs	5 vekter
--------	--------------------------------	----------

5. studieår, vår:

	Hovedoppgave	10 vekter
--	--------------	-----------

I tillegg til de 72 obligatoriske vektene på studieplanen må studenten ta kurs valgfritt, tilsvarende 18 vekter. Dette kan være kurs på studieretningen Landbruksteknikk eller på hvilken som helst annen studieretning, forutsatt at de nødvendige bindingskurs er tatt.

3.2 Samarbeid med andre høyskoler og universiteter

Instituttets mulighet for å gi studentene en god utdanning i arkitektur er etter hvert blitt meget bra, men det har likevel vært behov for et samarbeid med arkitektavdelingen ved NTH og med Arkitekthøgskolen i Oslo. Disse har på sin side hatt behov for et samarbeid med instituttet når det gjelder agronomiske forhold og

planlegging av bygninger på gårdsbruk.

Dette har ført til at vi i noen år har hatt samarbeid på hovedfagnivå, først og fremst med Arkitekthøgskolen i Oslo. Samarbeidet har bestått i at lærere og studenter fra disse to høgskolene er gått i lag om totalplanlegging av gårdsanlegg. I denne prosessen har våre studenter vært konsulenter for AHO-studentene når det gjelder agronomiske fag mens de har vært konsulenter for våre studenter vedrørende arkitektoniske forhold.

Enkelte av våre studenter har forsøkt å legge op sitt studium slik at de integrerer et helt semester ved AHO. Det har imidlertid vist seg at det er vanskelig å få frigjort et helt semester ved NLH og å finne passende kursopplegg ved AHO.

Det arbeides nå med å få til et nærmere samarbeid mellom AHO, NTH og IBT etter avsluttet høgskolestudium. Det kan f.eks. bli tale om at sivilagronomer får anledning til studieopphold ved AHO eller NTH og at arkitekter tilsvarende får studieopphold hos oss.

4 FORSKNING OG UTVIKLING

I dette kapitlet blir hovedtrekkene i forskning og utvikling omtalt. Stoffet er omfattende, og det har vært nødvendig å begrense det til hovedtrekkene i opplegg, metodeutvikling og resultater. Det er forsøkt å gi en så dekkende henvisning til IBT's litteraturliste som mulig. Interesserte kan derfor finne tilbake til originallitteraturen ved de parenteser som er føyet inn i stoffet på følgende måte:

(M ...) = meldinger, (S ...) = særtrykk, (R ...) = stensiltrykk, fra 1983 rapporter, (N ...) = annen litteratur av IBT-opprinnelse. Se kapittel 7.3.

4.1 Husdyrrom med birom - Klimatisering

4.1.1 Storfe

Uisolert hus med talle

Bingefjøs med uisolert kvilerom med talle, utekve og eget mjølkingssrom er hovedsakelig av amerikansk opprinnelse. Systemet ble studert i USA av norske forskere i slutten av 40-åra, og den første prøven med uisolert bingefjøs for storfe gikk IBT i gang med høsten 1950 i et skur av halm (M2, S5, N1). I skuret ble gjødsla samlet opp som talle, og de 11 fôringsoksene fikk alt fôret og drikkevannet ute i kvea. Prøven viste at systemet fungerte under norske forhold.

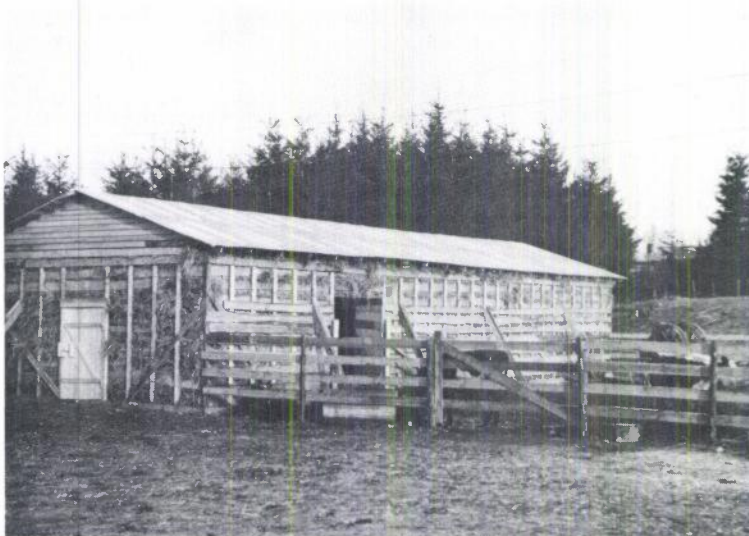


Fig. 3. Skur av halm for ungdyr. Det første forsøkshuset ved IBT i 1950.

Sommeren 1951 bygde instituttet en fjøsbygning for løsdrift, også kalt Amerikalåven (N1), og i 1953 ble det videre bygget en ny uisolert fjøsbygning. Bygningen - Okseskuret - var en pålehuskonstruksjon og var det aller første i sitt slag her i landet (N1).

I åra 1951-1957 ble det i samarbeid med Institutt for husdyrernæring utført sammenligning mellom båsfjøs og bingefjøs i 4 vintre for mjølkekyr (M2, M22), og for kviger og fôringsokser ble det utført tilsvarende 5 forsøk (M2, M21).



Fig. 4. Amerikalåven en vinterdag i 1956.

Hovedresultatene fra forsøkene viste lavere byggekostnader og arbeidsforbruk i bingefjøsene, men noe lavere fôrutnyttelse. Mjølkekvalitet og helsetilstand viste ikke påviselige forskjeller.

Med grunnlag i disse forsøkene ble det planlagt og bygget en del uisolerte bingefjøs på ulike steder i landet (M1). Til tross for stor tilfredshet hos brukerne av fjøstypen, fikk den ikke stor utbredelse. Fjøstypen brøt sterkt med norsk tradisjon, men de norske forsøkene vakte betydelig internasjonal oppmerksomhet (S10, 27, 28).



Fig. 5. Okseskuret med pelekonstruksjon var funksjonelt lik halmskuret, men konstruktivt en nyskapning.

Isolert hus med spaltegolv

I "The Practical Mechanic's Journal" fra 1851-52 Vol. IV er spaltegolv av tre for ungdyr, kalver, gris og sau nøye beskrevet med hensyn til planketykkelse, -bredde og spalteåpning.

Etter at spaltegolv (remagolv, spildregolv) i dette århundre ble tatt i bruk for småfe både i Island og på Vestlandet (Jæren) ble det etter hvert også lagt inn i kalvebinger i fjøset. På Jæren ble det allerede i slutten av 40-åra anvendt spaltegolv bakerst i båsen for ungdyr (N1, M67).

Spaltegolv for ungfe og mjølkekyr av nyere dato er utviklet uten noe forbilde fra andre land (N1). Vinteren 1952-53 ble de første prøvene med spaltegolv gjennomført i en bingepå 20 m² i Gårdsbrukets fjøs ved NLH (N1), og i 1953 bygde IBT et bingefjøs på Voss jordbruksskole (N1, S6, S10). Forsøkene fortsatte ved IBT i 1954-55 for ungdyr. Det viste seg snart at slitasjen ble for stor på treplank. De første spaltegolvplankene av betong ble planlagt og beregnet i 1954 og støpt

ved IBT i 1955-56 (R52) og testet m.h.t. tverrsnittsform og styrke (armering).

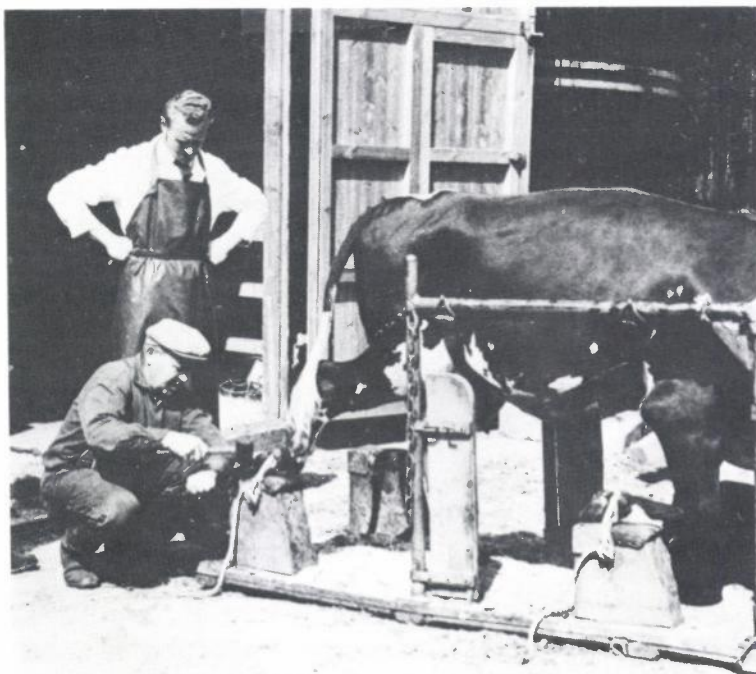


Fig. 6. Kontroll av slitasjer og skader på klauver og bein har vært et viktig ledd i innredningsundersøkelsene.

I 1956-57 ble det planlagt et nytt forsøkshus (Øvrefjøset) ved IBT, og dette ble tatt i bruk i 1958 (R52). I fjøset ble det utført systematiske undersøkelser av plankebredde/renhet, foruten prøving av ny type mjølkingssavdeling og direkte fôring fra høylager og bunkersilo de første to åra.

Interessen for spaltegolvfjøs var stor, og det ble planlagt og bygget en rekke fjøs (R10, 23, 27, 41, 43, 45, 46, 64, 100, S23, 45, 66). I slutten av 50-åra kom flere nyheter for storfe, bl.a. spaltebås og liggebås. Dette sammen med at mange mente at spaltegolvbinger for mjølkekyr var for hard påkjenning, var nok hovedgrunnen til at produksjonsforsøk og helsetilstand ikke ble nærmere undersøkt, men fjøstypen var med i driftsfunksjonelle forsøk (M26, 41, S69).

For ungdyr og slaktedyr derimot slo spaltegolvbinger helt gjennom både nasjonalt og internasjonalt.

Ved NLH ble dette systemet sammenlignet med bås fjøs i kombinerte hus- og fôringsforsøk for okser (M55).

Isolert løsdriftfjøs med liggebåser

Liggebåser for mjølkekyr ble utviklet i England og ble tatt i bruk i uisolert bingefjøs i såkalte liggehaller. Dette sparte store strømmengder. I Norge ble systemet kombinert med spaltegolvsystemet og tatt med i forsøkene fra 1963 (M41).

Det første året ble det nyttet tregolv i båsen med reinhold og strøing tilsvarende bås fjøs. I 1964/65 ble tregolv i båsen sammenlignet med sagflisseng, utstøpt Leca med 15-20 mm toppuss, det samme med Flintkotebelegg. De neste år, 1965/66 ble det lagt inn alternativer med isolasjon (30 mm isopor) mellom 100 mm utstøpt Leca og nettingarmert toppuss. Noe av hensikten var å finne myke alternativer til sagflisseng. De myke alternativene ble raskt utslitt. Dyra foretrakk båsene med sagflisseng.



Fig. 7. Kyr på liggebås i Nerfjøsset i 1968.

Liggebåssystemet ble sammenlignet med båsfjøs i kombinerte fôrings- og husforsøk for kviger 1968/70 (M69) og for fôringsokser i 1970/72 (M81). For begge forsøka var det liten forskjell i fôrutnyttelse, men klauvslitasje og reinhold samt arbeidsforbruk var best for bingegruppa. Avhorning i bingegruppa var nødvendig.

I 1967 bygde IBT et nytt forsøksfjøs (Nerfjøsset). Foruten videre utprøving av liggebåssystemet, var hensikten å undersøke fôrhandteringslinjer og prøving av mjølkingssavdeling (R104).

I liggebåsene ble det utført omfattende varmetekniske målinger. Båser med høg varmekapasitet viste bedre varmetekniske egenskaper over tid enn båser med låg varmekapasitet. Betingelsen for dette er at båsen er slik isolert at varmen kan magasineres (R104, S113).

Isolert bingefjøs med liggebåser ble raskt tatt i bruk, og IBT undersøkte en del fjøs i praksis i slutten av 1960-åra (R69, 83, 87, 97). Det er seinere, spesielt av fylkesagronomene i tekniske fag, utført mye arbeid med å finne fram til gode og kostnadsreducerende

planløsninger. Fjøstypen har bedret helsetilstand og lettet arbeidet. I dag planlegges typen ned til ca. 20 kyr (R190, S214).

Løsdriftfjøs med føringsliggebås

Innvendingene mot liggebåssystemet for mindre fjøs var større arealforbruk og følgelig høyere byggekostnader og strøbehov. Flere steder i utlandet ble det antydnet løsninger med kombinasjon av ete- og liggeplass. Noe av det fremste utviklingsarbeidet på området ble gjort i Skottland (S151).

I Norge ble systemet tatt inn i kombinerte hus- og føringsforsøk i 1971/73 (M97). Det kunne ikke påvises noen sikker forskjell i produksjonen ved sammenligning med tradisjonelt båsfjøs. Dyra oppholdt seg 80-85% av tiden i føringsliggebåsene. Systemet har en ment kunne få anvendelse ved ombygging av båsfjøs, men det har fått beskjedne utbredelse.

Båsfjøs

I perioden 1950-60 ble storfeforsøkene først og fremst konsentrert om undersøkelser av nyere fjøstyper. For båsfjøs ble det utarbeidet dimensjoneringsoppgaver og typetegninger (N9).

De første innredningsundersøkelsene for båsfjøs kom i gang i 1960 i Øvrefjøset (M26, S69, 84). Fram til 1967 ble det i alt sammenlignet ca. 20 varianter av innredninger (M41). Sentralt i vurderingen av innredningene sto renhetstilstand hos dyra, arbeidsforbruk for stellet, helse og atferd. Gjødselelister ble dimensjonert i denne perioden.

Ved siden av systematiske forsøk ble innredningsobservasjoner også utført i praktisk drift (R74, 84, 85, 86, 96, 98, 99, S136).

I 1973 ble innredningsundersøkelsene tatt opp igjen i Nerfjøset, hvor prefabrikerte innredninger ble sammenlignet med en referansebås, KU 14 (R123, 124, 131, 132, 133, 140, 141, 147, 148, 149). En sammenstilling av undersøkelsene er gjort i R165.

De kvalitative egenskapene til innredningen har stått sentralt. Vinteren 1960 ble det således utført strøforsøk på båsfjøs (M30). Golvets varmetekniske egenskaper ble senere undersøkt (M39, S141).

Båsoverflatens struktur og friksjonsforhold og virkningen på klauver og bein ble viet betydelig oppmerksomhet fra 1965. Foruten systematiske studier i forsøkene, ble det utført større feltstudier (M67, 79, 86, 87, R120, 161, S143).

De senere års avlsforskning i Norge og raseskiftet til NRF har ført til behov for ajourføring av målforholdene i innredningene. Storfeets kroppsmål er registrert i flere undersøkelser (M68, N8), og det er utført undersøkelser over førbrettets geometriske form (S121, 212).

Det er videre utført flere utredningsarbeider vedr. kostnadene for fjøstyper (S19, M100). I R173 er det videre gjort en sammenstilling av norske forsøk med løsgående og bundne dyr.

I forbindelse med helsekortordningen ble det fra 1972 satt igang prøveordninger med omgivelseskort (R178). Ordningen er nå innført i husdyrkontrollen for en del besetninger.

Kalver

Innredninger for kalver og stellet av kalver var med i undersøkelsene alt fra 1952 (N1). I Nerfjøsset ble det bl.a. eksperimentert med varmelampe for kalv (R104). Senere er det skrevet artikler om innredninger og drikkeutstyr samt stellet (S145, 161).

Det første spesifikke forsøket for kalv kom i gang i 1978 etter ominnredning av Nerfjøsset. Forsøkene innbefattet båser, enkeltbinger og større fellesbinger med forskjellige golvtyper. Videre ble mjølkeføring og vanntilgang undersøkt samt tilvekst og helsetilstand. (N7, M109, R197). Disse forsøkene dekket et stort behov for viten om omgivelse for kalver (N29).

Mjølkestell

Rengjøring av mjølkingsutstyret ble systematisk studert i slutten av 1950-åra, og det ble utviklet vaskeplasser som ble solgt i ferdige pakker gjennom meieriene (S32). Foruten temperaturforholdene på mjølkeramper (M9) ble varmekonforhold og ventilasjonsbehov i mjølkebuer undersøkt (M58). Videre ble jurtilstand og mjølkestell undersøkt i praksis (M73, 76), og en feltundersøkelse av mjølkemaskinanlegg og mjølkingssavdelinger i fellesbeite ble utført i 1970-åra (R137, 138).

4.1.2 Gris

Instituttet hadde ikke høve til å utføre forsøk i egne forsøksbygninger for gris før i 1955. Før den tid ble det utarbeidet typetegninger og planlagt hus i praksis, bl.a. ble det planlagt grisehus uten grunnmur (lett fundamentering) (N1, S11).



Fig. 8. Det første forsøks huset for gris ved IBT (1955-60).



Fig. 9. Purker i gruppe. Purkene fant fôr i kraftfôrautomat, automat for ensilerte poteter og krybbe for grassurfôr. Smågrisene fant også ut at det alltid var mat å finne her eller der. 1957.

I 1955 ble det utført orienterende prøver med gris på spaltegolv og fôring fra kraftfôrautomat (N1), og senere samme år ble det bygget et forsøkshus for gris (N1, N2). Dette ga støtet til en aktiv utviklingsperiode (S16, 34, 56, 53). I 1959 fikk IBT et nytt grisehus (bogahuset); flyttet hit ut etter Ekeberg-utstillingen. Her ble det utført en rekke sammenlignende innredningsundersøkelser, bl.a. spaltegolv, bingeform og golvfôring (S88, 52, R47). Senere i 1960-åra ble det utført undersøkelser over golvoppvarming, romoppvarming og strekkmetallgolv (S112, 1216, 142, 165, R70, 88).



Fig. 10. Grishuset fra 1974 ble planlagt med tanke på forsøksvirksomhet. Det har 4 avdelinger og eget smågrisrom. I andre etasje er det instrumenteringsrom i tilknytning til en høgtliggende observasjonsgang.

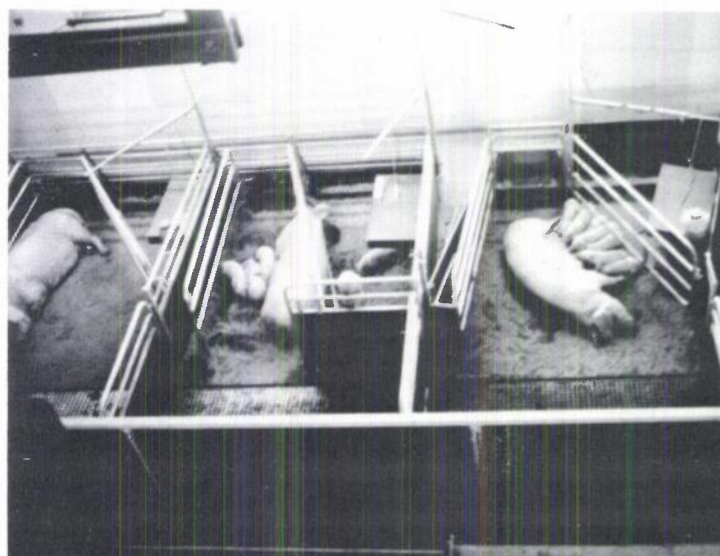


Fig. 11. Her ser en ned i fødeavdelingen fra den høgtliggende observasjonsgangen. I 10 år har alle purkene vært holdt atskilt i en løsgående og en bundet gruppe. Dette krever stor påpasselighet, men grisene kan defineres m.h.t. miljøpåvirkninger. Spesielt for atferdsforskningen er dette viktig.

Rundt 1970 ble det utført feltstudier om miljøfaktorer (M60, R111). I 1974 tok IBT i bruk et nytt grisehus med 4 avdelinger. Huset er bygd

spesielt med tanke på omgivelsesstudier og atferdsforskning. Huset har senere vært i kontinuerlig drift (R128, 152 168).



Fig. 12. Gruppehold av gjeldpurker med elektronisk styrt fôring fra automat.

4.1.3 Sau

Det første forsøkshuset for sau ble bygget i 1952. Det var uisolert og hadde tette vegger, spaltegolv og gjødselgrop. I huset var det en del problemer med isdanning på golvbordene og kondens og rimdannelse på veggene og i himlingen.

Sommeren 1953 ble huset isolert, og samtidig ble det bygget et uisolert skur som pålehus. Her gikk sauene på talle. I disse to husene foregikk det sammenliknende forsøk med lamsøyer fram til 1957.

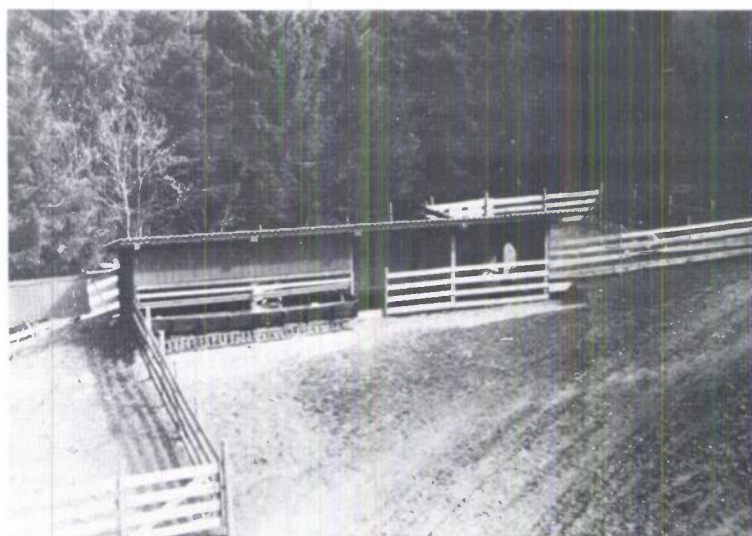


Fig. 13. Skur (gapahuk) for sau. Det ble lunt for sauene under halmhimlinga og oppå tallen.

I disse årene ble det gjort en rekke forsøk for å finne fram til hensiktsmessige innredninger og riktige bredder på spaltegolvplank og spalter, og det ble gitt ut typetegninger.

Fra 1957 var det forsøk i gang med selvføring, direkte fra fôrslagrene, men disse og seinere forsøk viste at det er lite eller ikke noe å vinne arbeidsmessig ved selvføring og at fôrforbruket gjerne blir større.

Fra 1961 til 1965 ble det igjen gjort forsøk med spaltegolv i uisolert hus og med varierende fôrplan. Det viste seg at reinholdet var best i binger med smale planker, 2 1/2 - 3". I denne perioden ble det utviklet ulike typer lammingsbinger som ble prøvet i forbindelse med forsøkene.

I 1965 ble det tatt i bruk et nytt uisolert hus med spaltegolv og gjødselgrop. Helt fram til nå er det i dette huset gjennomført undersøkelser m.h.t. ulike golv og innredninger, selvføring, arbeidsforbruk, atferd, vannforsyning m.v. (S124, R125, 142, 199, 200, 201).

Det vesentlige problem har vært frost i drikkevannsforsyningen. (S83, R65). Forsøk med ulike typer drikkenipler og drikkekar viste at det er forskjell på drikkeniplene m.h.t. hvor mye vann saueene drikker. Hovedårsakene må ligge i drikkenippelens konstruksjon og virkemåte, som f.eks. hvor bekvem den er å betjene i kaldt vær og hvor stor kapasiteten er. Vannløpet fra en uheldig konstruert drikkenippel kan være betydelig. Frostproblemet i framføring av vann i uisolert sauehus er nå godt løst (R201)

Temperaturene har alltid ligget noen grader over utetemperaturen p.g.a. husets varmekapasitet. Først ved ca. -10°C ute blir det frost inne.

Spørsmålet om sauehuset bør være isolert eller uisolert er etter hvert blitt atskillig diskutert. Her tar vi hensynet til dyra på den ene siden og til røkterne på den andre. Ulike undersøkelser viser ikke entydige resultater når det gjelder f.eks. lammeavdrått.

I 1975/76 ble det satt igang undersøkelser i 200 sauehus for å finne ut om det er noen forskjell på produksjonen i uisolerte og isolerte hus og hvordan det stod til med arbeidsforholdene. Det ble ikke funnet forskjeller i produksjonen. Det viste seg imidlertid at mange med

uisolerte hus hadde en del praktiske problemer som i de fleste tilfeller kunne føres tilbake til feil utforming eller manglende utstyr.

Det er anbefalt å ha et oppvarmet rom for røkterne i uisolerte sauehus. Det viste seg imidlertid at ca. to tredjedeler manglet dette rommet.

Et nytt isolert forsøkshus for sau stod ferdig høsten 1980. Størrelse og utforming er tilsvarende som for det uisolerte huset. Med felles fórlager og velferdsrom har en nå et anlegg med gode muligheter for å sammenligne produksjon, forforbruk, innredninger og atferd i uisolerte og isolerte rom. (R199, 200, 201).

4.1.4 Geit

IBT har aldri hatt noe prosjekt vedrørende hus for geit. Det er likevel gjort en del arbeid med å samle inn materiale som grunnlag for typetegninger av hus og innredninger. Disse har vært mye brukt av planleggere i fylkeslandbrukskontorene.

IBT stod for planlegging og arbeidsledelse ved oppføring av et geitehus ved NLH i 1968. Her er det skaffet en del nyttige erfaringer når det gjelder golv og innredning og arbeidsmessige forhold. Registreringer i 17 geitehus i Troms og 1 seteranlegg i Vågå ble utført av en hovedoppgavestudent i 1974 (R122). Undersøkelsen viste at storbinge etter hvert avløser den vanlige småbingen. Alle er utstyrt med mjølkingsspall bak stengsel/krybbe. Mjølkepallenes høyde er 35 cm. Dette er 15 cm mindre enn i våre typetegninger. Grunnen til de lave høydene er at kjetunge geiter kan ha problemer med å komme opp. Arbeidsmessig er både 35 cm og 50 cm for lavt. Det er nå funnet løsninger slik at geitene kan komme opp på pallen med en høyde på denne på 80 cm som er en god arbeidshøyde under mjølking.

Observasjonene i husene viste at den relative luftfuktigheten lå mellom 82 og 97% i 15 av de 17 husene.

Utetemperaturen lå mellom 6°C og -14°C . Dette, sammen med varmebalanseberegninger, viser at geitehus skal isoleres meget godt, og at noe varmetilskudd kan være aktuelt i kalde måneder.

Arbeidstidsundersøkelser viste at samlet arbeidstidsforbruk varierte mellom 2,2 og 8,8 min/geit. Dette viser at det er en del å gjøre med å få husene rasjonelt utformet og å anvise en god arbeidsrytme. 60% av arbeidet var i middel mjølkingsarbeid. Derfor er det særlig viktig å se på denne delen av arbeidet. Arbeidsstudier på felleseteranlegget i Vågå viste at arbeidsforbruket var minst like stort der i mjølkingsavdelingen som i binger med mjølkepall i de undersøkte geitehusene i Troms.

Senere undersøkelser viser imidlertid at mange foretrekker å mjølke geitene i egen mjølkingsavdeling, både fordi arbeidet faller lettere og fordi en står friere m.h.t. utformingen av geitehuset.

4.1.5 Fjørfe

Forskningen på dette området omfatter hus for verpehøner.

Den vanlige hønsehustypen for større flokker fram til ca. 1950 er skissert i LOT - småskrift 9/55. (N1). Det ble nyttet fôrgang utenfor selve bingene, og herfra ble det gitt fôr i krybber, og eggene ble plukket ut fra enkeltreir. Om natten satt hønene på vagler over et gjødselbrett som ble rengjort daglig. På golvet ble det nyttet et lag strø som ble skiftet med jevne mellomrom. Det ble laget en typetegning av denne løsningen.

Hønehus med dypstrø var nyttet i U.S.A. på den tiden, og et slikt hus ble bygget sommeren 1951 for ca. 100 verpehøner. Det ble nyttet enkle konstruksjoner for å få det så rimelig som mulig. Innredningene besto av 2 kraftfôrautomater med samlet lengde 4 m, en automat for skjellsand, et vanntrau, 2 verpekasser (fellesreir) og 4 vagler med samlet lengde 20 m. over en gjødselkasse. (N1). Utenom gjødselkassene var det dypstrø over hele gulvet. Resultater fra dette forsøket viste at det for små flokker er mulig å holde ytelsene oppe også i primitive hus, men bygningen var for enkel til å være tjenlig på lengre sikt (N1, S87).

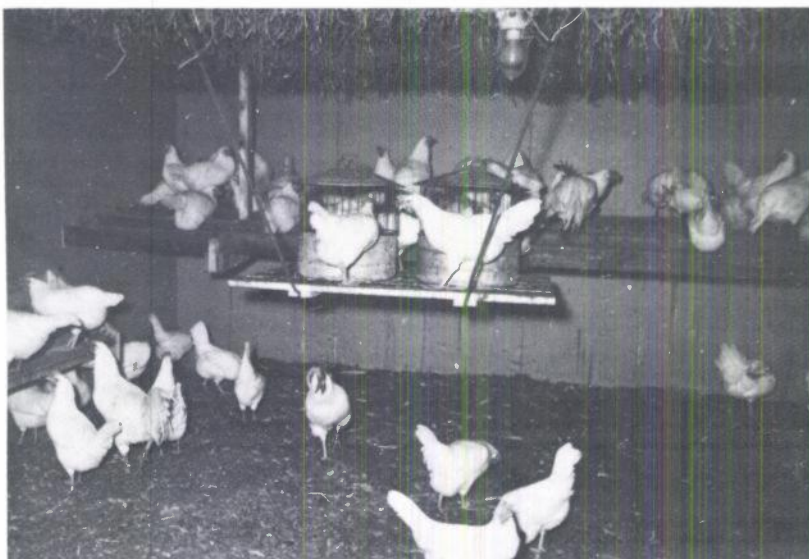


Fig. 14. Forsøkshus for høns (Nordbøhuset).

En annen hustype ble satt opp i 1960. Arealet med dypstrø var da redusert til ca. 1/3 av hele golvarealet. Den resterende del av gulvet ble bygget med felter av spaltegolv og to forskjellige nettingtyper over en gjødselgrop. Føringssinnretninger og verpekasser ble plassert på det drenerende gulvet.

Det ble gjort en rekke interessante observasjoner i dette huset m.h.t. hva slags golv hønene foretrakk, hvor mange golvegg det var og hva slags netting hønene helst valgte i verpekassene m.v.

En sammenlikning mellom fellesreir med strø og forsvinningsreir (fellesreir og enkeltreir) viste at de aller fleste eggene ble lagt i fellesreir med strø. Det ble også undersøkt hvilken høyde over golvet hønene foretrakk med hensyn til reirene. Av høydene 50, 100 og 150 cm. over golvet valgte flest 100 cm og færrest 150 cm.

Reirkassene var plassert i den ene enden av rommet. Dette var nok grunnen til at det til tider ble relativt mange golvegg. Kort avstand til verpekasse synes å være viktig (S87, M28).

Forsøk med ulik lysstyrke for verpehøns ble utført i 1965-66. Samtidig ble det nyttet ulik golvtetthet, 4 og 8 høner/m², for å undersøke virkningen på dypstrøet.

Etter midten av 1960-årene har ikke IBT hatt eget prosjekt igang når det gjelder fjørfe. Vår innsats har begrenset seg til serviceytelser for andre institutter.

I årene 1971-1975 deltok IBT sammen med Institutt for fjørfe og pelsdyr i et forsøk for å undersøke romtemperaturens virkning på produksjon, helse og fôrutnyttelse.

4.1.6 Hest

Fra 1945 og framover gikk det raskt tilbake med hestetallet i Norge, og hestene ble avløst av traktorene. Behovet for forskning på dette området var derfor lite. Det ble likevel innhentet oppgaver over aktuelle løsninger og dimensjoner og utarbeidet typetegninger. Noen år framover var det fortsatt aktuelt med skogsstaller, og i den forbindelse ble det planlagt og bygget en skogsstall av halm som ble prøvet en vinter (S22). Stallen var enkel å sette opp, kostnadene var lave, og den ga et lunt og godt husvære for hestene.

Hesten har nå fått stor betydning som fritidshest, og det er behov for forskning når det gjelder staller av ulik størrelse til ride- og travhester. Det arbeidet som er utført til nå, er gjort i forbindelse med hovedoppgaver ved NLH, 2 stk. i 1976 og 1 stk. i 1985.

4.1.7 Atferdsforskning

De første systematiske atferdsstudiene ved IBT ble utført i 1955 for å bedømme hvordan storfe reagerte på temperaturen i uisolerte bingefjøs (R21). Med utgangspunkt i frekvensteknikken ble det fastlagt en metodikk med manuell observasjon. Denne teknikken var arbeidskrevende, men nøyaktig, og den ble benyttet i all husdyrromsforskning ved IBT fram til i slutten av 1960-åra (R57, 82, M26, 55, 56,).

I 1964 anskaffet IBT et robot-kamera for intervallfotografering (R82, 83, M75). Dette lettet observasjonsarbeidet betydelig.

Det store framsteget i teknikken for atferdsstudier fikk en gjennom NKJ-prosjekt nr. 32: "Utvikling og standardisering av forskningsmetodikk og måleteknikk for studier av omgivelse for husdyr (N3, R150, 153, 203). I 1973 bygde IBT om Øvrefjøset til omgivelseslaboratorium (S181).

Etologi (atferdsstudier) er etter hvert blitt et fast og grunnleggende hjelpemiddel i tilpasning av husdyrenes omgivelser.

4.1.8 Husdyrromklimaet

Husdyrromklimaet har vært en sentral forsknings- og utviklingsoppgave ved Instituttet. Det ble tidlig gitt ut et skrift som bygget på amerikanske og svenske kilder og som tok for seg betydningen av god varmbalanse og lufting i husdyrrom (N50). Senere har ulike klimafaktorer vært viktige parametre i de fleste husdyrrom-forsøk som Instituttet har gjennomført.

Husdyrromklimaet ble eget forskningsområde mot slutten av 1950-årene.

De første beregninger og forsøk tok sikte på å analysere betydningen av god varmebalanse og riktig plassering av luftuttaket. (R4, 35, 38, 39). Det viste seg at det betyr lite for lufttemperatur, luftstrømninger og relativ luftfuktighet omkring dyrene om luften blir trukket ut midt i rommet, ved veggene, ved golvet, ved himlingen eller i kjelleren i husdyrrom med åpent etasjeskille. Uttrekk i kjelleren reduserer i noen grad konsentrasjonen av NH_3 i husdyrrommet.

I prosjektet "Forsøk med ventilasjonsinnretninger i husdyrrom" i 1966-69 ble hovedvekten lagt på friskluftinnføringene og å redusere gassproblemer. Forsøk med radioaktiv gass (Kr^{85}) i et laboratorium tilsvarende et husdyrrom viste at friskluften fra de enkelte veggventiler etter en tid fant fram til alle deler av rommet, men at en jevn fordeling er betinget av at ventilene er jevnt fordelt. (R169).;

Ved siden av at inntakene er jevnt fordelt er det viktig at lufthastigheten gjennom disse er relativt høy for å få rask blanding av kald og varm luft.

Forsøk med superfosfat i grisebinger viste en betydelig reduksjon av NH_3 -konsentrasjonen i rommet. (R67). Metoden er langt mer effektiv enn f.eks. kjellerventilasjon. Forsøk med å trekke ut store luftmengder gjennom kjelleren i et fjøs med åpent etasjeskille ga en betydelig reduksjon av H_2S -konsentrasjonen rundt dyrene, men ikke så mye at en kan si at metoden er sikker. (M62).

En rekke forsøk har tatt sikte på å finne fram til friskluftinntak som ikke er påvirket av vindkrefter, som er selvregulerende og som gir en rask innblanding av varm luft i kaldluften. I den forbindelse er selvregulerende veggventiler utviklet (S188). Disse har en klaff med slik vekt at den åpner seg ved et undertrykk som gir ønsket lufthastighet (3-4m/s). Med så stor inngangshastighet går innblandingen av varm luft raskt i den øvre del av rommet. Inntaket er påvirket av vindkrefter, og det er problemer med frost. Dette er problemer som må løses.

Pustende himling er utviklet (S137, 162) etter idéer fra laboratorieforsøk i Guelph, Canada. En pustende himling er et vanlig etasjeskille, men uten papplag og himlingsbord. I stedet for himlingsbord nyttes en luftgjennomslippelig tekstilduk. Metoden er nå videreutviklet i Østerrike. Friskluften tas fra loftet hvor vinden har liten virkning. Luften passerer med liten hastighet gjennom den pustende himlingen og blir jevnt fordelt i hele rommet uten trekkproblemer for dyrene.

En annen type inntak som er utviklet sammen med firmaer, er de såkalte luftblandere. Disse er enklere enn den danske Fristamat som er blitt utviklet parallelt. Luftblanderen er et friskluftapparat som plasseres under himlingen. Friskluften tas fra loftet, og en omluftsvifte nederst i apparatet blander friskluften med romluft, og luftblandingen blir blåst ut langs himlingen.

Et trinn i utviklingen var å prøve en type luftblandere i et grisehus. (M95). De erfaringer en fikk med denne blanderen er siden lagt til grunn for de råd en har gitt firmaer ved videreutvikling. Forbedrede typer er etter hvert kommet i bruk i en rekke husdyrrom.

I et NTNf-prosjekt som ble gjennomført i årene 1981-84 var hovedformålet å:

1. Utføre energibalansemålinger og -beregninger med tanke på optimal isolering, eventuelt oppvarming i husdyrrom.
2. Undersøke virkningen av bygningskonstruksjonene på klimaet.
3. Prøve eksisterende og utvikle nytt klimautstyr.
4. Undersøke mulighetene for varmegjenvinning.

Hovedarbeidet under pkt. 1 har vært deltakelse i en europeisk klimagruppe under CIGR (Commission Internationale du Génie Rural). Gruppen la fram en rapport ved den 10. CIGR-kongress i Budapest i september 1984. (N51). Rapporten er ment å skulle nyttes som norm (anbefaling) for alle land som ønsker det. Den omhandler krav til klimaet, oppgaver over varme-, vanndamp- og CO₂-produksjonen, varme-, fukt- og CO₂ - balanseberegninger og beregninger over nødvendig

ventilasjonsmengde.

IBT har i forbindelse med dette arbeidet bl.a. undersøkt størrelsen av fordampning fra fuktige flater. (R191).

Under pkt. 2 er det utført et omfattende arbeid med å undersøke hvor lufttette husdyrbygninger er. Det har vist seg at de fleste husdyrrom er meget utette, noe som fører til store temperaturdifferanser, trekk og problemer med å få undertrykksanlegg til å fungere tilfredsstillende. (R 179, 206, N8).

Ved en videreutvikling av den såkalte posemetoden er en blitt i stand til å måle temmelig nøyaktig de luftmengder som kommer inn gjennom utette dører og vinduer, både i et laboratorium som er bygget for formålet og ute i husdyrrom. De store lekkasjene finner en gjerne gjennom kjellerporten, pumpegroper og dører mot fôrlager. (R207, 208)



Fig. 15. Klimaet i husdyrrommet har betydning både for dyrene, røkteren og bygningen. I fjøset i denne bygningen er det ikke kontrollert ventilasjon. Fuktig luft har trengt opp gjennom utettheter i himlingen, og det er blitt kondens og rim på låvekonstruksjonene. Husdyrrom må være tette og utstyrt med undertryksanlegg som hindrer fuktig luft i å trenge seg inn i konstruksjonene eller ut til tilstøtende rom.

Metoder for tetting av lekkasjer er utviklet, herunder bruk av ulike typer tetningslister og utvikling av lukkeanordninger som klemmer dør- og portfløyer godt inn mot karmen.

Under pkt. 3 har en undersøkt hva slags klimautstyr som nyttes i praksis og hvordan dette virker. Det viser seg at feil bruk av klimautstyr er meget utbredt. Et mål må være å framstille enkelt og robust utstyr som er lett å forstå og regulere.

Friskluftinnføringene er et stort problem hos mange, og de går over til å nytte luftblandere. Derfor er det lagt mye arbeid i å undersøke de luftblandere som er på markedet og å gi råd til produsentene når det gjelder videreutvikling. I et eget laboratorium er alle luftblandere på det norske marked undersøkt m.h.t. kapasitet og termiske variasjoner i temperatur og lufthastighet de gir i dyrenes oppholdssone. Generelt kan en si at alle luftblandere gir en jevn friskluftframføring uten trekkproblemer for dyrene, forutsatt riktig bruk.

Den siste del av prosjektet (pkt. 4) har omfattet en analyse av hvor store mengder varme som kan vinnes tilbake (N52), og det er gjort forsøk med varmevekslere (R192, 209, N53).

Det viser seg at med dagens energipriser er det vanskelig å få varmegjenvinningsutstyr til å lønne seg. Praktiske problemer med korrosjon, støv og ising arbeides det nå med i mange land.

4.2 Lagerrom

4.2.1 Surførsiloer

Undersøkelser av siloer tok til i 1951 (N1). Da ble det bygget en trebands-silo etter mønster fra USA. Deretter ble det utviklet siloer av aluminiumsplater, betongstavsiloer og plastfoliesiloer (N1, M4). I 1954 ble den første grøftesiloen bygget ved IBT av armerte betongplater. Senere ble det bygget flere typer - plassert oppå bakken og inne i hus. Det er utarbeidet typetegninger, og silotypen er nå i alminnelig bruk i Norge (M8, S25, 118, R186).

Arbeidsstudier og bruksfunksjonelle undersøkelser var viktig i 1950-åra. Sammenligning av arbeidsforbruket ved ensilering i og fôring fra ulike silotyper og med ulikt utstyr ble gjennomført over en årrekke (M24, S4, 31, 36, 57, 97, 125, N25, R25, 58, 59, 60, 72, 109, 188, 193).

Fra midten av 60-åra kom forurensning fra surførsiloer i fokus (S110). Det er utført arbeid med typetegninger på dette felt, og det er publisert informasjonsmateriell (N23).

Frost i surfôr er et stort problem for mange. I begynnelsen av 50-åra ble det konstruert en isolasjonshette til å legge oppå surfôret (N1). Senere er det utført systematisk arbeid om temaet (M 47, 51, 61, 64, 70, S128, 152, R94, 102).

4.2.2 Høy- og halmlager

De første undersøkelsene med heiselåve ble utført i Amerikalåven (N1) i 1952-55, hvor det ble gjort prøver med skinneheis. I 1952 ble det bygget høytårn med galgeheis ved sauehuset (N1), og i 1953 en åttekantet silo for tørking av høyhakk (N1). I 50-åra ble det utført en god del arbeidsstudier (R5, 24, S38, 39). Det ble utviklet en pakkeramme for høysvansen til stabling av høy i "traktorlåve" (S38). I 1961 ble det gjennomført forsøk med høytørke med kjørbare rister (M29).

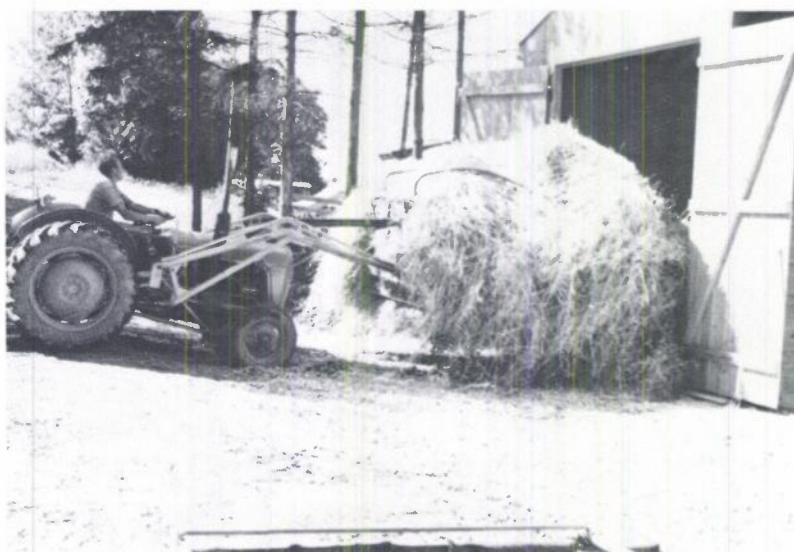


Fig. 16. Det ble arbeidet intenst med tilpasning av driftsbygningene til moderne traktortransport i 1950- og 60-åra.

I forbindelse med husdyrrømsforsøkene ble det arbeidet en god del med halmluting. Det ble utviklet et luteanlegg for løsdrift for direkte fôring (N2). Lagerrom for grasbriketter ble undersøkt i 1971-72 (R101, 110).

4.2.3 Kornlagring

I samarbeid med Gårdsbruket ved NLH ble det bygget inn en varmluftstørke i Amerikalåven i 1965. Senere er det arbeidet lite med korntørker, men arbeidet er tatt opp igjen i vid bredde i 1983.

4.2.4 Lager for poteter - rotvekster - grønnsaker

Forskningsarbeid med lagerrom for produkter med høyt vanninnhold ble tatt opp i 1950. I årene 1950-54 ble det utført systematiske temperaturmålinger ved ulike ventilasjonsmåter for poteter (N1). Disse forsøkene ble retningsgivende for praktiske anvisninger for lagring av poteter (S19, 48).



Fig. 17. Fra potetlagringsforsøkene i 1950-54. Bildet viser bingelagring i to høyder.

Med midler fra Statens landbruksbank ble det i 1965/66 reist to prøvelager (Kvithamar og Gjennestad). Erfaringen fra forsøkene ble beskrevet i flere publikasjoner (R91, N58).

Under NLVF's prosjektkomité for lagringsforskning (1969-77) ble det ved IBT arbeidet med de tekniske lagringsspørsmålene, hvor lagringsklimaet sto sentralt (S168, 175, 179, N4, R136, 146). Fra 1980 fortsatte arbeidet med klimaregistreringer i lagerrom i praksis (N59).

Av andre publikasjoner henvises til S191, 202, 206, 210, N21.

Fra 1984 pågår forskning vedrørende vekttap ved lagring av produkter med høyt vanninnhold.

4.2.5 Lagerrom for gjødsel

Gjødsellager og gjødselhandtering har hele tiden vært et sentralt forskningsområde ved IBT. Den første undersøkelsen hadde som hovedformål å finne anleggsutgifter og årlige kostnader til lagerplassen for en rekke forskjellige måter å samle opp husdyrgjødsel på (M1). Sammenstillingen av årlige kostnader viste at i 1949 var gjødselkjeller og landkum det mest økonomiske under de fleste forhold, og lønnsomheten var bedre i hellende terreng enn i flatt. 6-8 år seinere viste nye kalkyler at for små fjøs var lønnsomheten ved å bygge gjødselkjeller og landkum liten sammenlignet med enklere oppsamling, men for store fjøs var gjødselkjeller og landkum fortsatt det mest økonomiske. Automatiske utgjødslingsanlegg var da i noen grad tatt i bruk, men disse ga større årskostnader enn kjeller og landkum (S18).

Etter hvert som bygnings- og arbeidskostnader steg, mens kunstgjødselprisen holdt seg på et lavt nivå, var mye av motiveringen for et godt gjødselstell borte. Husdyrgjødsel ble en belastning, og det ble satt mye inn på å få den ut av bygningen og videre til jordet på enkleste måte. Andre land hadde tilsvarende problemer (S59).

Etter hvert økte problemene ved at man gikk over til sterkere fôring og bruk av mindre strø, slik at gjødsel ble mer flytende. Det ble da andre krav til husdyrrom og lagerrom for gjødsel (R55, 56, 94). Den bløte gjødsel førte til produksjon av H_2S , og det viste seg at det ble mange forgiftninger av dyr fra midten av 1960-årene og framover. Dette var spesielt tilfelle i husdyrrom med åpent etasjeskille over gjødselkjellerne. Utendørs gjødsellager ble derfor et mer aktuelt alternativ, men forhold som pålitelig utgjødslingsteknikk og kostnader førte til noe forsiktighet med å gå fullt inn for slike anlegg. Kalkulasjoner utført på 1970-tallet viste imidlertid at utendørs gjødsellager i de fleste tilfelle ble rimeligere enn gjødselkjeller, men at det var mange tekniske problemer som ikke var løst tilfredsstillende (M71, S166).

Ved siden av at H_2S kan gi forgiftninger av dyr og mennesker, er det også andre ulemper med bløt gjødsel, som f.eks. vond lukt. Oksydering kom inn i bildet med formål å redusere giftige og illeluktende gasser og drepe ugrasfrø og patogene organismer. Fra 1973 og framover ble det

foretatt en rekke forsøk i et anlegg som ble ført opp ved NLH, og det ble anvist metoder (M74, 88, R139, S201).

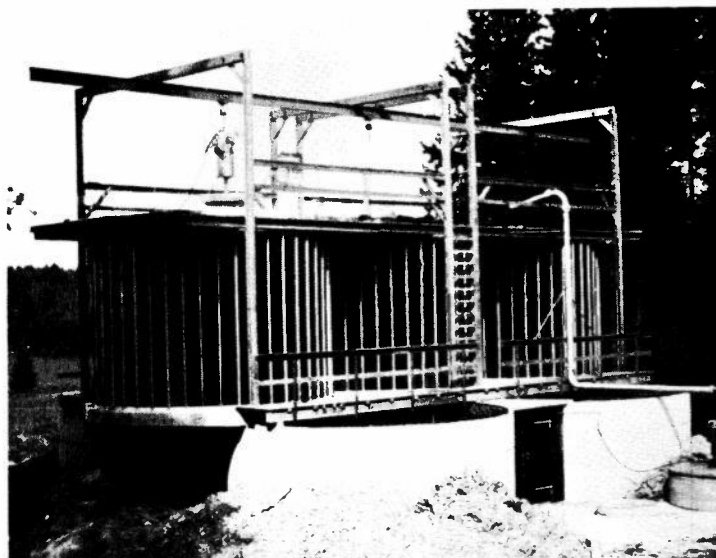


Fig. 18. Våtkomposteringsanlegg for husdyrgjødsel ved IBT. I de senere åra er det nyttet til varmegjenvinningsforsøk.

Etter oljekrisen i 1973 ble det interesse for å utnytte energien i biomasse, bl.a. husdyrgjødsel. IBT deltok i et prosjekt i framstilling av biogass (R151, 195, S195) og gjennomførte en rekke forsøk med oksydering av gjødsel med hovedformål å produsere varme og å utvikle anlegg for utnytting av varmen (R185, 187, S204, 211).

Ellers sto de praktiske problemer med oppbevaring og handtering hele tiden sentralt i forskningen (M94, 96, R155, 159, S177, 197). Nye kalkyler vedrørende kostnadene for ulike lagerrom for gjødsel ble utført mot slutten av 1970-årene. Disse viste at den mye brukte måten med kjeller og åpent etasjeskille over, var den billigste ved nybygging (S196). Ved utvidelse av en for liten og kanskje teknisk dårlig gjødselkjeller kunne utvendig lager være det billigste (S193).

På grunn av ulempene med bløtgjødsel har veterinærer og andre etterlyst mulighetene for å nytte mer strø og å komme over til fastere gjødsel igjen. I denne forbindelse ble det ved IBT utført et utredningsarbeid (R163) som viste at overgang til fastere gjødsel vil ha store konsekvenser for mange, både produksjonsmessig og økonomisk.

For å få fastere gjødsel må fôrstyrken reduseres, noe som igjen fører til lavere produksjon. Og det må brukes mye strø som er mangelvare i store distrikter.

Arbeidet med gjødsel har for en stor del vært gjort i samarbeid med andre institusjoner, som Landbruksteknisk institutt, Institutt for hydroteknikk, Institutt for jordkultur, Mikrobiologisk institutt m.fl.

Forsøkene sammen med Institutt for jordkultur viste en svak nedgang i avlingsmengde når en nyttet forbehandlet husdyrgjødsel sammenlignet med ubehandlet (R166, M109).

IBT har vært sterkt engasjert i å finne årsaken til avsig fra gjødsellagre og metoder til å hindre avsig. Blant annet deltok IBT i Mjøs-aksjonens område med undersøkelse av 194 bruk. Det ble funnet stor spredning i avrenningsmengder, og det viste seg at gjødselkjellerportene ga det vesentligste bidraget (R176). Typetegninger av tette kjellerporter ble utarbeidet.

Forskningen vedrørende gjødsellager og gjødselhandtering går videre, og et større prosjekt er nå i gang hvor en nærmere undersøker omfanget av gjødselgassforgiftning og årsakene til forgiftningene. Videre undersøkes ulike metoder for transport av gjødsel til lageret.

4.2.6 Hus for maskiner og redskaper

I 1953 bygde IBT et uisolert pålehus. Denne konstruksjonen ville egne seg godt til redskapshus (N1). Det ble videre dimensjonert lette fagverktakstoler for slike hus (N1). En rad typetegninger er utgitt på dette området. For maskiner og redskaper er det videre utarbeidet dimensjoneringsoppgaver (N9) og artikler (S35, 90).

Gardsverksteder er det utredet en del om, spesielt i forbindelse med brannforskriftene (N27, S182).

4.2.7 Lagring av kunstgjødsel

Det er utført en del utredning og informasjon om lagerrommet og handteringen (N14, R162).

4.3 Bærekonstruksjoner

Institutt for bygningsteknikk's arbeid med bærekonstruksjoner i landbrukets driftsbygninger har hatt som spesiell bakgrunn at driftsbygningene ikke har vært omfattet av bygningslov og byggeforskrifter fullt ut. Bygningsloven av 1965 har i hovedsak omfattet driftsbygningene bare for det som har vedkommet oversikts- og reguleringsplaner samt forsyning av drikkevann.

Byggeverksemda i Norge har imidlertid utviklet og endret seg sterkt de siste 25 årene, og de generelle byggeforskriftene har blitt videreutviklet i henhold til dette.

Instituttets policy har vært at når Byggeforskriftene var blitt tilpassingsføre nok til å dekke de særbehov som landbruksbygningene har, burde også disse bygningene komme inn under Bygningsloven og Byggeforskriftene fullt ut.



Fig. 19a. Hvor stor last tåler takkonstruksjonen? Det er best å prøvebelaste hvis ikke bæreevna er grei å berekne.

For bærekonstruksjonene sitt vedkommende har landbruket stått forholdsvis fritt bl.a. med tilpassing av tjenlige brottrisker (tjenlige sikkerhetsmarginer) for ulike konstruksjoner.

Vilkåret for å kunne dimensjonere bærekonstruksjoner med tjenlige brottrisker er at en kan bygge på et presist dimensjoneringsgrunnlag, dvs. at en har godt kjennskap til både LASTGRUNNLAGET samt MATERIAL- og KONSTRUKSJONSSTYRKEN i vedkommende bygninger.

Materialstyrken har vært godt utredet av andre institusjoner og institutt. Institutt for bygningsteknikk har derfor prioritert arbeidet med å klarlegge hvilket lastgrunnlag som bør nyttes for landbruksbygninger. Videre har en tatt sikte på å utvikle tjenlige konstruksjonstyper og gi anvisning på løsning av spesielle konstruksjonsproblem, eksempelvis råd om valg av dimensjonerende snølast og råd om sikring mot stormskader etc. (S21, 134, 135).

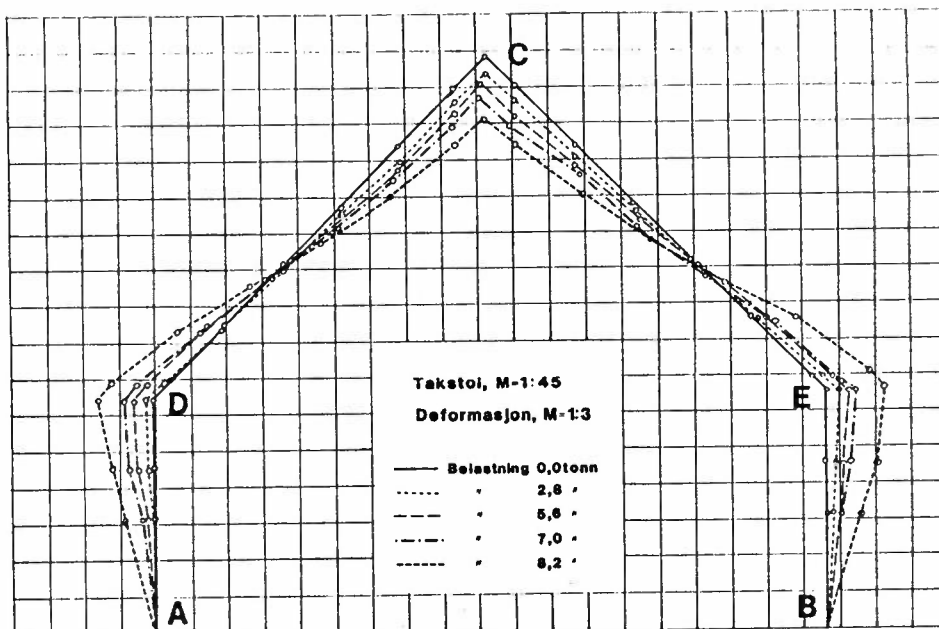


Fig. 19b. Det er nyttig å vite hvor store deformasjoner en takkonstruksjon får for fastlagte belastninger. Figuren viser deformasjonene for ulike last-trinn under brottprøving av takstolen vist i figur a.

Dimensjoneringsgrunnlaget for landbruksbygninger må tilpasses det forholdet at landbruksbygningene har en forholdsvis stor kostnadsdel som er knyttet til bærekonstruksjonene og dessuten at brottkostnadene normalt er moderate i forhold til anleggskostnadene. Dette tilsier at bærekonstruksjonene i landbruksbygninger gjennomgående bør dimensjoneres med høyere relativ brottrisk enn tilsvarende konstruksjoner i andre bygninger (S77).

Lastgrunnlaget for landbruksbygninger

Når det gjelder lastgrunnlaget for landbruksbygninger, er det særlig på nyttelastssiden at det er arbeidet. Dette gjelder både avlingslaster, kjørelaster, dyrelaster samt generelle laster i fjøs og stall. (NS 3479, pkt 3.2.7, R77, N9, 34, 35).

Det har videre vært arbeidet mye med å klarlegge hvilke snølaste som landbruksbygninger bør dimensjoneres for. Snølast på landbruksbygninger er ikke et spesielt problem for landbruket. Snølast er en aktuell del av lastgrunnlaget for alle bygninger i land med klimaforhold som i Norge. At Institutt for bygningsteknikk likevel har prioritert dette arbeidet så sterkt, kommer av at øvrige norske forskningsinstitusjoner på bygningssiden ikke har prioritert dette arbeidet så raskt og omfattende som instituttet har funnet nødvendig.

Det er særlig NLVF og NTNf som har ytt midler til snølastmålingene som Institutt for bygningsteknikk har utført, men også industrien har gitt bidrag. (S135, N5, 6, 7, 32, 36).

Arbeid med ulike bærekonstruksjoner

Hovedmaterialene i landbruksbygninger har vært tre og betong (armert eller uarmert). Både før og etter krigen har Norsk Cementforening ytt god konsulentbistand til landbruket gjennom rimelige beregninger og dimensjonering av bærekonstruksjoner av armert betong. Det falt derfor naturlig at instituttet i første omgang tok opp arbeidet med bærekonstruksjoner av tre.

På trekonstruksjonssiden ble det først og fremst arbeidet med åpne takstoler av tre for overbygg og låghustakstoler av tre for både isolerte og uisolerte bygninger. Videre ble det arbeidet med avstivings- og forankringsløsninger for bygg samt med tredekker i tradisjonelle bygninger (høghus).

Det ble utarbeidet typetegninger for takkonstruksjoner i en serie på 32 typetegninger (TA 1-32). Videre ble det utarbeidet typetegninger for kontinuerlige golvbjelkelag av tre (GO 1-3) med tilhørende dimensjoneringstabeller. Det er dessuten arbeidet en del med pålehus og typetegninger til redskapshus (RE 1-3). Det er ellers utarbeidet anvisninger for bygging av trekonstruksjoner. (M92, S35, 50, 67, 90, 163, 173, 205, R127, 182).

Golv i husdyrrom er et omfattende og viktig arbeidsfelt. Som del av dette området ble det arbeidet mye med spaltegolv. Spaltegolvplanker som bærekonstruksjon av betong ble utviklet ved instituttet. Utviklingsarbeidet ble avsluttet med en typetegning av

spaltegolvplanker (GO 4). Det ble dessuten utarbeidet anvisninger for bygging av spaltegolv. Utviklingsarbeidet er dokumentert gjennom instituttets publikasjoner. Det er også arbeidet noe med påstøp på isolasjon i betonggolv. (M34, 37, S40, R52).

Sist på 60-tallet ble det med midler fra NTNF og betongindustrien arbeidet med betongkonstruksjoner generelt. På dette feltet ble det utviklet elementkonstruksjoner for gjødselkjellere, for utvendige gjødsellager samt for 2 etasjer høge isolerte betongelement. For alle disse konstruksjonene er lastbærende kapasitet et avgjørende kriterium. (S189, R126, 143, 144, 145, 156, 172, 174).

Stålkonstruksjoner har tidligere vært lite brukt i landbruksbygninger. På 70-tallet ble imidlertid prisforholdene slik at det var interessant å arbeide med materialet også i bærekonstruksjoner for landbruksbygg. Med midler fra NTNF og verkstedindustrien ble det utviklet bærekonstruksjoner av stål til komplette landbruksbygninger. Det ble dessuten utarbeidet en omfattende katalog med arbeidstegninger til stålrammer, gavlkonstruksjoner, avstivinger og kledninger til hallbygninger (R164, 170).

Spørsmålet om nybygging eller ombygging er et sentralt tema i bygningsplanlegging. Ombygging har i mange år vært et svært aktuelt alternativ. Ved ombygginger står tilpassing av bygningsplanen til eksisterende bærekonstruksjoner sentralt. Noe ombygging av bærekonstruksjoner er nødvendig ved de fleste ombyggingsplaner. Det er lagt til rette for ombygging av driftsbygninger ved flere av de arbeider som instituttet har publisert de siste 10-15 årene. (M92, S67).

4.4 Materialer og konstruksjoner

Bygningsmassen i landbruket er ganske spesiell sammenlignet med andre næringer. Store bygninger med store takflater, husdyrrom og lagerrom med fuktig innelima, store mekaniske påkjenninger fra husdyr, maskiner, redskaper og lagrede masser. Disse forholdene har vært bestemmende for valg av forskningsoppgaver på området materialer og konstruksjoner.

Varmeisolering og isolasjonsmaterialer

Tradisjonelt er det husdyra som har sørget for oppvarming av rommene sine. Eldre bygninger var ofte dårlig varmeisolert, og i kalde perioder var det umulig å opprettholde et brukbart inneklime på grunn av det store varmetapet gjennom konstruksjonene. I de nærmeste årene etter 1945 kom en rekke nye, gode varmeisolasjonsmaterialer på markedet. Det ble lagt ned mye arbeid i å undersøke behovet for varmeisolering og å finne fram til riktig bruk av alle typer av aktuelle isolasjonsmaterialer (N1, 2, S73, 81, 106, 122).

Ikke alle nye materialer egnet seg like godt i landbruksbygninger. En undersøkelse av dampherdet gassbetong i hysdyrromvegger (M19) avslørte mange alvorlige skader, og undersøkelsen konkluderte med at gassbetong var lite egnet til vegger omkring fuktige rom. Karbamid skumplast innsprøytet i hulrom ble undersøkt i bygninger og ved laboratorieprøver (M20), og rapportene konkluderte med at svinnet i skumplasten var så stort at den varmeisolerende virkning etter hvert ble sterkt redusert.

Fuktighetsvandring

En undersøkelse av bygningsskader i begynnelsen av 50-årene viste at fuktvandring og frostskaider var årsak til råte i trekonstruksjoner og frostskaider på murverk (N1). I gjenreisingsbygninger i Finnmark ble det funnet svære råteskader i trebygninger etter 5-10 års bruk. Manglende damp- og fuktsperre på innsiden og forholdsvis tett utside av treveggene var hovedårsaken. I 1957 fikk instituttet reist et klimalaboratorium for å undersøke hvordan konstruksjoner omkring fuktige rom best skal bygges. Flere serier av systematiske undersøkelser av bindingsverksvegger ble gjennomført for å klarlegge luftstrømningenes (M15), varmeisolasjonsevnen (S64) og utetemperaturens (M16) virkning på fuktighetsvandring og kondens i konstruksjonene.

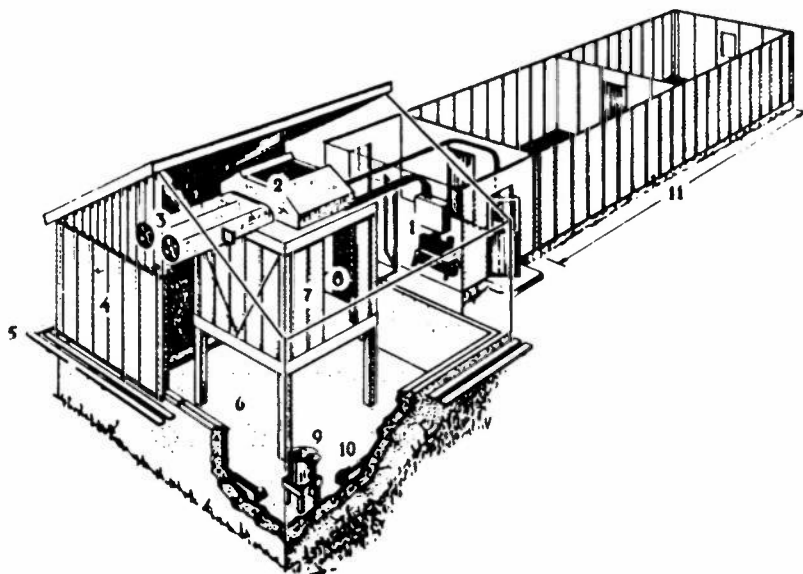


Fig. 20. Klimalaboratoriet og NBI's hus for kondensundersøkelser.

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. Kjølemaskineri | 7. Innvendige prøvefelter |
| 2. Kjøleelement, overdel fjernet | 8. Kjølerom, to veggfelt fjernet |
| 3. Vifte for regulering av lufttrykk | 9. Vannfordamper |
| 4. Utvendige prøvefelter | 10. Varmeelement |
| 5. Gangbane | 11. NBI's undersøkelser av konstruksjoner i våningshus |
| 6. Rom med varm fuktig luft | |

En fukttett maling på innsiden av både tre- og murvegger er ofte det beste middel til å redusere fuktvandring ved vanndampdiffusjon og kapillærtransport (M33, N6).

Surførsiloer

Siloer for surfôr ble tidlig gjenstand for omfattende undersøkelser, og det omfattet ulike silotyper, silokonstruksjoner og materialer til silobygging (N1, 2, M4). Syreskader på betong i siloer var et betydelig problem (S2), og arbeidet med syrevernmidler har pågått sammenhengende fra 1950 (M12). Det har stadig kommet nye og bedre

midler på markedet, og det var viktig å komme over på løsningsmiddelfrie stoffer bl.a. på grunn av helserisikoen ved påføringen (S105, 174).

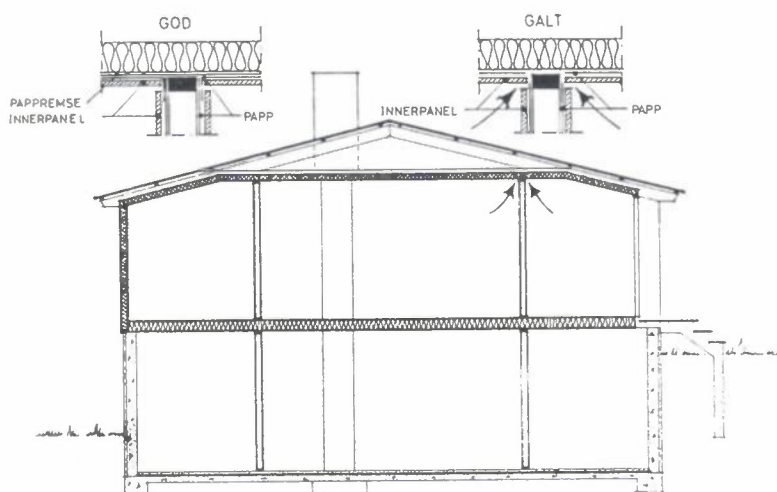


Fig. 21. Luftlekkasje innenfra ved innvendig skillevegg har gitt kraftig lokal avsmelting på taket og store isdannelser av vannet ved raftet (S119).

Taktekking

På grunnlag av jordbrukstelingen i 1949 ble takarealet på landbruksbygningene beregnet til ca. 50 mill. m². Takflatene er kostbare i anlegg og vedlikehold, og tette tak er avgjørende for bygningenes varighet. Det var derfor naturlig at arbeidet med taktekking tidlig ble viet stor oppmerksomhet. Bl.a. ble det beregnet anleggsutgifter for ulike tekkingsmåter (S9). Skader på taktekking har

i mange tilfelle ført til at undersøkelsene ble satt i gang.

Asbestsement bølgeplater kom i bruk midt i 30-årene. Etter at norsk produksjon av takplater kom i gang i 1948 ble landbruksbygninger i en lengre periode for en stor del tekket med asbestsement-plater. I perioden 1960-63 ble 60% av nybyggene tekket med asbestsement-plater. Sprekker og brekkasjer forekom på mange tak, og dette hadde som regel sammenheng med uheldig utførelse (M5, S26, R42). Forbud mot asbestholdige materialer kom i slutten av 70-årene, og da gikk takteking med asbestsement-plater ut av bruk.

Bølgeblikk, bølgeplater av forsinkete stålplater kom i bruk i Norge før 1900 og fikk stor utbredelse over hele landet. I perioden 1960-63 ble 28% av nye bygninger tekket med bølgeblikk (M43). Rustutvikling er det største vedlikeholdsproblem (M52), og rustbeskyttelse med maling ble undersøkt i et par større prøveserier på tak (R117, S126).

Varighet og vedlikehold av tak tekket med takstein av tegl og betong ble undersøkt på Østlandet (M44, S49). Kvalitetsegenskapene til betongtakstein ble også prøvet i laboratorium og på spesielle prøvetak (S55). Bruk av takstein på landbruksbygninger gikk sterkt tilbake da de nye plastmaterialene slo gjennom (M43). I de senere år har det igjen vært økende interesse for teking med betongtakstein.

Aluminium bølgeplater fikk betydelig anvendelse til landbruksbygninger i 60-årene. Det var mest blanke sinusprofilerte plater. En undersøkelse i Nord Norge viste at korrosjon bare kunne påvises på noen få tak av aluminium med høgt kopperinnhold (M48, S133). Lakkert trapesprofilert aluminium har tatt over, og i de senere år er blanke aluminiumsplater lite brukt i landbruket. På en del bygninger har det vært problemer med kondens på undersiden av metallplatetak, og vi har arbeidet med å finne effektive tiltak mot kondens (S192).

Metallplater til vegger og himlinger

Profilerte metallplater av lakkert aluminium og forsinket plastbelagt stål har også fått betydelig anvendelse som utvendige veggpaneler og som himlinger i husdyrrom (S192, R130) og til store skyveporter (S187). Det er lagt ned et stort arbeid med gode detaljutførelser for slike anvendelser.

Golv i husdyrrom

Golvet er en viktig omgivelsesfaktor for husdyrene, og golvene har inngått i en rekke husdyrromforsøk (R120, 161). En viktig side er de varmetekniske egenskapene (S141, S147), og undersøkelsene viste bl.a. at båsgolv med stor varmekapasitet over varmeisoleringen holdt høyere og jevnere temperatur enn tynn påstøp (R141).

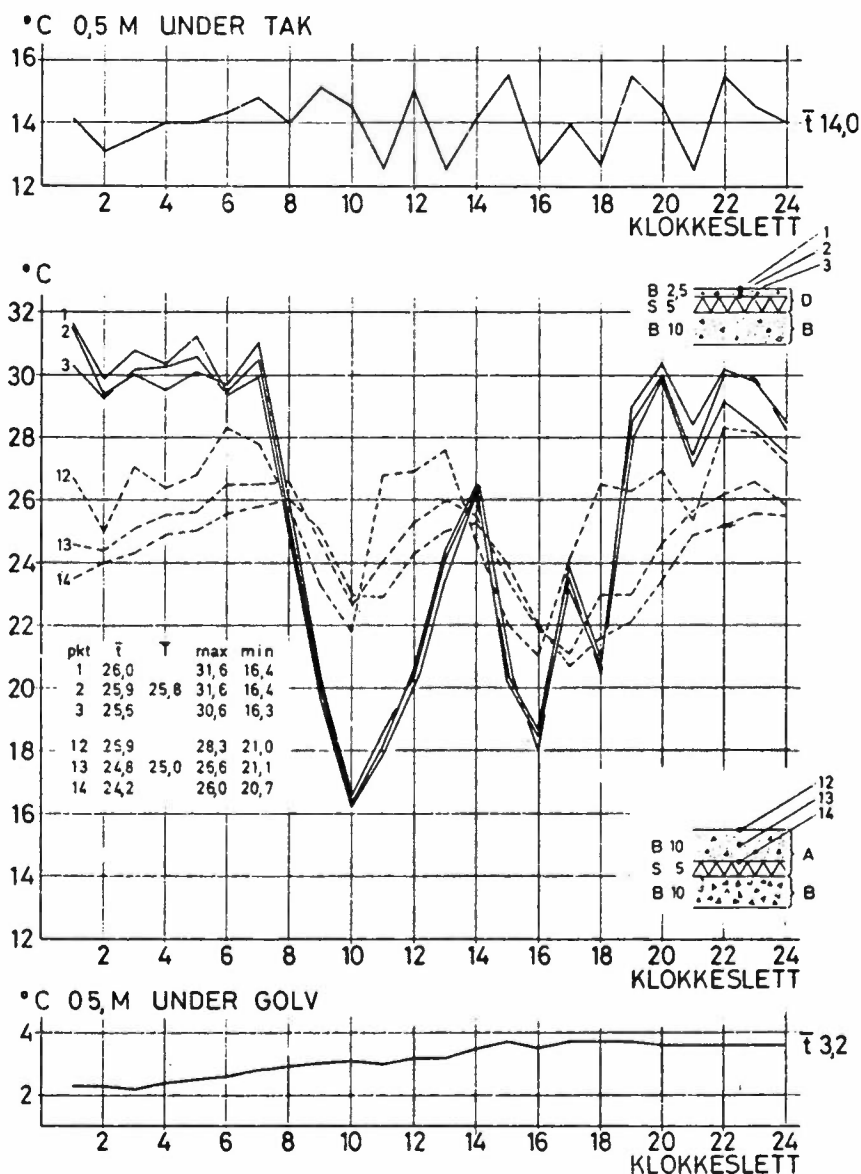


Fig. 22. Varmeforhold i båsgolv. (S 141).

Temperaturer og temperaturvariasjoner i båsgolv isolert med 5 cm polystyren skumplast og med alternativ 2,5 cm og 10 cm tykkelse på overstøpen. Målepunktens vertikale plassering er angitt i snitt. Døgnmiddel, maksimums- og minimumstemperaturene er angitt samlet for hver bås og for hvert målepunkt. Båsgolvet med den tynneste (2,5 cm) påstøpen har hatt betydelig større temperaturvariasjoner enn golvet med den tykkeste (10 cm) påstøpen.

Tynn påstøp på varmeisolasjon av skumplast er aktuelt bl.a. for å redusere vekten av konstruksjonene (R107), og i de senere år har vi også arbeidet med stålfiberarmert betongpåstøp.

Spaltegolvplanker av tre slites raskt. Slitebelegg på treplanker er undersøkt for storfe (R64), og i de senere år også for kalver og sau. Gummibelegg fungerer godt, men det er meget kostbart.

Glatte golv er et problem for både folk og fe, og vi har undersøkt friksjonsforholdene bl.a. i båser (R161). Gummimatter av god kvalitet er slitesterke og ikke glatte.

Vinduer og dører

Vinduene er meget krevende konstruksjoner (S108, N4) og bør lages av trykkimpregnert furu eller av plast. I kalde perioder vil luftinntak gjennom vinduene føre til våte og utrivelige vindusarealer.

Ved målinger av luftlekkasjer i husdyrrom har vi funnet at dører og porter som regel er meget utette (N8). Dører og porter bør utstyres med gummi tettingsprofiler. De låser og lukkeinnretninger som i dag brukes til dører og porter er lite tilfredsstillende og gir ikke effektiv kontakt mellom dørblad og karmen. (R207).

Plastmaterialer

Den rivende utvikling av plastmaterialer har også preget forskningen vedrørende landbruksbygningene. Polyetylen plastvannledningsrør prøvet vi tidlig i 50-årene (N1), og vi fant rørene meget tjenlige til kaldtvannrør ute og inne. PVC-plastfolier ble brukt til surførsiloer, silodekking og vannpress (N1). Glassfiberarmert umettet polyester, GUP, ble prøvet bl.a. til båsgolv (S131), til veggmateriale i surførsiloer og som takvinduer i metallplatetak (M68). Polyetylen plastfolier har inngått som luft- og fuktettesjikt i vegg-, himling- og golvkonstruksjoner fra slutten av 50-årene (M15). Polystyren skumplast har betydd mye som varmeisolering av betongvegger, golv, grunne fundamenter og isolerende og drenerende sjikt (S102, 147, N6).

Tokomponent epoksyplast har vært prøvet med gode resultater til syrevern av siloer helt fra 1959 (N57), men de var kostbare og inneholdt sterke løsningsmidler. Løsningsmiddelfri epoksy har vist seg meget anvendelig til syrevern, gulvbelegg og reparasjonsmasser (N7).

Vegger og himlinger - Pustende konstruksjoner

Vi har arbeidet med vegger og himlinger i mange sammenhenger, og foran er omtalt varmeisolering, fuktighetsvandring og platematerialer av asbestement og metall. Tekniske og økonomiske vurderinger av yttervegger for husdyrrom ble foretatt tidlig i 50-årene (S7, 8). Halm ble prøvet som veggmateriale til et oksefjøs i 1950 og en skogsstall i 1955 (S3, S 22, N2).

Mange gamle husdyrrom holdt seg tørre ved at vegger og himlinger var selvventilerende. En ny type av slike løsninger er pustende himlinger for bygninger med undertrykkventilasjon. Konstruksjonen er detalj utviklet og prøvet i mange år i bl.a. hus for fjørfe og for sau. Systemet gir en rekke fordeler med god fordeling av inntakslufta, forvarming av inntakslufta, redusert varmetap gjennom himlingen, god akustikk og en rimelig konstruksjon. Av minussider kan nevnes for sterk soloppvarming av rommet over himlingen og problemer med rengjøring (S107, 137, 162, 200, N57). Dessuten må det ordnes med særskilt sideavstivning av bygningen (S21).

Grunnkonstruksjoner

Skumplast og tung mineralull har gjort det mulig å utvikle nye typer bygningsfundamenter som i flatt terreng kan gi betydelig rimeligere bygninger og redusert byggetid. Vertikal kantisolasjon, horisontal flankeisolasjon og varmeisolert betongplate på marken er konstruksjonsprinsipper brukt for grunne fundamenter for oppvarmede og kalde bygninger. Det er bygget flere bygninger hvor det er foretatt kontrollmålinger av temperaturen under fundamentene (S117, 140, 158, 205, N6).

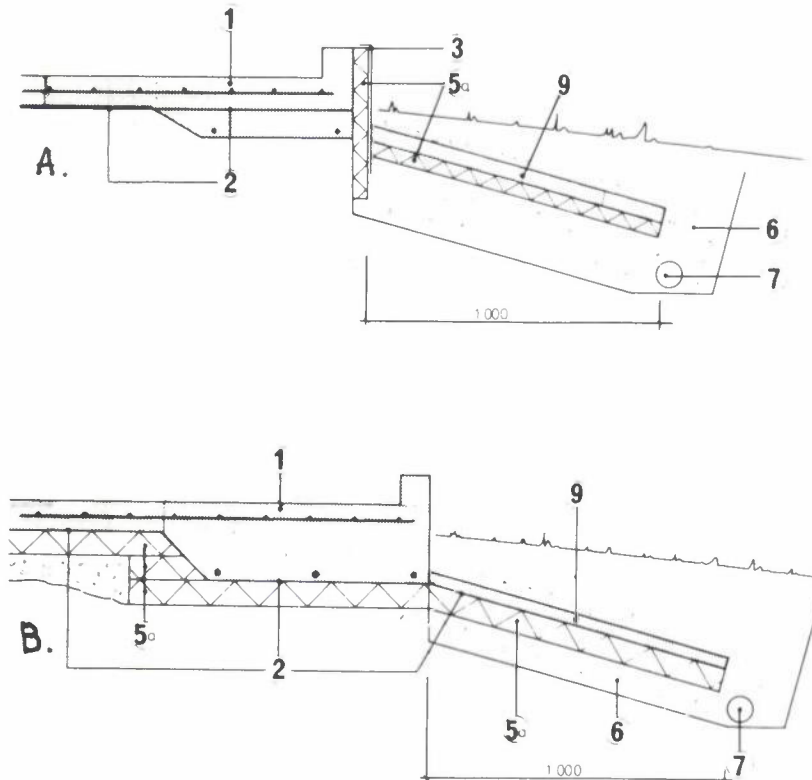


Fig. 23. Eksempel på grunn fundamentering. A=isolert hus. B=uisolert hus

- | | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| 1. Armert betongplate | 5b. Isolerende og drenerende plater |
| 2. Polyetylenfolie 0,20 | 6. Singel, pukk |
| 3. Beskyttelsesplate | 7. Dren |
| 5a. Ekspandert polystyren | 9. Nettingarmert påstøp (S205) |

Et patentsøkt system for varmeisolering og drenering av rom under jordoverflaten er utviklet og prøvet i laboratorium og ved praktiske prøver i bygninger. Systemet kan brukes for vanlige grunnmurer i hus og for underjordiske rom, f.eks. grønnsaklagre (N6).

Overflatebehandling

Foran er nevnt forsøk med behandling av rustne bølgeblikkplater og syrevern av betongsiloer.

Rød uthusmaling har lang tradisjon i Skandinavia. Tidlig i 50-årene var det knapphet på maling, og billige løsninger med klister, tran og motorolje ble brukt i stor utstrekning. Vi utførte da flere forsøk med forskjellige rødmalinger (N1, R13, 31).

For maling på trepaneler har fukttetthet og farge betydning for temperatur og fuktinnhold i ulike himmelretninger og til ulike årstider. Undersøkelser har gitt interessante holdepunkter for valg av malingssystem for trepaneler bl.a. for å redusere risikoen for råtedannelse (S120, 123).

Innvendige vegger, himlinger, dører og vinduer i fuktige rom bør ha en fukttett maling eller annet tett belegg. Malinger basert på modifisert klorkautsjuk, vinyl kopolymer og epoksy har vist seg å være tette og samtidig sterke nok til å tåle de mekaniske påkjenningene i husdyrrom (M33, S207).

Brannteknikk

Branner i landbruksbygninger var lenge omfattet med forholdsvis liten interesse bl.a. fordi skadetilfellene i lengre tidsperioder var moderate. I det siste tiåret har det vært en markert økning i brannskadenes antall og omfang også for landbruksbygninger. Det ble derfor gjennomført en større undersøkelse over branner i landbrukets driftsbygninger i perioden 1977-1981. Analysen er utført på grunnlag av skadedokumenter fra politi og forsikringsselskap. (R203).

4.5 Byggekostnader - finansiering

Driftsbygningene i jordbruket har på mange områder karakterer som skiller seg ut fra de øvrige bygninger og byggevirksomhet. Det gjelder både de tekniske krav og kravene til funksjon og bygningsutforming. Ledelsen av byggearbeidet utføres ofte av gårdbrukeren selv, og det er vanlig med en ganske stor egeninnsats i form av materialer, arbeid og maskinbruk.

Arbeidet med å utforme en byggekostnadsindeks ble tatt opp i 1950. Formålet med indeksen har siden vært:

1. Å beregne prisutviklingen for driftsbygninger i jord-

bruket (beregning av indekstall).

2. A beregne kostnadene av bygningskonstruksjoner (beregning av enhetspriser til bruk for byggekostnadsberegning).
3. A beregne kostnadene av de ulike arealer i bygningene eller også å beregne kostnadene pr. dyre plass eller tonn lagervare. (Beregning av priser til bruk for summariske byggekostnadsberegninger.)

Indeksen ble innledningsvis basert på massene i en enkelt bygning i Akershus. Beregningene ble påbegynt i 1953. Under byggeperioden ble det ført lister over material- og arbeidsforbruk m.m. Det var således de faktiske masser ved bygningen som ble lagt til grunn for beregningen.

Massene i en enkelt bygning er likevel ikke representative for byggemåten i et distrikt eller område. I 1954 ble det utført en undersøkelse av 364 nyere driftsbygninger i 4 østlandsfylker. På dette grunnlaget ble det planlagt en indeksbygning og utført en sammensatt masseberegning som grunnlag for en ny indeks. Det gjensto imidlertid å analysere forbruket av areal til de ulike dyreslag.

Videre vil konstruksjonsløsninger og materialvalg endre seg over tiden. En ny undersøkelse av i alt 746 bygninger bygd i tiden 1960-63 omfattet bygninger bygd i de ulike landsdeler. Landet ble delt i tre indeksområder: Østlandet og Trøndelag, Sør- og Vestlandet og Nord-Norge. Denne indeksen som fikk basisår i 1963 har fungert til 1984. Nyere arbeid bl.a. i 1979 har imidlertid erstattet en del av grunnlaget for beregning av byggekostnader. Nye bygningsplaner ble presentert.

Et nytt grunnlag for byggekostnadsindeksen foreligger i 1984. Det er grunnet på undersøkelser av 549 bygninger bygd i 1980-81. Bygningene er fordelt på de ulike landsdeler. Konstruksjons- og materialvalget samt arealforbruket til de ulike formål er undersøkt. Videre omfattet tellingen maskinbruken ved byggearbeidet, særlig ved betongarbeidene.

Fra første stund var en av målsetningene for IBT å arbeide for lave byggeutgifter, bl.a. gjennom bedre planløsninger, valg av rimelige materialer og konstruksjoner etc. Instituttets arbeid på disse feltene har utvilsomt gitt resultater som har vært av stor verdi for landbruket, også når det gjelder bestrebelsene på å holde byggeutgiftene nede - tross sterk generell prisstigning.

Undersøkelser bl.a. ved Norges landbruksøkonomiske institutt viste at enkel drift gir rimeligere bygninger enn blanda drift. IBT har fulgt opp i dette arbeidet, bl.a. i samarbeidsprosjekter med NLI og Institutt for landbruksøkonomi, NLH.

Det var sterkt behov for investeringer i driftsbygninger etter krigen, og det ble drøfta tiltak som kunne lette finansieringa. I stortingsmelding nr. 60/1955 ble det gjort framlegg om offentlige tilskott til nybygging og større ombygginger og/eller tilbygg til uthus på gardsbruk. Et utvalg - der professor Nordbø representerte IBT, utarbeidet retningslinjer for teknisk gjennomføring av ordninga. Den ble satt ut i livet fra 1. juli 1956, og bygger på det prinsippet at offentlige tilskott og rimelige lån skal hjelpe til å holde gjeldsbyrden på et forsvarlig nivå. Offentlige midler skal ikke medvirke til at det bygges dyrere enn nødvendig.

Finansieringsordninga blir administrert av Statens landbruksbank (tidligere Noregs Småbruk- og Bustadbank) i samarbeid med fylkeslandbrukskontora (tidligere landbruksselskapa). Banken og fagfolka i fylka har heile tida hatt nært samarbeid med IBT, som ofte blir spurt til råds, og som deltar i utredninger om økonomi og finansiering etc. for landbruksbygninger.

Fra og med 1956 til og med 1984 hadde omtrent 40 000 bruk fått lån og /eller tilskott etter ordninga. De årlige beløpa samla for landet auka fra ca. 20 mill. kr første året til over 500 mill. kr først i 1980-åra.

4.6 Arbeidsforskning

Arbeidsregnskaper fra rundt 1950 viste at omlag 60% av arbeidet på allsidig drevne gårdsbruk var nær knyttet til driftsbygningene (S1). Størstedelen av dette var hardt arbeid og tildels tungt arbeid. Det sentrale målet for arbeidsforskningen som kom i gang i begynnelsen av 1950-åra var derfor å finne nye løsninger for å spare tid og lette arbeidet. Det ble utført en rekke enkeltundersøkelser. (R3, 23, 37, M11, 26, 30, 41, 55, 56, 67, 81, 91, 97).

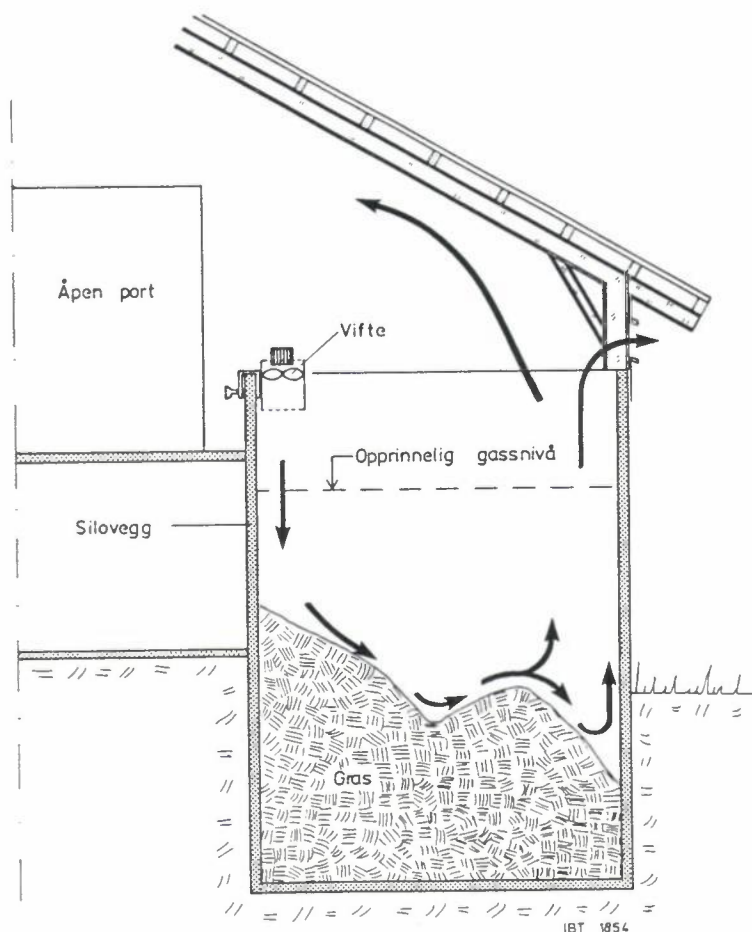


Fig. 24. Fra arbeidsmiljøstudiene over utlufting av gass fra surfôrsiloer.

Arbeidsfysiologiske målinger ble utprøvet, men viste seg å være lite hensiktsmessige i forhold til ortopediske analyser (R22, S101). I noen grad ble det utarbeidet normtall for arbeidskalkulasjon (R81). Arbeidsstudier i praksis ble gjennomført på 32 garder i slutten av 60-åra for storfe (M91) og i sauehus i 1980 (M103).

I de senere åra har arbeidsforskningen dreiet i retning av renere arbeidsmiljøproblematikk (M92, R160, 180, 181, 188, 189, 193).

4.7 Arkitektur - planlegging - historikk

Et institutt som har landbruksbygninger som arbeidsfelt vil stadig måtte være opptatt av problemstillinger som har arkitektoniske og planleggingmessige konsekvenser.

Forskning på materialer og konstruksjoner avspeiler seg i eksteriører og interiører, men enda sterkere markeres den forskningen som har endringer i bygningenes funksjonsforhold som resultat.

Før forskningen på landbruksbygninger kom i gang for alvor i 1950-åra var det gjennom prosjekteringsarbeid at instituttet ga impulser til planløsning og formgivning (N1). Dette fortsatte også utover på 1950- og 60-tallet, men da mer som introduksjon av idéer med forankring i forskningsresultater (S13, 22, 23, 24, 28, 61, 65, 66 samt S10, 11, 16, 41, 43, 52, 56, 60). 1950-åra var en hektisk utviklingsperiode der nye idéer, både fra egne medarbeidere og utenlandske, dannet grunnlag for nye bygningstyper ofte i sterk kontrast til den tradisjonelle høge enhetsbygningen. Denne var organisert med hensyn på allsidig driftsmåte og utnytting av tyngdekrafta ved transportarbeid, men nå var det fundamentalt nye tanker som ble lagt til grunn. Stikkord her er spesialisering og mekanisering.

De bygningsmessige konsekvenser av traktorens gjennombrudd og overgang til mer ensidig drift fikk en sterk markering på landsutstillingen på Ekeberg i 1959 (S33, N42). Jordbruket var i en presset periode økonomisk, og billige, enkle bygninger formet for å utnytte traktorens muligheter maksimalt i mekaniseringa, ble IBT's svar på utfordringen.

Idéintroduksjonene på 50-tallet ble etter hvert avløst av en mer avklaret bygningsmessig organisering utover på bygdene. Husdyrrommene ble formet som låge, enetasjes hus med kjeller under, men fôrlagrene som lå inntil fikk sterkt variert form med bakgrunn i valg av lagringsmåte og handteringsteknikk. Denne byggemåten er lagt til grunn for flertallet av driftsbygningene i de siste 20 åra.

Medarbeidere ved IBT har gjennom hele perioden vært engasjert i prosjekteringsoppdrag. Omfanget har variert fra enkle skisser til et omfattende fullstendig prosjektmateriale. En del av de større prosjektene er det naturlig å nevne spesielt.

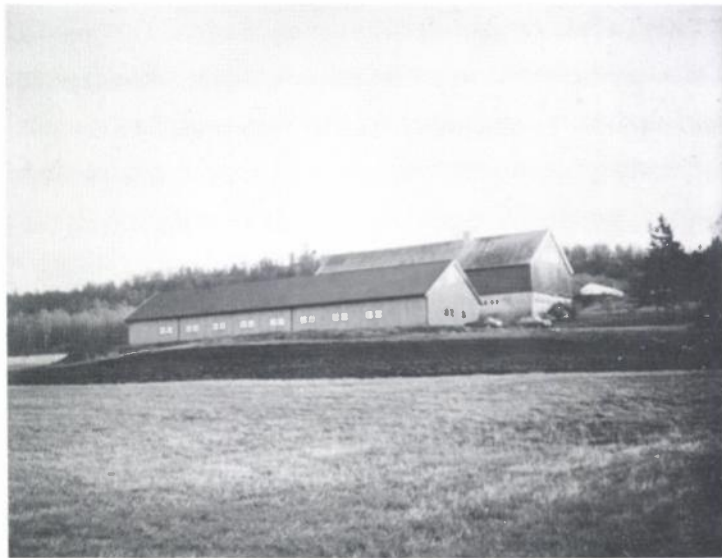


Fig. 25. Redskapshus på Statens forskingsstasjon Vågønes.

På en rekke av våre landbruksskoler er det driftsbygninger planlagt ved IBT: Voss, Foldsæ, Tomb, Valdres, Storsteigen, Mo, Kleiva, Skodje, Gjennestad, Vefsn, Gjermundnes, Tingvold, Finnmark, Hvam. Det samme gjelder på mange forskingsstasjoner/forsøksgårder: Hellerud, Øverland, Smedsvik, Kvithamar, Hveem, Holt, Vågønes, Rød (Felleskjøpet), Øyer (NRF), Titlestad. Også på prestegårder og bureisningsfelt har det vært naturlig å bistå med planlegging (også av bustadhus): Nesodden prestegård, Fauskefeltet.

I tillegg kommer en rekke bygninger på NLH (bl.a. Storfjøset, Avlsfjøset, kyllinghus) og prøve- og demonstrasjonshus hos private eiere.

Driftsbygningenes primære oppgave er å tjene den praktiske driften på bruket, men bygningene er også et vesentlig element i kulturlandskapet og har viktige estetiske og trivselsmessige aspekter.

Estetiske forhold, bygningenes forhold til eksisterende kulturarv og den sammenheng de står i har ikke stått i fokus i IBT's virke, men spørsmålene ble tidlig tatt opp og i ulike sammenhenger arbeidet med gjennom hele perioden.

Som resultat av et fellesmøte mellom Oslo Arkitektforening og Studentsamfunnet i Ås nedsatte Norske Arkitekters Landsforbund en komité (Vreim, Morseth, Hjulstad, Nordbø) som skulle lage forslag til tiltak for å fremme god byggeskikk på landsbygda (N1). Komitéinnstilling fra 1954 konkluderte med at arkitekter burde knyttes til landsbruksselskapene, og bolighusplanlegging burde også foregå der. Dette spørsmålet er senere blitt tatt opp flere ganger, og i 1975-78 ble det gjennomført et prosjekt for å demonstrere verdien av samordna planlegging på gardsbruk (N43). Idéen er forsøkt videreført gjennom samarbeid med Norges Bondelag og Landbruksdepartementet (N44), men uten resultat.

Et bevisst forsøk på å arbeide med formspørsmål og estetikk i forhold til ny teknologi og gamle tradisjoner er gjort med en rapport om "Byggeskikk med betongelementer" (R184).

I forsøk på å utvikle metoder til å trekke planleggingserfaring ut av eksisterende bygningsmiljøer har instituttet vært involvert i arbeid med registrering og analyse av bevaringsverdige bygningsmiljøer på Sørlandet (N45).

Deltakelse i konkurranser om byutvikling (R79, 89) må også betraktes som metodeutvikling i forhold til trivselsmessige og estetiske faktorer i planlegging generelt.

Faktorer som er vesentlige ved prosjektering av landbruksbygg og gårdsanlegg er tatt opp til systematisk drøfting i flere hovedoppgaver. "Gårdstunets bo- og driftsmiljø" ble utgitt av Landbruksforlaget i 1975. Spørsmålet om gårdsanleggenes miljøkvaliteter bør deles med flere enn brukerfamilien ble drøftet i hovedoppgaven "En alternativ boform", som også ble utgitt av

Landbruksforlaget.

Dagens bygninger i forhold til tradisjon er behandlet i to bøker utgitt i Arkitekturvernåret 1975: "Byggeskikk på landsbygda" og "Arkitekturvern på bygdene" (N46, 47). Skriftet "Vern og vøling av gamle hus" (N48) ble laget for å stimulere interessen for historikk og bruk av eksisterende bygninger.

Endringene med landbruksbygningene i historisk perspektiv er også tatt opp til systematisk utredning. Flere hovedoppgaver har behandlet temaet siden den første kom i 1964. Emnet er også behandlet i en lisensiatavhandling (R177) der de bygningsmessige endringene blir diskutert i forhold til de medbestemmende forutsetninger. Betydningen av den offentlige planleggingen er også forsøkt vurdert (R175).

4.8 Utleiehytter

Turisme i kombinasjon med gardsdrift har i mange strøk av landet vært en inntektskilde av betydning for enkeltbruk. Hytteutleie i tilknytning til gards- og skogsdrift kan gi et bra tilskudd til inntekta på bruk der det høver med slik drift.

Instituttet gjorde i 1963 opptak til et prosjekt der det ble bygd 5 ulike prøvehytter på 3 gardsbruk i Telemark. Prøvebruk var Roholt i Vrådal (Kviteseid), Eilefstjønn i Øyfjell (Vinje) og Sønstebø i Tessungdalen (Tinn).

Prosjektet ble gjennomført i åra 1964-71 med en oppbyggingsperiode fra 1964-68 tillagt en prøveperiode på 3 år. Prosjektet ble gjennomført i samarbeid mellom Institutt for bygningsteknikk, Telemark landbruks-selskap og Norges landbruksøkonomiske institutt. Av spørsmål som en særlig venta at prøvebruksdrifta skulle gi svar på var:

- Hvor utleiehytter bør plasseres for å tilfredsstille krava fra de som leier hyttene.
- Hvor stor en utleiehytte bør være, og hvor godt den bør være bygd

og utstyrt.

- Hvilke tjenester gjestene setter særlig pris på og hvor mye arbeid en må rekne med at dette medfører.
- Hvor lang utleietid en kan rekne med.
- Hvor godt hytteutleie høver i tillegg til den vanlige gardsdrifta.
- Hva det koster å føre opp utleiehytter av ulike størrelse og konstruksjon.
- Om det lar seg gjøre å finansiere en så kapitalkrevende attåtnæring for vanlige gardbrukere i utkantbygdene våre.
- Hvor stor inntekt bygging og drift av utleiehytter kan gi.

Prosjektet ga godt grunnlag for å vurdere hvilke naturgitte og driftsmessige vilkår som var nødvendige for å gi en rentabel drift. Videre ga prosjektet grunnlag for å vurdere størrelse og standard på utleiehytter under ulike forhold samt økonomien ved å bygge utleiehytter på den enkelte gard. (M65).

4.9 Veksthus

Av jordbrukets driftsbygninger er veksthuset det mest spesielle. Arsaken er i første rekke kravet til høyt lysnivå som igjen fører til stort energiforbruk. Reduksjon av varmebehovet med bibehold av et tilstrekkelig lysnivå har derfor vært det hovedspørsmålet som forskningsarbeidet har vært konsentrert om i hele den perioden som IBT har arbeidet med veksthustekniske spørsmål.

De første målingene av varmetap i veksthus ble utført i 1962 og er senere blitt fulgt opp av flere gjentatte målinger i samarbeid med Institutt for blomsterdyrking og veksthusforsøk. Det er ydet vesentlige bidrag til dette arbeidet fra NLVF og Statens Landbruksbank.

Arbeidet med å finne en tilfredsstillende erstatning for enkelt glass har vært det mest sentrale spørsmålet. Dette har ført til at enkelt glass som tekkemateriale ved nybygging av veksthus nesten fullstendig er erstattet med doble kanalplater av plast, i første rekke akryl. Samtidig er det utviklet nye systemer for plassutnytting i veksthus og forbedringer i oppvarmingssystem og automatikk.

Det samlede resultat av dette arbeidet har ført til at energibehovet i veksthus de siste 10-15 åra er bragt ned fra 12-13 til ca 5,0-6,5 W pr grad celsius pr kvadratmeter dyrkingsflate for sammenliknbare enheter. Dette betyr at fyringskostnadene er redusert til 40-55% uten at det har gått ut over planteveksten. (M32, 54, S58, 80, 129, R95, 118, 154).

Institutt for bygningsteknikk har vært engasjert i undervisningen i veksthusteknikk ved NLH siden høsten 1958. Dette skjedde etter at Institutt for blomsterdyrking anmodet IBT om å forestå denne. Fra først var dette en midlertidig ordning, og undervisningen var da en del av faget blomsterdyrking. Fra 1962 ble undervisningen fastere knyttet til IBT ved at instituttet fikk fast medarbeider på området hagebrukets driftsbygninger. Ved omlegging av studieordningen i 1972 ble Veksthusteknikk (BL 15) eget kurs ved IBT.

4.10 Energi

Forskningen og oppfølgingsarbeidet ved IBT drives både på energigjenvinning og utnyttelse av alternative energikilder. De første forsøk på området ble foretatt i 1963 da det ble testet en varmeveksler i instituttets klimalaboratorium og i et husdyrrom på NLH. I årene som fulgte var det ikke aktivitet på feltet før oljekrisa i 1973 ga signaler om at det var ønskelig å utnytte bioenergi og at forskning var aktuelt ved instituttet.

I 1973 ble det bygget et anlegg ved NLH for testing av bløtgjødselkompostering. En ønsket å klarlegge de miljømessige fordeler ved denne behandlingen. Under arbeidet viste det seg at en kunne omsette 240 kWh pr m³ husdyrgjødsel ved metoden. En god del av denne varmen var mulig å utnytte til boligoppvarming (N54). Det videre arbeid har resultert i at fem prototypaanlegg er blitt bygd med støtte fra Olje- og energidepartementet. Instituttet har fått midler til å følge opp disse anleggene, og i løpet av 1985 vil resultatene bli tilgjengelige. Teknikken er ny, og en forventer videre utvikling av metoden i årene framover.

Gjenvinning av kompostvarme er et felt der en har gjort nybrottsarbeid også i internasjonal sammenheng, men det har også vært aktivitet på flere andre felt.

I 1982-83 ble et anlegg på Jæren for utnyttelse av biogass fulgt opp. Også dette anlegget er bygget med støtte fra OED via NLVF. Konklusjonene fra disse forsøkene (N54) viser at en har betydelige miljøfordeler og at gassproduksjonen er tilfredsstillende. Men de anlegg en har i dag er ikke lønnsomme bare basert på energiutbytte.

Vinteren 1980-81 ble et prototypenanlegg med automatisk halmfyring hos en gårdbruker i As fulgt opp. Det ble sett på tidsforbruk og økonomi. Prosjektet viste at halm kan være et alternativ til olje og elektrisitet, men at en i framtida bør se på mindre og rimeligere anlegg til gårdsbruk. På den annen side bør også halm kunne brukes i større fjernvarmeanlegg (N55).

I 1982 startet en igjen opp arbeidet med gjenvinning av varme fra ventilasjonsluft. I dette prosjektet som avsluttes i 1986, har en til nå sett på avfukter og varmevekslere, og en er i gang med å se på varmepumper til boligoppvarming. Den siste del av dette prosjektet vil ta for seg oppvarming av tappevann fra kjøling av mjølk.

Prosjektet "Optimal utnyttelse av energi på gårdsbruk" ble startet i 1983. I dette prosjektet skal en framskaffe grunnlag for den enkelte bonde og planlegger til å foreta det mest fornuftige valg av oppvarmingsutstyr og utnyttelse av de energiresurser som finnes på gården.

Det er nå fire personer ved instituttet som arbeider på heltid med energispørsmål.

4.11 Oppdrags-/bidragsforskning

Midlertidige retningslinjer for kontraktforskning ved NLH ble fastsatt av Kollegiet 16. desember 1976. Før den tid tok IBT på seg en del planleggingsoppdrag basert på lønns- og kostnadsdekning direkte av oppdragsgiver. De fleste av disse oppdragene er omtalt under avsnitt 4.7.

De midlertidige reglene ble ikke iverksatt, men IBT hadde flere eksternt finansierte prosjekter utover i slutten av 1970-åra. Spørsmålet om en bedre organisering av oppdrags-/bidragsforskning ble tatt opp igjen i 1982 og satt i verk gjennom NLH-rundskrivene 61/82 og 74/82. Ordningen fungerer nå gjennom faste avtaler med oppdrags-/bidragsytere.

Ved IBT har en først og fremst forsøkt å etablere oppdrag/bidrag som kunne integreres i pågående prosjekter eller prioriterte fagfelter. År om annet har IBT hatt avtaler på 700-900.000 kroner for oppdrags-/bidragsforskning og utredning. Faglig sett har denne virksomheten vært til styrke for instituttet.

4.12 Forskerutdannelse - akademiske grader - avhandlinger

Videreutdanning bl.a. med sikte på forskerrekruttering er i første rekke basert på stipendier og åremålstillinger. NLH kan tildele høgskolestipendier for inntil 3 år og vitenskapelige assistentstillinger for inntil 6 år, og normalt rekner en med at kandidaten vil kvalifisere seg til en dr. scientgrad innenfor denne tiden. I vit.ass.stilling har en krav på å bruke 50% av tiden til studier og eget arbeid. NLVF tildeler tilsvarende stipendier og rekrutteringsstillinger.

Før innføringen av lisensiatgraden i 1958 og dr. scientgraden i 1978 var forskerutdanningen mer tilfeldig organisert. I en periode fra midten av 50-årene tildelte det amerikanske Kellogg Foundation en del ettårige forskerstipendier med sikte på å ta graden Master of Science, MS, ved universiteter i USA, og 2 slike stipend er blitt tildelt forskere ved IBT.

Nedenfor er listet opp de vitenskapelige grader som til nå er tildelt ansatte ved IBT:

Master of Science, MS, fra universiteter i USA:

Løken, K.A.: Silage acid resistance of concrete with admixtures.
University of Minnesota, St. Paul, 1957.

Græe, T.: Temperatures and temperature distribution in hog house with slatted floor over lagoon.
Michigan State University, East Lansing, 1963.

Dybwad, I.R.: Similitude study of airflow characteristics and evaluation of ridge vent for an open front confinement beef barn.
South Dakota State University, Brookings, 1971.

Lic Agric eller Dr. Scient. ved Norges landbrukshøgskole

Gjerde, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket.
Nytt beregningsgrunnlag 1963 (M 40/1967)
Prisutviklingen for 1968 (M50/1969). 1970.

Evjen, P.K.: Varmeforhold og ventilasjonsbehov i melkerom med gårdstank.
(M58/1970), 1971.

Simensen, E.: Miljøfaktorer i svineproduksjonen. (M60), 1971.

Gravås, L.: Atferdsstudier brukt til undersøkelser av drenerende golv for slaktegriser. (M75/1974), 1976.

Lund, M.: Betongarbeider for landbruksbygg. (M78), 1976.

Gjestang, K.E.: Fjøsinnredninger, klauv- og helsetilstand hos kyr.
(M86), 1976.

Breen, T.: Temperaturregulering i veksthus. (R129), 1976.

Tjernshaugen, O.: Våtkompostering av husdyrgjødsel og pressaft.
(M74/1974, M88/1976), 1977.

Våge, J.: Driftsbygningene på Voss 1920 - 1970. (R177), 1981.

Lyngtveit, T.: Analyse av arbeidsmiljøet ved gras- og surfôrhandtering i hus for storfe. (R188), 1983.

Sørby, K.M.: Branner i landbrukets driftsbygninger i Norge. En analyse av branner i perioden 1977-1981. (R203), 1984.

Den tekniske doktorgrad, doctor technicae

Egil Berge ble 16.09.71 tildelt den tekniske doktorgrad, doctor technicae, av Professorutvalget ved Norges Tekniske Høgskole.

Avhandlinger: "Frost i silofôr (surfôr) Del I og II." (M47/1969)

"Frost i surfôr, Del III." (M51/1969)

Prøveforelesninger:

Oppgitt: "Fuktvandringens innflytelse på varmeutveksling i porøse materialer og ved materialoverflater." (R105)

Selvvalgt: "Metoder for måling av temperaturavhengige koeffisienter ved konduktiv varmetransport."

Den landbruksvitenskapelige doktorgrad, doctor agriculturae

Anders Nygaard ble i 1979 tildelt den landbruksvitenskapelige doktorgrad, doctor agriculturae, som den første i faget bygningslære ved NLH.

Avhandling: "Omgivelsesstudier i hus for mjølkeproduksjon. En orienterende undersøkelse av omgivelsenes virkning på kyrnes renhet, jurhelse og bein- og klauvtilstand og på kvaliteten av leveringsmjølka." (M67).

Prøveforelesninger:

Oppgitt: "Registrering, behandling og tolking av data for miljøforhold i husdyrrom."

Selvvalgt: "Jordbrukets driftsbygninger - arbeidsmiljø." (R160).

4.13 Nasjonale - internordiske og internasjonale kontakter

Instituttet har et meget vidt fagområde, og det er få personer opptatt med hver enkelt fagdisiplin, ofte bare en person. Kontakter med andre fagmiljø utenfor instituttet er derfor selvsagt og nødvendig. Vi vil nevne andre institutter og Gårdsbruket ved NLH, Norges veterinærhøgskole, Norges Tekniske Høgskole, Arkitekthøgskolen i Oslo, Norges byggforskningsinstitutt med avdelinger i Oslo og Trondheim, Norsk Treteknisk Institutt, SINTEF's forskjellige avdelinger og universitetene i Oslo, Bergen, Trondheim og Tromsø. Den kanskje viktigste kontaktflaten har vært medarbeiderne ved Fylkeslandbrukskontorene, Statens fagtjeneste for landbruket, Landbruksbanken, Landbruksdepartementet og et stort antall private firma på forskjellige områder. I stor utstrekning har vi også hatt direkte faglig kontakt med bøndene, deres organisasjoner og landbrukssamvirket.

Det internasjonale samarbeidet ble tidlig etablert som personlige kontakter med forskere ved søsterorganisasjoner i andre land ved korrespondanse, gjensidige besøk og ved utveksling av idéer, erfaring og litteratur. Kontaktene med de nordiske land må spesielt nevnes da den også utviklet seg til bl.a. direkte samarbeid om undervisning og forskning og utveksling av sakkyndig bistand ved bedømmelser av ulike slag.

I alle år har Nordiske Jordbruksforskernes Forening, NJF, vært det viktigste nordiske kontaktforum. Faglig er instituttets medarbeidere med i Seksjon VII Teknikk, i første rekke i subseksjon Bygninger (B) og for en del i Arbeidsteknikk (A) og Maskiner (M). Fram til ca. 1960 var NJF-kongressene (hvert 4. år) det viktigste faglige forum. Senere har seminarer, forskersymposier og arbeidsgrupper i NJF's regi hatt størst faglig betydning i nordisk sammenheng.

Den første internasjonale konferanse om landbruksbygninger ble holdt i Lund i Sverige 8. - 13. oktober 1956 med deltakere fra 13 land, de fleste fra Vest-Europa, men også Øst-Tyskland og USA var med. I juni 1958 ble det holdt et europeisk OEEC-seminar om landbruksbygninger i København med deltakere fra 14 land.

Den internasjonale foreningen for landbruksteknikk, CIGR, stiftet i 1930, ble etter hvert den viktigste faglige organisasjon for det internasjonale samarbeidet. Instituttets medarbeidere har deltatt i Seksjon II, Landbruksbygninger, på alle kongresser og de fleste seminarer fra 1965. I august 1977 arrangerte IBT et CIGR-seminar i Ås. Instituttets medarbeidere har også deltatt aktivt i de fleste CIGR-arbeidsgrupper som bl.a. har omfattet fagområdene gris, storfe, klimatisering, laster og sikkerhet og bygningene i landskapet.

Nordiske søsterorganisasjoner

I Sverige ble Statens Forskningskommitté för Lantmannabyggnader opprettet ved kongelig forordning 15. august 1943. Agronom Alrik Ørborn ble forordnet til å planlegge og lede komitéens arbeid. Forskningskomitéen ble i 1951 omorganisert til Statens Forskningsanstalt för Lantmannabyggnader, SFL, og ble utbygd på sin egen eiendom i Lund. I 1964 og 1968 ble institusjonen igjen omorganisert og ble knyttet til Landbrukshøgskolan, nå Sveriges

Lantbruksuniversitet, og har navnet Institutionen för lantbrukets byggnadsteknikk, SFL, og har også ansvaret for undervisningen i bygningsfag.

I Danmark ble Statens Byggeforskningsinstitut, SBI, opprettet i 1947 og har fra første stund hatt ansvaret for forskning også vedrørende landbruksbygninger. Fra 1964 ble instituttet omorganisert, og det ble opprettet 8 avdelinger bl.a. en for landbruksbygninger. Senere ble Bygningsforsøgene opprettet ved Statens Jordbrugstekniske Forsøg på Bygholm ved Horsens som en avdeling under SBI.

I Finland har Institutionen för landbruksteknologi, Helsingfors universitet, ansvaret for høgere undervisning om landbruksbygninger. For tiden deler 3-4 personer denne undervisningen.

Lantbruksteknologisk Institutt, Vakola, har hovedansvaret for, og koordineringen av, forskningen for landbruksbygninger. Andre institusjoner som Institutionen för landbruksteknologi og Arbetseffektivitetsföreningen tar del i forskningen på spesielle fagfelter. Organiseringen av forskningen er for tiden under utredning.

5 VEILEDNINGSTJENESTE OG ANNEN VIRKSOMHET

5.1 Kurser

5.1.1 Kurs for fylkesagronomene i tekniske fag

Etter initiativ fra Norske Landbrukskandidaters Forening i 1946 og drøftinger mellom noen fylkesagronomer, ble det i juli 1948 holdt et kurs for fylkesagronomer i tekniske fag ved Mære landbruksskole, Nord-Trøndelag.

Møtet på Mære satte ned et "fylkesagronomutvalg" på 3 personer, og det fikk i oppdrag å sørge for at liknende kurs ble gjennomført annet hvert år. IBT har i alle år vært med på kursplanleggingen.

Følgende kurs er holdt:

- 1950 - Norges landbrukshøgskole, Ås
- 1952 - Øksnevad jordbruksskole, Rogaland
- 1954 - Bodin landbruksskole og Kleiva landbruksskole, Nordland
- 1956 - Jønsberg landbruksskole, Hedmark og Voss jordbruksskule, Hordaland (kursdeltakarane besøkte Lien jordbruksskole under flyttinga mellom de to skolene).
- 1958 - Gjermundnes landbruksskule, Møre og Romsdal
(1959 - ei samling i samband med jubileumsutstillinga, Ekeberg).
- 1961 - Vestfold landbruksskole, Melsom, og Telemark landbruksskule, Sjøve
- 1963 - Norges landbrukshøgskole, Ås
- 1965 - Stend jordbruksskule, Hordaland
- 1968 - Skjetlein jordbruksskole, Sør-Trøndelag
- 1970 - Kalnes jordbruksskole, Østfold
- 1972 - Mo jordbruksskule, Sogn og Fjordane
- 1975 - Øytun folkehøgskole, Alta og Karasjok gjestgiveri, Finnmark
- 1977 - Vest-Agder landbruksskole, Søgne
- 1979 - Danvik folkehøgskole, Drammen, Buskerud
- 1981 - Viken folkehøgskole, Gjøvik, Oppland
- 1983 - Skottland

Den første tida ble kursa arrangert av fylkesagronomutvalget i samarbeid med IBT. Forberedelse og ledelse av kurset ble som regel ivaretatt av det utvalgsmedlem som hørte til i "kursfylket". Det ble gitt noe tilskott fra Landbruksdepartementet til dekking av utgifter til forelesere utenfra. Ellers var de fleste foreleserne fra IBT og fra fylkesagronomenes egne rekker. Deltakernes reise- og oppholdsutgifter ble dekket av vedkommende arbeidsgiver. Fra og med 1958 har Statskonsulenten i rettleiingstjeneste stått for arrangementet, og en vesentlig del av sjølve kursutgiftene er dekket av Landbruksdepartementet. IBT og fylkesagronomutvalget har stadig tatt aktivt del i forberedelser og arrangement. Statens landbruksbank har flere ganger deltatt i forberedelser og finansiering. Etter avtale med banken og Norges landbruksøkonomiske institutt var ett kurs

(Melsom/Søve 1961) felles for fylkesagronomer i de to fagområdene teknikk og økonomi. De øvrige kursa er arrangert spesielt for fylkesagronomer i tekniske fag.

Deltakertallet har auka i takt med auken i antall fylkesagronomer, idet de fleste av disse har deltatt på kursa. Fra IBT har det vært så mange deltakere som instituttets reisebudsjett har tillatt. Ved de fleste kursa har det også vært deltakere fra Landbruksteknisk institutt og Statens landbruksbank. Det har ved noen av kursa vært deltakere også fra enkelte andre institusjoner. Samla deltakerantall har vært 60 - 75 ved de siste kursa.

Emnevalget ved kursa har vært prega av det som til enhver tid var mest aktuelt, men slik at en ved hvert kurs har prøvd å konsentrere seg om noen få viktige temaer. Det har alltid vært et meget "tett" program med effektiv utnytting av tida. I tillegg til forelesninger og diskusjoner har det vært utferder i vedkommende distrikt med studium av aktuelle byggeprosjekter etc.

5.1.2 Bygdehandverkerkurs

Etter initiativ fra IBT og "fylkesagronomutvalget" ble det i 1954 holdt et prøvekurs for bygdehandverkere ved Inntrøndelag yrkesskole, Egge, Nord-Trøndelag. Etter avtale mellom IBT, fylkesagronomen i Nord-Trøndelag og Statens yrkesopplæringsråd ble det gitt statstilskott til kurset.

Disse kursa er gjennomført:	Deltakere
1955 - Vestby folkehøgskole, Akershus	21
1956 - Gjøvik, Oppland	26
1956 - Blæstad, Hedmark	11
1957 - Mosjøen, Nordland	25
1957 - Sortland, Nordland	32
1958 - Karasjok, Finnmark	26
1959 - Molde, Møre og Romsdal	16
1960 - Finsnes, Troms	17
- Inntrøndelag Yrkesskole, Nord-Trøndelag	24

Samtlige kurs som ble gjennomført gikk etter noenlunde samme plan. Det var orienteringer om bygningstyper, relativt grundig om betongteknologi, om trematerialer og om bærekonstruksjoner. Og det var orienteringer om ventilasjon, siloer og andre lagerrom og om innredninger i husdyrrom m.v. - En vesentlig del av forelesningene ble holdt av vitenskapelig personale ved IBT. Ellers var det forelesninger av fylkesagronomer og av fagfolk ved Norsk Cementforening. Det ble delt ut skriftlig materiale som støtte for forelesningene.

Hovedinntrykket er at kursa var meget nyttige og at de bidrog til å forbedre standarden for landbruksbygningene i de distrikter som hadde deltakere ved kursa. Rapporter om de fleste kursa finnes i IBT's arkiv.

Etter hvert er mer av byggevirksomheten på bygdene overtatt av mindre entreprenører og ferdighusfabrikanter. I denne situasjon er det stort behov hos byggherrene for kunnskaper om mere moderne byggesaksadministrasjon.

I 1984 ble det tatt initiativ til utarbeidelse av "kurspakker" for bønder med byggeplaner. Det er planlagt opptil 2 kurs pr. fylke og år. Ordningen finansieres av Landbrukets Utbyggingsfond.

5.1.3 Etterutdanningskurs

I regi av Institutt for pedagogikk og etterutdanning har IBT hatt det faglige ansvar for følgende "Semkurs"

	Deltakere
1970 - Forurensningsproblemer ved dagens husdyrhold	40
1971 - Forurensningsproblemer ved dagens husdyrhold	38
1972 - Lagerrom for jord- og hagebruksvekster	20
1972 - Bærekonstruksjoner	26
1973 - Vegbygging i jordbruk, skogbruk og utmark	26
1974 - Modulplanlegging i landbruksbygg	26
1976 - Arkitektur i landbruksmiljø	32

1978 - Husdyrromklima	50
1980 - Arkitektur i landbruksmiljø	25
1981 - Betong og betongelementer i landbruket	62
1982 - Stål i landbruksbygg	48
1983 - Varmepumper i landbruket	38

5.2 Utstillinger og demonstrasjoner

Institutt for bygningsteknikk deltok i 1951 i tilskipping av "Vogndagen" på landbrukshøgskolen sammen med Norsk landbruksteknisk forening og Landbruksteknisk institutt. I 1952 deltok instituttet i Gudbrandsdalsutstillingen i Ringebu med visning av en del fjøsinnredninger. Dette ble opptakten til deltaking i en rekke utstillinger og demonstrasjoner med formål å vise aktuelle bygningsløsninger og å bringe resultater fra forskningsarbeidet på feltet landbruksbygninger raskt ut til allmen kjennskap. Forøvrig ble det i de nærmeste årene bygd en rekke forsøks- og demonstrasjonsbygninger på instituttets prøvefelt på landbrukshøgskolen for framvisning til både norske og utenlandske selskaper og enkeltpersoner. De viktigste utstillingene er nevnt nedenfor:

Folloutstillinger

Institutt for bygningsteknikk deltok med en stor bygningsstand og visning av både forsøks- og demonstrasjonsbygninger på Folloutstillingene i 1955 og i 1960. Til utstillingen i 1955 ble det utarbeidet et omfattende skrift om instituttets verksemd i tidsrommet 1945 til 1955. (N1)

Vestlandsutstillingen 1956

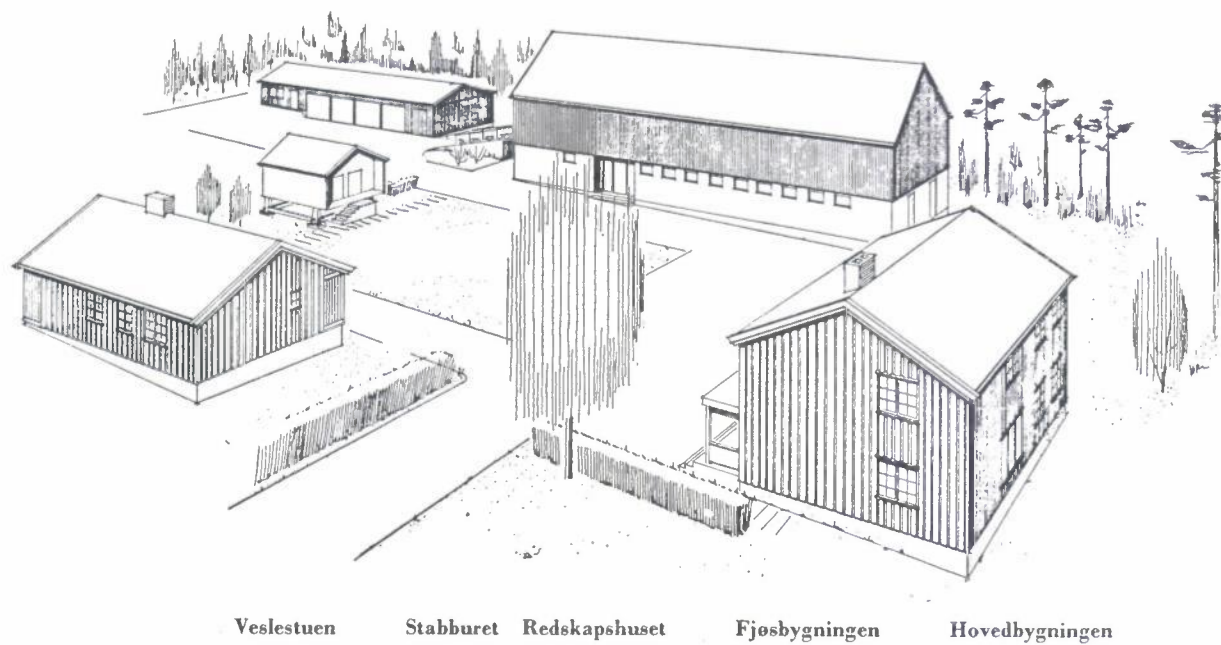
Vestlandsutstillingen 1956 ble holdt på Voss jordbruksskole. Instituttet hadde deltatt i planlegging av nye driftsbygninger på skolen og bygde til utstillingen opp en omfattende stand for landbruksbygninger. Det ble også til denne utstillingen laget et fylldig skrift om landbruksbygninger. (N2).

Nordlandsutstillingen, Fauske 1957

På Fauskefeltet ble det i årene 1955-57 bygd opp 2 bureisingsbruk for å vise aktuelle bygningsløsninger og byggemåter. Midlene til byggingen kom fra Landbruksdepartementet og Distriktenes utbyggingsfond (Nord-Norgeavdelingen). Instituttet stod for planlegging og bygging av driftsbygningene. Reising av driftsbygningene ble avsluttet med en landsdelsutstilling for landbruksbygninger sommeren 1957.

Jubileumsutstillingen, Ekeberg 1959

Til landbrukets jubileumsutstilling på Ekeberg sommeren 1959 ble det bygd opp 26 landbruksbygninger. Av disse var de fleste tidsaktuelle driftsbygninger. 10 av bygningene var gamle tømmerbygninger som ble flyttet til utstillingen for å vise levesett og arbeidsvilkår på garder i gammel tid. 3 av disse bygningene var stølsbygninger og kvernhus. I tillegg til driftsbygningene ble det reist en utstillingshall på 600 kvadratmeter for visning av plansjer og modeller av både driftsbygninger og bustadhus på garder. Bygningshallen hadde en stor entre med en omfattende samling av fotografier i stort format. Disse illustrerte gammel og ny byggemåte i alle deler av landet. Fotomaterialet viste hvorledes garder og grender ligger i landskapet, tunutforming, samt interiør og eksteriør av enkeltbygninger. Videre var det montert et stort relieff som symboliserte byggehåndverket.



Veslestuen Stabburet Redskapshuset Fjøsbygningen Hovedbygningen



Fig. 26. Et av de komplette gardsanleggene, Nedigard, som ble reist på Ekebergutstillingen i 1959.

Bygningsavdelingen var skilt i flere avdelinger:

- Institutt for bygningsteknikk stilte ut et utvalg av sine publikasjoner og typetegninger. Videre ble det vist en serie modeller av ulike typer av isolerte himlinger og vegger til husdyrrom med innsatte vinduer og dører. Instituttets modellsamling omfattet ellers flere prøve- og demonstrasjonsbygninger som instituttet hadde planlagt og bygd på NLH.
- Bøndernes bygningskontor hadde en avdeling som viste hovedbygninger på gardsbruk.
- Arkitektavdelingen ved NTH viste en samling oppmålingstegninger og fotografier fra garder. Dessuten var det i denne avdelingen satt opp modeller av gardsanlegg som var representative for ulike landsdeler.
- Boligdirektoratets Boligkontor og Noregs småbruk- og bustadbank hadde bekostet 7 modeller av bustadhus. Modellene sammen med en rekke tegninger var ment som et diskusjonsgrunnlag for utarbeiding av en serie typetegninger.
- Norges Byggforskningsinstitutt stilte ut en publikasjonssamling og gav med plansjer og lysbilder etc gløtt fra sin omfattende virksomhet.

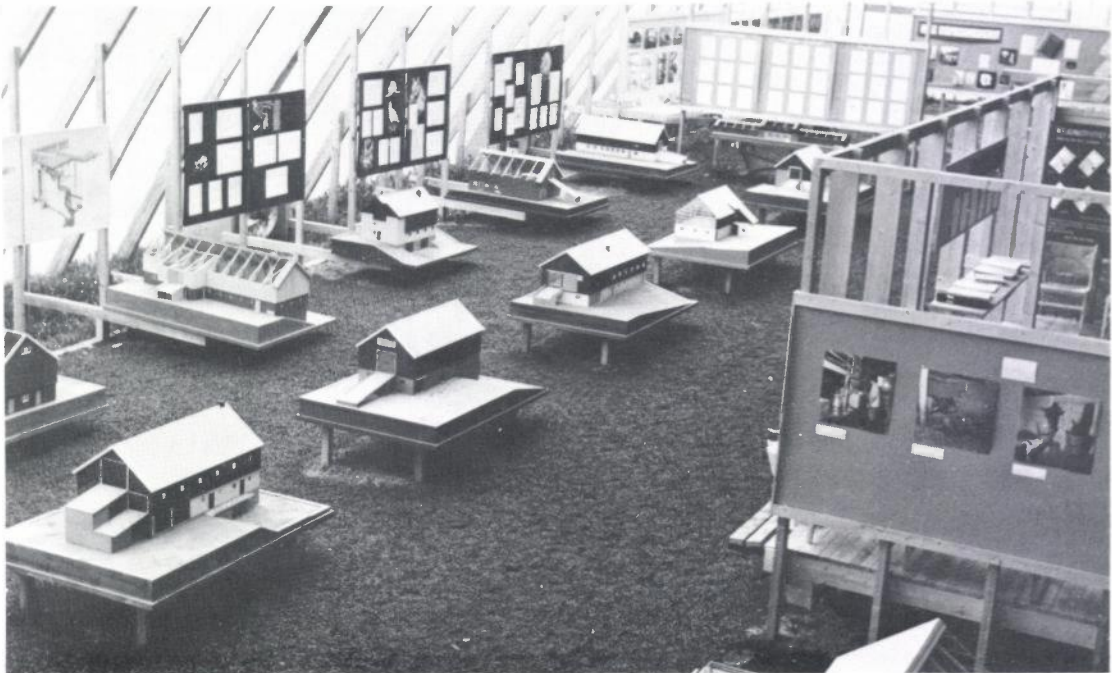


Fig. 27. Fra bygningshallen under Ekebergutstillingen i 1959 hvor det foruten typetegninger ble vist modeller av driftsbygninger planlagt av fylkesagronomene i tekniske fag.

- Landbruksselskapene hadde en interessant samling på 16 modeller av driftsbygninger i ulike landsdeler, planlagt av fylkesagronomene i tekniske fag.
- Servicekontor der besøkende kunne få svar på spørsmål om planlegging og finansering av hus på gardsbruk. I servicetjenesten deltok personale fra Institutt for bygningsteknikk, NLH, sammen med personale fra Norges byggforskningsinstitutt, Noregs småbruk- og bustadbank samt fylkesagronomene i tekniske fag.

Fylkesutstilling i Nord-Trøndelag 1961

Under denne fylkesutstillingen var det mange avdelinger. Institutt for bygningsteknikk deltok med egen stand i avdeling for driftsbygninger, maskiner og redskaper. Avdelingen ble vist både under en sommerutstilling (i juli-august) og en høstutstilling (i september).

Landbruksutstillingen "Teknikk og Tanke", Bodø 1962

"Teknikk og tanke" var den første hovedutstillingen for maskiner, redskaper og bygninger med utstyr som var lagt til Nord-Norge. På utstillingsplassen ble det satt opp bygninger til 2 Nordlandsgarder med ulik driftsform, 5 bygninger i alt. Instituttet hadde en betjent stand for visning av bygninger samt bygningsdetaljer med materialer og utstyr til driftsbygninger.

Landbruksutstillinger i Telemark

- På handelsstevnet i Skien i 1963 deltok instituttet med en omfattende stand der det var bygd opp modeller som viste driftsbygninger, bygningskonstruksjoner, innredninger og ventilasjonsanlegg i husdyrrom samt illustrasjoner som viste hvordan det daglige arbeidet med husdyrstellet kunne lettes.
- I 1968 deltok instituttet på handelsstevnet i Skien med en omfattende innredningsstand for husdyr samt en stand med modeller og orienteringer om drift av utleiehytter i kombinasjon med gardsdrift.
- Under 200-årsjubileet for Telemark Landbruksselskap i 1977 deltok instituttet under handelsstevnet med en stand som viste instituttets innsats på feltene ressursutnyttning, omgivelsesforskning i husdyrbruket samt forskning for å hindre naturforurensning fra gjødselavsig og avrenning av pressaft fra surforsiloer.

Tungautstillingene, Trondheim 1973 og 1980

- I 1973 deltok Institutt for bygningsteknikk på landbruksutstillingen på Tunga med en stand som viste instituttets arbeid på feltet forurensings- og resirkulasjonsproblemer.
- På utstillingen "TRØNDERSK LANDBRUK", Tunga 1980 deltok instituttet

med vising av instituttets arbeid på feltene gjødselhandtering samt energiutnytting ved våtkompostering av husdyrgjødsel.

NRF-Jubileumsutstilling, Hamar 1975

Under NRF's jubileumsutstilling på Hamar i 1975 hadde Institutt for bygningsteknikk en særskilt stand og viste bl.a. 5 modeller som var bygd med midler fra NRF:

- Modell av høytårn for 25 tonn tørt høy.
- Modell av liggebåsfjøs for 120 mjølkekyr + kalver og store kviger.
- Modell av liggebåsfjøs for 64 mjølkekyr + rekruttering.
- Modell av båsfjøs for 26 mjølkekyr + rekruttering.
- Modell av bingefjøs for 100 okser + kalver.

Det ble til utstillingen publisert orienteringer (brosjyrer) om de ulike planløsningene. (N37, 38, 39, 40, 41)

Landbruksveka

Til den første Landbruksveka (i 1963) bygde Institutt for bygningsteknikk opp 3 prøvehytter som ledd i et prøvebrukprosjekt i Telemark. Hyttene ble vist på Landbruksveka og etterpå avhendet til en av prøvebrukvertene. (M65).

Senere har instituttet deltatt med egen stand under de fleste landbruksvekene og vist aktuelt fra instituttets omfattende forsknings- og utviklingsarbeide. Under LANDBRUKSVEKA '85 deltar instituttet med stand både på arbeidsmiljø- og på bioenergisektoren.

5.3 Typetegninger

Under fylkesagronomkurset på Mære landbruksskole 1948 hadde fylkesagronom Knut Haug en forelesning: "Standardtegninger og beskrivelser". Det var stor interesse for dette blant fylkesagronomene og det nyvalgte fylkesagronomutvalget tok saka opp med IBT. Det ble i 1950 oppretta et "typetegningutvalg" som besto av en representant fra IBT og fylkesagronomutvalget. Med den sterke tilknyttinga til Statens landbruksbank når det gjelder finansiering av bygninger, var det

naturlig at banken deltok i typetegningarbeidet, og fra 1956 var Landbruksbanken fast med i utvalget. Fra 1961 ble det gjennomført en ordning slik at deltakerne i fylkesagronomkurset hvert andre år valgte representanter til utvalget. Funksjonstida for disse valgte representantene ble som regel 6 år. Styreren for IBT har heile tida vært medlem og som regel formann i utvalget. Fra 1977 er gjennomført ei omordning, slik at statskonsulenten i landbruksbygninger er formann i utvalget, mens IBT, fylkesagronomene og landbruksbanken er representert som før. Dette henger sammen med at Landbruksdepartementet har overtatt det økonomiske ansvaret for virksomheten.

Det daglige arbeidet foregår ved Institutt for bygningsteknikk. Der tegnes opp forslag til typetegninger. Forslaga bearbeides internt ved instituttet og sendes til utvalgsmedlemmene som behandler dem i møte.

I den første tida var det forutsetningen at typetegningvirksomheten skulle være sjølffinansierende. Salgsinntektene kom sist i 60- og først i 70-åra opp i ca. 60 000 kroner pr år. Salget stagnerte etter hvert. Av årsaker kan nevnes at verksteder og fabrikker overtok mye av produksjonen av innredningsdetaljer og av bygningsdeler. Det ble ikke behov for et nytt typetegningsett til hver byggeplan. Det må også nevnes at det etterhvert ble enkelt og rimelig å kopiere tegninger.

Et starttilskott fra Landbruksdepartementet på kr. 20 000 i 1953 og tilskott fra Statens landbruksbank på kr.125 000 i 1957 og kr 50 000 i 1973 sammen med salgsinntekter var tilstrekkelig til å holde arbeidet i gang. Men det ble klart at det ville ikke kunne gå i lengden. Om salget gikk ned av grunner som er nevnt betyr ikke det at behovet for skikkelige typetegninger ble mindre.

Instituttet arbeidde lenge for å få Landbruksdepartementet til å støtte arbeidet - enten ved å opprette faste stillinger eller ved direkte tilskott. I 1977 ble det en ordning slik at Departementet fikk det økonomiske ansvaret for typetegningvirksomheten.

En fast tilsatt konstruktør utfører det daglige arbeidet, og trykkeutgiftene dekkes av Landbruksdepartementet. Fortsatt må instituttet yte en ekstra innsats i forbindelse med faglig underlag og rådgivning og med arkivering og ekspedering.

Under fylkesagronomkurset på Viken 1981 ble typetegningarbeidet tatt opp til grundig gjennomdrøfting. Det var full enighet om at dette arbeidet er viktig og bør fortsette, og det kom fram nyttige råd om videre utvikling.

6 VEGEN FRAMOVER

Basis for instituttets arbeid videre framover er NLH's formålsparagraf:

"Norges landbrukshøgskole har til formål å gi akademisk opplæring på praktisk og vitenskapelig grunnlag og å drive forskning i landbruk og tilgrensende fagområder. Høgskolen skal dessuten arbeide for å gjøre forskningens resultater kjent for allmenheten."

Instituttet skal således utdanne kandidater, skaffe til veie forskningsresultater og foreta primær spredning av fagkunnskap.

Undervisning

Instituttets primære ansvar har vært, og er, å utdanne hovedplanleggere av landbruksbebyggelse. Dertil skal utdanningen dekke et mangesidig behov som kan spenne fra mer allsidige kandidater enn i dag - til spesialister som tar sikte på å gå videre i avansert forsknings- og utviklingsarbeid.

Som det går fram av kapitlet om undervisningen i bygningslære, har allerede utdanningen blitt vesentlig mer spesialisert enn for bare en mannsalder tilbake. Mulighetene for å gå djupere i grunnfag må imidlertid utvikles videre. I første omgang skal fysikkundervisningen styrkes, men også i øvrige naturfag bør undervisningen effektiviseres og eventuelt utvides.

Et slikt undervisningsopplegg kunne i prinsippet tilpasses ved å øke valgfriheten, dvs å redusere kravet til obligatoriske vekter i bygningslærestudiet. Da mulighetene for å innpasse valgfrie fag timeplanmessig er små på NLH, blir imidlertid utvegen å lage 2 studieplaner, en som går videre i faglig fordjuping og en som går mer

i allsidig, teknisk retning og som bl.a. skal omfatte flere kurs i hydroteknikk, maskinlære og økonomi.

For de studentene som ønsker å fordjupe seg videre i bygningslære, er det naturlig å ta videreutdanning med sikte på ta graden Dr. Scient. Vi rekner med at flere studenter/kandidater etter hvert vil velge en slik utdanning for å fylle stillinger med høge kvalifikasjonskrav. For disse bør adgangen til videregående studier også ved andre læresteder lettes.

EDB-undervisningen ved NLH må utvides. I bygningslære må EDB tas i bruk både for å forenkle og rasjonalisere rutineoppgaver, for å styrke fundamentet for beslutningsprosesser og for å gi grunnlag for å delta i videreutvikling og utnytting av EDB i forsknings- og utviklingsarbeid. I tilknytning til dette vil det bli arbeidet med å få i gang individuelt tilpasset undervisningsopplegg i hovedkurset, BL10H.

Forskning.

Institutt for bygningsteknikk ble utbygd og kom i gang med forskningsarbeid på en tid da få land i verden hadde vitenskapelige forskningsinstitusjoner med tilsvarende arbeidsområde. Enkle, viktige spørsmål ble undersøkt på en direkte måte. Dette ga betydelige resultater, og instituttet fikk tidlig et godt renommé. Seinere er det bygd opp tilsvarende forskningsinstitutter i mange land, og samlet er det nå opparbeidet et anselig tilfang av forskningsresultater på området landbruksbygninger.

Etter hvert som de enkle problemstillingene er blitt eller blir besvart, må det under forskningsinnsatsen tas i bruk mer avanserte metoder, både utstys- og metodemessig. Forskningsfronten når det gjelder landbruksbygninger, er for øvrig blitt bredere ved at tilgrensende fagområder som forurensningsforskning, energibruk, energisparing, historisk utvikling og byggeskikk på landsbygda m.v. er kommet til. Dette påvirker landbruksbebyggelsen og behovet for forsknings- og utviklingsinnsats på mange måter.

I prinsippet er forøvrig næringens behov for forskningsinnsats ubegrenset. Avgrenset tilgang på ressurser gjør imidlertid at forskningsinnsatsen må prioriteres sterkt. Gjennom oppdragsforskning har ellers instituttet skaffet midler til å løse en rekke oppgaver for næringen og for industrien som forsyner næringen. Sjøl om oppdragsforskningen utvides sterkt, vil det likevel ikke være mulig å ha arbeid i gang over hele forskningsfronten - så langt framme den etter hvert er kommet internasjonalt. Strategien må tilpasses disse forholdene, men det må tas omsyn til at overordnede myndigheter kan kanalisere midler til forskningsoppgaver som ikke nødvendigvis trenger ha høyeste prioritet ved instituttet.

Arbeidsmåten bør være at vi velger ut en del områder (spissområder) der vi utfører forskning helt framme i verdensfronten. På de øvrige områdene må vi sørge for å følge med i det som skjer internasjonalt og formidle disse kunnskapene til studentene og til fagfolk innenlands. Det blir altså i økende grad behov for å systematisere og dra nytte av eksternt viten. EDB-hjelpemidler som informatikk, økonomisk optimalisering og databaser må her innarbeides.

Det kan diskuteres hvilke spissområder som skal velges. Ett må ligge innen husdyrromforskningen. Emner som etologi, miljøforbedringer og EDB-overvåking av buskap - og kontroll med helsetilstand, og produksjon m.v. bør stadig være sentrale arbeidsområder. Det må veksles hvilke dyreslag som det til en hver tid skal arbeides med.

Et annet spissområde må være innen økonomi og utnyttning av EDB i planlegging og optimalisering av bygningene. Et tredje spissområde som trenger sammenhengende arbeid, er bygninger for hagebrukets produksjon, som veksthus og lagerrom for produktene. Videre bør ingeniørtekniske disipliner være et spissområde. Vedlikehold av nødvendig kompetanse krever virksomhet på området materialer, teknisk dimensjonering, gjennomføring av byggearbeidene og styring og kontroll av byggesaker og deres økonomi.

Det vil ellers være behov for skiftende virksomhet på en rekke andre områder. Eksempelvis har instituttet i gang arbeid på området gjødselhandtering, gjødselbehandling, bioenergi-utvinning og energiøkonomisering. Arbeid på slike felt vil være sannsynlige også i framtida, men innsatsen kan måtte rokeres - avhengig av hvilke midler

som til en hver tid kan skaffes.

Forøvrig bør nye arbeidsfelt, som driftsbygninger for pelsdyrhold, og driftsbygninger og andre anlegg for fiskeoppdrett og øvrig havbruk tas opp. Et annet arbeidsområde vil være å utvikle tjenlige driftsbygninger for planteproduksjonsbruk.

Publisering og rådgivning.

Behovet for veiledning er enormt. Resultatene fra instituttets forsknings- og utviklingsarbeid gis ut som rapporter i egne serier eller som artikler i fagblad, innenlandske eller utenlandske. Dessuten besvares årlig ca. 1500 brev og 4000 telefonhenvendelser om faglige spørsmål. Enkelte av instituttets publikasjoner blir skrevet for bøndene, men de fleste blir skrevet for bøndenes rådgivere eller andre forskere. Inntil videre vil instituttet måtte fortsette denne publiseringa, sjøl om den tar mye tid og koster mye penger. Det er også nødvendig å delta videre under utarbeiding av typetegninger m.v.

Instituttet har på ønskelista en informasjonsmedarbeider som kan hjelpe forskerne med utarbeiding av publikasjoner og øke kvaliteten på disse. Videre ser instituttet fram til at Landbrukshøgskolen, eventuelt i samarbeid med Statens fagtjeneste for landbruket (SFFL), kan få i stand en tjeneste som overtar sluttarbeidet med publisering.

Byggekostnadsindeksen vil også i framtida være av stor viktighet. Instituttet er igang med å utarbeide EDB-programmer for samordning av byggekostnadsdata og standard beskrivelsestekster NS 3420 - slik at planleggeren får et effektivt verktøy både for planlegging og for slutføring av prosjektmateriale. Videre vil det være nødvendig å engasjere seg i utarbeiding eller tilrettelegging av programvare for teknisk dimensjonering og for andre tjenester som kan nyttes i fylkeslandbrukskontorene. Det vil også bli nødvendig å arbeide med å finne fram til tjenlig programvare for f.eks. styringsfunksjoner i husdyrproduksjonen på den enkelte garden og dessuten kontrollmålinger på dyra av helsetilstand, ytelse, fôropptak osv.

Planleggingsvirksomheten ved instituttet har gjort at det har kunnet holdes større bemanning og bedre kompetanse på planleggingsområdet enn det ellers hadde vært mulig. Denne planleggingsinnsatsen bør fortsette og antakelig utvides til også å omfatte planlegging av flere driftsbygninger på vanlige gardsbruk enn tidligere. Dette siste bør særlig bli vanlig for lærerstaben.

Landbruksbygningene vil med det første bli lagt inn under Bygningsloven og Byggeforskriftene. Dette vil gi hjemmel for å kreve prøving/testing, eventuelt typegodkjenning av fabrikkframstilte bygningsprodukter og materialer til landbruksbygninger. I en viss utstrekning har allerede enkelte produkter, slik som surførsiloer og gjødselsiloer, blitt granska og godkjent av Landbruksdepartementet. Hvilket omfang en slik virksomhet bør få, er det for tidlig å si noe sikkert om. Instituttet vil imidlertid måtte bli engasjert i en del av denne virksomheten, som bare må drives på felt som ikke er dekket av andre kontrollordninger.

7 OVERSIKTER

7.1 Tidligere ansatte ved IBT

Aanstad, Håkon	f. 19.08.42	Agronom, ans. 1965-66
Aarvold, Øyvind	f. 29.12.44	Forskningsassistent, ans. 1969-71
Aas, Erik jr.	f. 15.06.27	Arkitekt, ans. 1957-66
Aasland, Rune	f. 21.11.48	Forskningsassistent, ans. 1976-78, 1979
Alfsnes, Tore	f. 10.05.43	Vitenskapelig assistent, ans. 1967
Andgard, Pål S.	f. 01.08.61	Ingeniør, ans. 1983-84
Andresen, Anton M	f. 11.06.47	Agronom, ans. 1969-70
Ansok-Overå, Rolv	f. 17.05.32	Agronom/tegner, ans. 1962-64
Askim, Annbjørg K.	f. 02.09.43	Kontorassistent, ans. 1965-69
Aune, Aud Karine	f. 03.01.43	Kontorassistent, ans. 1963-68, †
Bekken, Olav	f. 21.06.35	Tegner, ans. 1967-70
Bergheim, Marit	f. 12.09.53	Agronom, ans. 1974-1975
Berntsen, Rolf	f. 19.01.43	Student, ans. 1966
Birkeland, Øistein	f. 29.06.31	Konstruktør, ans. 1955-56
Bjerke, Kjell A.	f. 03.09.55	Ingeniør, ans. 1981-84
Bjørnson, Kirsten	f. 26.08.39	Kontorassistent, ans. 1960-61
Bore, Ingolf	f. 17.08.52	Sommerhjelp, ans. 1973
Borge, Sigurd	f. 05.01.32	Tømrer, ans. 1958
Borgen, Terje	f. 17.07.48	Agrotekniker, ans. 1971-72
Brattaas, Olav P.	f. 18.03.28	Håndverker, ans. 1955-56
Brattabø, Jostein	f. 01.10.37	Agronom, ans. 1965
Brattberg, Andreas S.	f. 30.03.46	Agronom, ans. 1969-70
Brattberg, Gunnar	f. 08.09.53	Agronom, ans. 1974
Brattberg, Olav	f. 12.07.34	Agronom, ans. 1954
Breen, Tor	f. 14.12.44	Forskningsassistent, ans. 1971-77 Prosjekt adm. av Inst. for blomsterdyrk., (NLH)
Broch, Elisabeth	f. 25.08.37	Agronom, ans. 1960-61
Broek, Nico J. van der	f. 09.05.41	Agronom, ans. 1963
Bryn, Leif H.	f. 19.07.06	Forskningsassistent, ans. 1955-72
Bøe, Ulla-Britt	f. 15.07.53	Forskningsassistent, ans. 1983-84
Børset, Ottar	f. 18.12.20	Snekker, ans. 1956-57

Dag Reiersen	f. 07.05.44	Forskningsassistent, ans. 1978-81, (Prosjekt adm. av Inst. for blomsterdyrking)
Dahl, Folke	f. 02.04.39	Agronom, ans. 1961-62
Dahl, Gunnar	f. 09.32	Planlegger, ans. 1968-69
Dallan, Magne	f. 10.08.35	Forskningsassistent, ans. 1960-63
Dombu, Reidar	f. 27.04.16	Håndverker, ans. 1956-57
Dybwad, Ivar R.	f. 29.01.42	Forskningsassistent, ans. 1967-73
Dysvik, Lise	f. 21.08.52	Tegner, ans. 1974-76
Egeland, Bjarne T.	f. 12.05.35	Vitenskapelig assistent, ans. 1967
Eikeland, Per H.	f. 21.11.57	Forskningsassistent, ans. 1983-84
Einbu, Kjell	f. 28.10.24	Håndverker, ans. 1953-55
Ellingbø, Kåre	f. 13.11.28	Agronom, 1953-54
Engan-Skei, Ivar, jr.	f. 25.12.48	Praktikant, ans. 1970
Evensen, May L.	f. 20.05.56	Tegneassistent, ans. 1977-80
Evjen, Peder K.	f. 21.03.37	Vit.ass., ans. 1962-66, 1969-71
Fikseaunet, Per	f. 06.04.20	Konstruktør, ans. 1956-57, 1961-67
Finstad, Knut L.	f. 18.05.44	Agronom, ans. 1971-73
Finsveen, Ivar	f. 21.06.45	Agronom, ans. 1967
Flåtten, Erik	f. 12.12.38	Agronom, ans. 1962-63
Foldøy, Gustav	f. 25.01.97	Dosent, ans. 1963-67, †
Furuseth, Pål	f. 31.01.39	Student, ans. 1967
Fystro, Signe	f. 16.07.41	Kontorassistent, 1961-62
Gaasdalen, Torgrim	f. 23.05.38	Agronom, ans. 1960-61, 1962,-63,-64
Gaaserød, Hans K.,	f. 20.02.34	Tekniker, ans. 1958-59
Galtvik, Arnfinn	f. 15.06.31	Agronom, ans. 1973-74
Gaundal, Jens	f. 16.03.48	Agronom, ans. 1966 1973-74
Gjelen, Jarle	f. 09.02.29	Konstruktør, ans. 1966
Gjelstad, Johan M.	f. 30.09.49	Agronom, ans. 1974-77
Gjestang, Knut-Erik	f. 13.05.46	Forsker, ans. 1971-84
Gjølstad, Kåre	f. 08.10.43	Agronom, ans. 1967-70
Gottschal, Bob	f. 02.12.54	Studentpraktikant fra Holland i 1982
Granly, Ingrid	f. 18.12.36	Kontorassistent, ans. 1955-57
Gravås, Per M.	f. 06.02.44	Konstruktør, ans. 1970-73
Grefstad, Ragnar	f. 09.09.46	Agrotekniker, 1971-72
Grette, Jon	f. 14.05.48	Tømrer/agr., ans. 1974-76
Gropen, Håkon	f. 24.06.39	Agronom, ans. 1964-65
Guldal, Gunnar	f.	Student, ans.
Gulden, Lars A.	f. 14.04.47	Vitenskapelig ass., ans. 1975-77
Haabjørg, Ragnvald	f. 22.08.42	Agronom, ans. 1965-66
Halstenstad, Johan	f. 15.11.28	Agronom, 1955

Haltvik, Anne-E.	f. 25.03.31	Kontorassistent, ans. 1960-61
Hammeraas, Bonsak	f. 30.11.46	Røkter, 1966-67
Hansen, Arild	f. 23.06.56	Student, ans. 1983
Hansen, Liv L.	f. 16.09.44	Kontorassistent, ans. 1969
Hansen, Mogens	f. 20.09.31	Agronom, 1954
Hansen, Roar	f. 25.09.54	Røkter, ans. 1977
Hattaland, Kyrre	f. 20.12.21	Agronom, ans. 1953-54
Hauane, Thor	f. 24.01.48	Agrotekniker, 1973
Haug, Elling	f. 27.04.48	Røkter, ans. 1967-71
Haug, Kristen	f. 11.07.35	Planlegger, 1969-70, 1971-72
Hauge, Jorunn D.	f. 07.03.42	Kontorassistent, ans. 1961-64
Haugen, Helge	f. 07.07.40	Agronom, ans. 1963
Haugen, Sigurd	f. 14.01.26	Røkter, ans. 1956-57
Haugland, Oddvin M.	f. 15.06.47	Agronom, ans. 1973
Haugum, Anders	f. 27.06.42	Agronom, ans. 1963-64
Haugum, Kristoffer	f. 05.01.36	Vit.ass., ans. 1963-67
Havrevold, Anne	f. 14.03.46	Fagassistent, ans. 1974-76
Heie, Knut O.	f. 21.12.38	Agronom, ans. 1961-62
Helgetun, Johan	f. 27.06.48	Tegner, ans. 1966-68
Herabakke, Jon	f. 19.05.51	Agronom, ans. 1973
Hindseth, Erik	f. 12.05.40	Agronom, ans. 1965-66
Hjelteig, Seija L.	f. 22.10.47	Kontorassistent, ans. 1980-82
Hjulstad, Karen	f. 01.12.37	Kontorassistent, ans. 1958-60
Hjulstad, Olav	f. 25.05.14	Professor, ans. 1964-81
Hognestad, Reidar	f. 30.09.47	Student, 1971, 1972
Holdhus, Olav Ø.	f. 04.07.52	Forskningsassistent, ans. 1978-82
Holttestaul, Halvor	f. 04.07.32	Sivilagronom, ans. 1959
Horgen, Andreas J.	f. 16.09.47	Agronom, ans. 1968
Hunskaar, Ragnar	f. 10.07.42	Agronom, ans. 1965-66
Hunstad, Harald	f. 12.01.43	Agronom, ans. 1965-66
Høiseth, Jon	f. 17.04.26	Tekniker, ans. 1954-55
Høiås, John T.	f. 24.06.40	Agronom, ans. 1963-64
Johannesen, Kaare	f. 12.05.26	Konstruktør, ans. 1961-62
Johansen, Ole M.	f. 14.08.39	Tegner, ans. 1963-64
Johansen, Paul I.	f. 02.10.32	Agronom, ans. 1959-60
Jørstad, Asbjørn	f. 08.09.40	Agronom, ans. 1962-63
Kabede, Mulugeta	f. 26.11.40	Laboratoriehjelp, ans. 1967, (Etiopia)
Kamperud, Eva	f. 03.08.29	Kontorass., ans. 1952-53
Kamperud, John	f. 19.11.26	Forskn.ass., ans. 1952-56
Kanstad, Torgeir	f. 07.04.27	Agronom, ans. 1959

Karlsen, Kjell I.	f. 29.08.35	Agronom, ans. 1959
Katerås, Edith	f. 06.11.36	Typetegner, ans. 1962
Kile, Eldbjørg	f. 09.11.43	Kontorassistent, ans. 1968-70
Kirkeby, Jan Tore	f. 02.12.44	Konstruktør, ans. 1967-69
Kirkeby, Jorunn L.	f. 04.03.36	Kontorassistent, ans. 1959-60
Kjesbu, Jens		Konsulent, 1981
Kjus, Astrid	f. 05.06.36	Kontorassistent, ans. 1955-57
Klakegg, Sverre	f. 14.09.26	Avd. ingeniør, ans. 1952-55, 1965-72, †
Kleven, Hans	f. 29.08.26	Avdelingsleder, ans. 1965-68
Knustad, Ronald	f. 30.04.42	Tegner, ans. 1968-73, 1974-78
Kraabøl, Pål O.	f. 17.03.42	Agronom, ans. 1964
Kraggerud, Hans	f. 25.07.22	F.amanuensis, ans. 1951-66
Kvaale, Oddlaug	f. 12.03.31	Kontorassistent, ans. 1953-55
Kyllingstad, Røyne	f. 18.03.33	Typetegner, ans. 1958
Lamy, Eric	f. 43	Utvekslingsstudent fra Frankrike 1966
Langli, Harald	f. 24.03.49	Tekniker, ans. 1973-78
Larsen, Lars	f. 30.03.33	Forskningsassistent, ans. 1960-62
Larsen, Øistein	f. 31.05.50	Forskningsassistent, ans. 1981-82
Lenvik, Dag F.	f. 23.10.39	Agronom, ans. 1958-61, 1964
Liahjell, Ingeborg	f. 07.01.32	Kontorassistent, ans. 1957-58
Loktu, Arne	f. 23.04.30	Tekniker, ans. 1960-61
Ludvigsson, Hjalti	f. 23.01.51	Sommerjobb, ans. 1972
Lund, Morten	f. 06.01.45	Vitenskapelig assistent, ans. 1970-1975
Lund, Paul H.	f. 24.04.51	Røkter, ans. 1969-70
Løken, Per Axel	f. 25.02.55	Arkitekt/konsulent i 1982, 1983, 1984
Løsåmoen, Per	f. 17.01.25	Håndverker, ans. 1956
Madsen, Niels J.	f. 14.09.34	Agronom, ans. 1957-58
Mageli, Svein	f. 26.07.49	Agronom, ans. 1971-72
Mangset, Sverre	f. 28.06.33	Vitenskapelig assistent, ans. 1963-65
Melleby, Arild	f. 21.03.49	Agronom, ans. 1971
Mellum, Gunn-Anja	f. 17.08.56	Agronom, ans. 1975-76
Merok, Kjell J.	f. 25.06.46	Konstruktør, ans. 1967-77
Moen, Torjus Sølverud	f. 10.07.32	Agronom, ans. 1953-54
Moldreim, Arnvid	f. 24.05.38	Agronom, ans. 1962
Musland, Lars	f. 16.02.24	Forskningsassistent, ans. 1952-53
Myhrer, Ruth	f. 21.06.54	Teknisk tegner, ans. 1973-76
Mehle, Eiliv	f. 19.02.58	Student, ans. 1982
Møller, Liv	f. 01.07.43	Kontorassistent, ans. 1961-63
Mørreaunet, Jan B.	f. 30.03.56	Ingeniør, ans. 1978-83
Nordbø, Halvor S.	f. 12.11.06	Professor, ans. 1948-63 † 1981

Nygård, Svein	f. 05.11.49	Laboratorieassistent, ans. 1971-72
Olsen, Herman	f. 12.12.51	Sivilingeniør, ans. 1978-80
Onstad, Olav	f. 21.04.40	Laboratorieassistent, ans. 1966-67
Osei, Robert	f. 17.01.40	Laboratoriehjelp, ans. 1967, (Ghana)
Osen, Halvor	f. 15.03.40	Agronom, ans. 1966
Ottestad, Birger	f. 20.10.09	Forskningsassistent, ans. 1959-61
Pedersen, Gunnar	f. 24.01.38	Ingeniør, ans. 1975-78
Pedersen, Gyda E. U.	f. 08.04.48	Tegner, ans. 1972-73
Pedersen, Harald	f. 19.11.07	Tømrer, ans. 1958-60, †
Qvam, Torbjørn	f. 13.05.39	Forsøksmedhjelper, ans. 1967-68
Raanås, Karsten	f. 02.10.18	Håndverker, ans. 1956
Ragnhildstveit, Geir	f. 10.03.57	Student, ans. 1983
Refvik, Lars K.	f. 11.08.38	Fagassistent, ans. 1972-84
Rejkestam, Åsa	f. 15.07.52	Fagassistent, ans. 1976-77
Rius, Francisco	f. 41	Tegner, ans. 1965 (Spania)
Rogstad, Nils	f. 20.03.34	Agronom, ans. 1955
Romstad, Tora E. Ilsaas	f. 16.05.52	Forskningsassistent, ans. 1978
Ryeng, Vidar	f. 08.02.34	Agronom, ans. 1958
Saksen, Svein Å.	f. 05.03.43	Agronom, ans. 1965, 1967-1970
Sanderson, Peter R.	f. 26.03.36	Student, ans. 1963, (England)
Sandsbråten, Ole H.	f. 01.10.45	Agronom, ans. 1968-69
Sandvin, Magne	f. 06.03.34	Røkter, ans. 1955-56
Schei, Magnus E.	f. 17.06.40	Håndverker, ans. 1963
Seim, Gjert	f. 16.05.47	Agronom, ans. 1967-68
Seim, Gjert	f. 16.05.47	Agronom, ans. 1967-68
Setvik, Øystein	f. 06.02.47	Sommerjobb, ans. 1972
Simensen, Egil	f. 25.07.40	Stipendiat, ans. 1970-71
Skari, Hans R.	f. 05.02.41	Typetegner, ans. 1964
Skjevdal, Iver	f. 26.06.32	Agronom, ans. 1955-56, 1959-60 forskn.ass., ans. 1970-72
Skjevdal, Trygve	f. 16.12.44	Agronom, ans. 1963-64
Skjøren, Halvor	f. 14.10.47	Fagassistent, ans. 1977-79
Skog, Karl H.	f. 29.01.27	Agronom, ans. 1953, 1954-55
Skogan, Johan A.	f. 15.02.30	Forskningsassistent, ans. 1954-56, 58-60
Skorem, Jo O.	f. 23.11.37	Agronom, ans. 1960
Skullerud, Nils	f. 03.02.30	Agronom, ans. 1953-54
Smedseng, Arnfinn	f. 29.11.54	Fagassistent, ans. 1980-83
Solbrekke, Arne	f. 19.04.39	Typetegner, ans. 1964-67
Spydevold, Liv	f. 01.07.43	Kontorassistent, ans. 1961-63
Staven, Torstein	f. 17.11.49	Røkter, ans. 1970

Stenrød, Aage	f. 20.10.43	Forskningsassistent, ans. 1973-75
Stevik, Bjarne	f. 28.12.30	Agronom, ans. 1959-60
Stokke, Asmund	f. 13.05.31	Agronom, ans. 1956
Storøy, Carl I.	f. 26.07.40	Agronom, ans. 1962-63
Strand, Olav	f. 04.10.61	Fagassistent, ans. 1981-82, 1983-84
Strengen, Johan	f. 04.04.46	Ingeniør, ans. 1970-72
Strømhylden, Arnt	f. 27.04.42	Typetegner, ans. 1964-66
Strømsvik, Reidar Atle	f. 28.03.31	Student, ans. 1956
Studsgarth, Peter T.	f. 23.11.30	Arkitekt, ans. 1956-57
Sugustad, Arvid	f. 01.10.34	Snekker, ans. 1956
Sundby, Viggo	f. 02.05.37	Typetegningsleder, ans. 1963-65
Svarteberg, Oddmund	f. 21.10.49	Agronom, ans. 1970-71
Svartvasschei, Albert	f. 13.10.17	Tømrer, ans. 1958-59
Svepstad, Knut	f. 21.01.25	Håndverker, ans. 1957-58
Sween, Borger	f. 30.06.26	Assistent, ans. 1955
Syrstad, Lars N.	f. 16.07.44	Konstruktør, ans. 1968-70
Sørbo, Olav E.	f. 30.05.27	Forskningsassistent, ans. 1956-59
Tanem, Ingeborg	f. 07.01.32	Kontorassistent, ans. 1957-58
Tenden, Solveig	f. 28.01.34	Røkter, ans. 1961-66
Tengesdal, Gustav	f. 13.01.57	Student/siv. agr., ans. 1983, 1984
Tingvatn, Gunleik	f. 19.02.20	Landbrukskandidat, ans. 1953-55
Tobiassen, Ingebjørg	f. 11.05.53	Teknisk assistent, ans. 1976-78
Tormodsrud, Tore	f. 19.09.38	Typetegningsleder, ans. 1965-71
Torp, Asbjørn	f. 18.03.20	Forsøksleder, ans. 1946-61
Trøen, Håvard	f. 17.10.59	Student, ans. 1984
Tubaas, Olav	f. 24.05.14	Typetegningsleder, ans. 1972-73
Tverdal, Erik T.	f. 30.05.32	Forskningsassistent, ans. 1959-61
Ueland, Ole G.	f. 31.01.31	Forskningsassistent, ans. 1957-59
Uv, Tor Olav	f. 27.09.51	Agronom, ans. 1972-73
Valberg, Bjarne	f. 01.09.34	Forskningsassistent, ans. 1962-67
Vermedal, Arne	f. 29.05.30	Forskn. ass., ans. 1954, 1960-62
Vesterås, Ivar	f. 30.12.45	Agronom, ans. 1967-69
Vie, Rudolf	f. 09.07.32	Konstruktør, ans. 1955-58
Vikan, Petter	f. 15.12.34	Tegner, ans. 1962-63
Wesche, Ella J.	f. 22.05.29	Kontorassistent, ans. 1957-59
Wessel, Erik	f. 01.06.40	Amanuensis, ans. 1977-78
Wessel, Halvard	f. 26.09.49	Agronom, ans. 1971-73
Wetten, Baard	f. 14.04.44	Agronom, ans. 1966-67
Ødegård, Arnfinn	f. 06.05.45	Agronom, ans. 1970-71
Økland, Håkon	f. 31.01.52	Vitenskapelig assistent, ans. 1979-80

Ørstavik, Paul	f. 11.01.29	Snekker, ans. 1958
Østby, Astrid	f. 23.08.58	Fagassistent, ans. 1978-80
Østby, Einar	f. 23.08.47	Agronom, ans. 1967, 1969
Østreng, Kai W.	f. 28.05.43	Sivilingeniør, ans. 1972-77
Amdal, Bjarne	f. 29.06.28	Assistent, ans. 1955-56
Arnot, Albert	f. 19.08.20	Håndverker, ans. 1955

7.2 Nåværende ansatte ved IBT

Andresen, Kari	f. 22.04.36	Kontorfullm., ans. 1970, (Perm. fra 1984)
Askestad, Even	f. 24.02.55	Forsker, ans. 1982 (Vikar fra 1985)
Berge, Egil A.	f. 14.01.39	Professor, ans. 1963, utn. prof. 1981
Bøe, Knut	f. 08.03.56	Vitenskapelig assistent, ans. 1982
Gjerde, Ivar	f. 22.11.26	Amanuensis, ans. 1956
Gjervan, Jon O.	f. 24.12.48	Avdelingsingeniør, ans. 1972
Granly, Eili	f. 14.06.40	Kontorfullmektig, ans. 1970
Gravås, Lasse	f. 24.07.41	Forsker, ans. 1969
Grong, Ivar	f. 19.05.61	Fagassistent, ans. 1984
Græe, Trygve	f. 25.03.27	Førsteamanuensis, ans. 1955
Hagen, Leif	f. 22.07.22	Ingeniør, ans. 1978 (Stillingen adm. av Landbruksdepartementet)
Hansen, Bente	f. 16.05.62	Ingeniør, ans. 1982
Helgeland, Stein J.	f. 28.04.57	Stipendiat, ans. 1982
Høibø, Halvor	f. 04.04.24	Professor, ans. 1953
Jeksrud, Willy	f. 18.06.55	Forsker, ans. 1983
Johansen, Marvid	f. 31.12.60	Ingeniør, ans. 1984
Kjølsvik, Magne	f. 14.08.43	Fagassistent, ans. 1966
Kjøllberg, Øyvind	f. 04.05.57	Sivil tjenestepliktig, 1985
Klokk, Astrid	f. 03.10.32	Administrasjonssekretær, ans. 1963
Langdalen, John Petter	f. 13.12.48	Amanuensis, ans. 1983 (vikar)
Leirgul, Egil E.	f. 20.08.46	Avdelingsingeniør, ans. 1973
Lilleng, Harald	f. 27.06.23	Førsteamanuensis, ans. 1954
Limi, Arthur	f. 11.10.19	Avdelingsingeniør, ans. 1958
Lyngtveit, Torgeir	f. 11.06.51	Forsker, ans. 1976
Løken, Karl Alf	f. 13.08.21	Forsøksleder, ans. 1949
Mathisen, Ann	f. 18.03.53	Kontorassistent, ans. 1984 (Vikar)
Moe, Berent A.	f. 30.07.23	F.amanuensis, ans. 1968, (Perm. fra 1983)
Myhrer, Ole	f. 12.03.31	Fagassistent, ans. 1976

Nereng, Berit	f. 27.03.53	Forskningsassistent, ans. 1984
Nilsen, Eva	f. 25.06.56	Fagassistent, ans. 1984
Nygaard, Anders	f. 13.04.25	Førsteamanuensis, ans. 1954
Opdal, Tore	f. 31.05.57	Sivilingeniør, ans. 1985
Pettersen, Ann Sønnøve	f. 28.06.60	Fagassistent, eng. 1984
Roer, Per	f. 28.10.24	Amanuensis, ans. 1957
Sebesta, Zdenek	f. 27.03.43	Forsker, ans. 1973 (Prosjektet adm. av Inst. for blomsterdyrking)
Skjelhaugen, Odd Jarle	f. 01.01.50	Forsker, ans. 1984 (Vikar)
Stokkeland, Kari H.	f. 05.05.57	Teknisk assistent, ans. 1978 (Perm.fra 84)
Storeheier, Kai Johan	f. 16.01.59	Forskningsassistent, ans. 1985 (Vikar)
Strand, Oddmund	f. 22.08.28	Fagassistent, ans. 1960
Støkken, Harald	f. 03.03.57	Fagassistent, ans. 1981
Sørby, Kjell Martin	f. 19.03.50	Forsker, ans. 1979
Tenden, Einar	f. 23.09.29	Fagassistent, ans. 1957
Thomassen, Mildrid	f. 26.12.45	Kontorassistent, ans. 1975
Tjernshaugen, Oddvar	f. 03.06.48	Forsker, ans. 1972 (Perm. fra 1984)
Våge, Jan	f. 11.04.43	Arkitekt, ans. 1971
Wenner, Dag	f. 01.10.53	Fagassistent, ans. 1981, (Prosjektet adm. av Inst. for blomsterdyrking)

Fig. 28. Medarbeidere ved IBT i mai 1985.



7.3 Litteraturliste

A. MELDINGER

1. TORP, A.: Anleggsutgifter og årlige kostnader for enkelte typer av gjødseloppsamlingsanlegg. - Construction cost and annual cost of different types of manure-conservation devicer. Gjøvik 1951. 128 s.
2. NORDBØ, H., KRAGGERUD, H., HVIDSTEN, H. OG HOMB, T.: Forsøk med uisolerte bingefjøs for storfe. Felles melding fra Inst. for husdyrernæring og foringslære og fra Inst. for bygn.lære. Tidsskrift for Det Norske Landbruk, hefte 5-6, 1953. Oslo 1953. 80 s.
3. TORP, A., HOLMSTAD, E. OG KAMPERUD, J.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Del I. Vollebekk 1957. Fellesmelding fra Inst. for landbruksøkonomi og Inst. for bygn.lære. 37 s.
4. LØKEN, K.A.: Aluminiumssiloer og korrosjonsprøving av aluminium i surfor. Vollebekk 1956. 44 s.
5. TORP, A. OG BRYN, L.H.: Erfaringer med asbest-sement bølgeplater som taktekkingsmateriale på landbruksbygninger. - Experiences with corrugated asbestocement sheets as a roof covering material on farm building. Gjøvik 1960. 37 s.
6. TORP, A., HOLMSTAD, E. OG UELAND, O.G.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Del II. - Construction cost index for farm buildings. Vollebekk 1959. Fellesmelding fra Inst. for driftslære og landbruksøkonomi og Inst. for bygn.teknikk. 106 s.
7. SELMER-ANDERSSSEN, CHR. OG UELAND, O.G.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen 1958. - Building cost index for farm buildings. Vollebekk 1959. Fellesmelding fra Inst. for landbruksøkonomi og Inst. for bygningsteknikk. 23 s.
8. TORP, A. OG UELAND, O.G.: Anleggsutgifter for høge betong- og trestavsiloeer i 1958. - Construction cost for concrete and wood-stave silos 1958. Vollebekk 1959. 21 s.
9. TORP, A. OG UELAND, O.G.: Temperaturforholdene på mjølkeramper med forskjellig utforming. - Temperature conditions on milk stands of different construction. Vollebekk 1959. 19 s.
10. SELMER-ANDERSSSEN, CHR. OG GJERDE, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen i 1959. - Building cost index for farm buildings. Vollebekk 1960. 23 s.
11. NYGAARD, A.: VASKING AV FJØS. VOLLEBEKK 1960. 21 S.

12. LØKEN, K.A.: Beskyttelse av betong og puss i surforsiloer mot syreangrep. - Silage acid protection of concrete and plaster. Vollebekk 1960. 58 s.
13. GJERDE, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen i 1960. - Building cost index for farm buildings. Vollebekk 1961. 26 s.
14. TORP, A. OG LILLENG, H.: Prøver med Eternitprodukter til bruk i husdyrrom. - Tests with asbestos-cement products used in animal rooms. Vollebekk 1961. 18 s.
15. TORP, A. OG GRÆE, T.: Luftstrømningers betydning for fuktighetsvandring og kondensasjon i bindingsverkskonstruksjoner. - The influence of air leakage on moisture migration and condensation in wood frame constructions. Vollebekk 1961. 72 s.
16. TORP, A. OG GRÆE, T.: Fuktighetsvandring i bindingsverksvegger med forskjellig temperatur på kald side av veggen. - Moisture migration in frame walls at different outside temperature. Vollebekk 1962. 62 s.
17. Ikke utkommet.
18. GJERDE, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i x jordbruket. Prisutviklingen i 1961. - Building cost index for farm buildings. Vollebekk 1962. 25 s.
19. GRÆE, T.: Erfaring med gassbetong i husdyrrom. - Experience with light weight concrete in animal houses. Vollebekk 1963. 45 s.
20. GRÆE, T.: Forsøk med karbamidskum i bindingsverksvegger. - Investigation on foamed urea-formaldehyd resin used as heat insulation in wood frame constructions. Vollebekk 1962. 14 s.
21. SAUE, O., TOLLERUD, S., CHRISTENSEN, H. OG HOMB, T.: Forsøk med x foringsokser og kviger i båsfjøs og uisolert bingefjøs. - Comparison of stanchion barns and loose housing barns for beef cattle and heifers. Vollebekk 1963. Fellesmelding fra Inst. for husdyrernæring og foringslære og Inst. for bygningsteknikk. 33 s.
22. HVIDSTEN, H., TOLLERSRUD, S. OG CHRISTENSEN, H.: Forsøk med x mjølkekyr i båsfjøs og uisolerte bingefjøs. - Comparison of stanchion barns and loose housing barn for dairy cows. Vollebekk 1963. Fellesmelding fra Inst. for husdyrernæring og foringslære og Inst. for bygningsteknikk. 65 s.
23. NEDKVITNE, J.: Granskingar over ulike hus og foringsmåtar til sauer. - Different housing conditions and feeding systems for ewes during winter. Vollebekk 1963. Fellesmelding fra Inst. for husdyrernæring og foringslære og Inst. for bygningsteknikk. 38 s.
24. NYGAARD, A.: Arbeidstidsbehov ved foring med grassurfor fra ulike siloer. - The requirement for feeding wiht grass silage from different types of silos. Vollebekk 1963. 20 s.

25. KRAGGERUD, H. OG GJERDE, I.: Byggekostnader for driftsbygninger prosjektert for forskjellige driftsopplegg. - Calculative costs of buildings of varying sizes for different farming. Vollebekk 1963. 66 s.
26. KRAGGERUD, H. OG NYGAARD, A: Forsøk med ulike innredninger i isolerte fjøs for mjølkekyr, utført 1960-63. - Research on different stands for milking cows in insulated barns. Vollebekk 1963. 43 s.
27. GJERDE, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i
x jordbruket. Prisutviklingen i 1962. - Building cost index for farm buildings. Vollebekk 1963. 25 s.
28. KRAGGERUD, H.: Forsøk med hus og innredninger for høns, utført 1961-63. - Research on housing and equipments for layers. Vollebekk 1963. 26 s.
29. LILLENG, H. OG NYGAARD, A.: Prøving av låvetørkeanlegg bygget for direkte innlegging av høyet med traktor og transportriver. - Barn hay-drying set up based on hay transport with Norwegian buck rakes. Vollebekk 1963. 32 s.
30. NYGAARD, A. OG LILLENG, H.: Strøforsøk på kortbås. - Bedding research on short stand. Vollebekk 1963. 14 s.
31. SELMER-ANDERSEN, CHR. OG GJERDE, I.: Byggekostnadsindeks
x for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen i 1963. - Building cost index for farm buildings. 25 s.
32. ROER, P.: Temperaturforhold i plastveksthus. - Temperature conditions in plastic greenhouses. Vollebekk 1963. 35 s.
33. GRÆE, T. OG LØKEN, K.A.: Fuktighetsgjennomgang i maling på pussunderlag. - Moisture permeance of paints applied on lime-cement plaster. Vollebekk 64. 25 s.
34. HØIBØ, H. OG GRÆE, T.: En undersøkelse av bøye- og gjennomlockingstyrke av tynne betongplater. - Some experiments on bending and shear resistance on thin concrete slabs. Vollebekk 1965. 24 s.
35. GJERDE, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen 1964. - Building cost index for farmbuildings. 49 s.
36. Arsmelding 1964. Institutt for bygningsteknikk. Vollebekk 1965. 27 s.
37. HØIBØ, H. og Mangset, S.: Spaltegolvplanker av betong med Leca som lett tilslag. Ei undersøkning av skråtrekkstyrken til spaltegolvplanker av Leca "letttaggregatbetong" uten særskilt skråtrekkarmering. - Some experimental studies on diagonal tension resistance on Leca light weight aggregate concrete slats without stirrups. Vollebekk 1965. 32 s.
38. GJERDE, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i

- x jordbruket. Prisutviklingen 1965. - Building cost index for farm buildings. Vollebekk 1966. 49 s.
39. NYGAARD, A.: Måling av varmetap fra en varmepose til ulike bås-golv. - Measuring of heat flow from a water bag of different types of stand floors. Vollebekk 1966. 28s.
40. GJERDE, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Teknisk-økonomisk oversikt. Nytt berekningsgrunnlag 1963. - Building cost index for farm buildings. Technical and economic survey. New calculation base 1963. Vollebekk 1967. 120 s.
41. KRAGGERUD, H. og NYGAARD, A.: Forsøk med ulike innredninger for mjølkekyr. Vollebekk 1969. 34 s.
42. GJERDE, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen 1966. - Building cost index for farm buildings. The price trend 1966. Vollebekk 1967. 49 s.
43. GJERDE, I.: Jordbrukets driftsbygninger. Utviklingen i planløsning og materialvalg 1953-63. - Farm buildings. The evolution in planning and the choice of materials 1953-63. Vollebekk 1967. 27 s.
44. BRYN, L.H.: Vedlikehold og varighet av teglsteinstak på landbruksbygninger. En undersøkelse i Østlandsområdet. - Maintenance and durability of clay roofing tile on farm buildings. A study in East Norway. Vollebekk 1967. 27 s.
45. GJERDE, I.: Bygge- og maskinkostnader for ulike fjøstyper og forlagre i melkeproduksjoner. - Building and machine costs for different types of dairy barns and feed storage. Vollebekk 1968. 59 s.
46. GJERDE, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen 1967. - Building cost index for farm buildings. The price trend 1967. Vollebekk 1968. 51 s.
47. BERGE, E.: Frost i silofoer (surfor). - Frost in silage. (I. Innsamling av grunnlagsdata. II. Utvikling av reknemetode). Vollebekk 1969. 179 s.
48. VALBERG, B.: En undersøkelse av aluminiumstak i Nord-Norge. - An investigation of aluminium roofing in North Norway. Sortland 1968. 29 s.
49. HAUGUM, K. OG KLEVEN, H.: Forskningsavdelingen for driftsbygninger i Nord-Norge. 1959-1967. Vollebekk 1968. 59 s.
50. GJERDE, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen 1968. - Building cost index for farm buildings. The price trend 1968. Vollebekk 1969. 51 s.
51. BERGE, E.: Frost i surfor. Del III. Supplement. - Frost in silage. Part III. Supplement. Vollebekk 1969. 45 s.

52. BRYN, L.H.: Rustutviklingen på bølgeblekk. En undersøkelse på Østlandet. - The rust development on roofs of corrugated iron. A study in East Norway. Vollebekk 1969. 14 s.
53. BRYN, L.H.: Slitasjeprøving av maling for husdyrrom. - Wearing test of paints for animal rooms. Vollebekk 1969. 22 s.
54. ROER, P.: Varmetap i veksthus. Analoge målinger i isolert prøvehus. - The heat consumption of glasshouses. Corresponding measurements in insulated chambers. Vollebekk 1969. 53 s.
55. NYGAARD, A. OG HAUGLAND, E.: Sammenligning av bås- og bingesystemet for foringsokser. - Comparison of stanchion barn and slotted loose housing for young bulls. Fellesmelding fra Inst. for bygningsteknikk og Foringsforsøkene. Vollebekk 1970. 14 s.
56. NYGAARD, A., AULSTAD, D., LYSØ, A., KRAGGERUD, H. OG STANDAL, N.: Hus til drektige purker. - Experiments with housing for dry sows. Vollebekk 1970. 14 s.
57. GJERDE, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen 1969. - Building cost index for farm buildings. The price trend 1969. Vollebekk 1970. 51 s.
58. EVJEN, P.K.: Varmeforhold og ventilasjonsbehov i melkerom med gårdstank. - Heat condition and ventilation requirement in milk houses for bulk cooling tanks. Vollebekk 1970. 95 s.
59. GJERDE, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen 1970. - Building cost index for farm buildings. The price trend 1970. Vollebekk 1971. 46 s.
60. SIMENSEN, E.: Miljøfaktorer i svineproduksjonen. En undersøkelse i svinebesetninger i praksis. - Environmental factors in pig production. A survey. Vollebekk 1971. 61 s.
61. BERGE, E.: Frost loads in forage silos in Norway. - Vinterklimaet for surforsiloar i Norge. Vollebekk 1971. 12 s.
62. LILLENG, H OG SKJEVDAL, I.: Sammenligning av ulike ventilasjonssystemer under omrøring av blautgjødse. - Comparison of different ventilation systems during stirring liquid manure. As-NLH 1972. 24 s.
63. GJERDE, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen 1971. - Building cost index for farm buildings. The price trend 1971. As-NLH 1972. 46 s.
64. BERGE, E.: Frost protection in silage silos. - Frostvern av surforsiloar. As-NLH 1972. 38 s.
65. AFDAL, L. OG GJERDE, I.: Hytteutleige på gardsbruk. Erfaring frå bygging og drift av utleigehytter på 4 prøvebruk. Fellesmelding fra Norges Landbruksøkonomiske Institutt og Inst. for bygningsteknikk. Oslo-As-NLH 1972. 46 s.

66. GJERDE, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen 1972. - Building cost index for farm buildings. The price trend 1972. As-NLH 1973. 46 s.
67. NYGAARD, A.: Omgivelsesstudier i hus for mjølkeproduksjon. - Environmental studies in housing for milk production. As-NLH 1979. 64 s.
68. NYGAARD, A.: Omgivelsesstudier i hus for mjølkeproduksjon. Del II: Kroppsmål hos kyr. - Environmental studies in housing for milk production. Part II: Body measurement in dairy cows. As-NLH 1973. 21 s.
69. DYBWAD, I.R. OG MATRE, T.: Sammenligning av bås- og liggebåssystemer for kviger. - Comparison of stanchion barn and cubicle housing system for heifers. As-NLH 1973. 17 s.
70. Berge, E. og Aarvold, Ø.: Some physical properties of grass silage. Thermophysical coefficients, freezing and frost expansion. - Nokre fysiske eigenskapar hos grassurfor. Thermofysiske koeffisientar, frysing og frostekspansjon. AS-NLH 1973. 33 s.
71. Lund, M.: Utendørs lager eller gjødselkjeller for blautgjødsel. Sammenligning av økonomiske og bruksmessige forhold. - Outside or under-floor storage of liquid manure. A comparative study of costs and usage. AS-NLH 1973. 48 s.
72. Gjerde, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen 1973. - Building cost index for farm buildings. The price trend 1973. AS-NLH 1974. 48 s.
73. Nygaard, A. og Engan-Skei, I.: Omgivelsesstudier i hus for mjølkeproduksjon. Del III: Jurtilstanden hos kyr. - Environmental studies in housing for dairy cows. Part III. The udder condition in dairy cows. AS-NLH 1974. 22 s.
74. Tjernshaugen, O.: Våtkompostering av husdyrgjødsel og pressaft. Porsjonsbehandling. - Liquid composting of livestock manure. Batch treatment. AS-NLH 1974. 37 s.
75. Gravås, L.: Atferdsstudier brukt til undersøkelser av drenerende golv for slaktegris. - Animal behaviour studies used in investigations of draining floors for finishing pigs. AS-NLH 1974. 75 s.
76. Nygaard, A. og Engan-Skei, I.: Omgivelsesstudier i hus for mjølkeproduksjon. Del IV: Mjølkestall på gården. - Environmental studies in housing for milk production. Part IV: Milk handling on the farm. AS-NLH 1974. 21 s.
77. Gjerde, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen 1974. - Building cost index for farm buildings. The price trend 1974. AS-NLH 1975. 48 s.
78. Lund, M.: Betongarbeider for landbruksbygg. Kostnadsdata. Sammenligning av arbeidsmetoder. - Concrete works for agricultural structures. Cost data. Comparison of working

- methods. AS-NLH 1975. 89 s.
79. Nygaard, A. og Birkeland, R.: Omgivelsesstudier i hus for mjølkeproduksjon. Del V: Bein- og klauvstilstanden hos kyr. - Environmental studies in housing for milk production. Part V: The leg and hoof condition in dairy cows. AS-NLH 1975. 21 s.
 80. Gjerde, I.: Arbeidsforbruk ved bygging av driftsbygninger i jordbruket. - Labour consumption for building farm buildings. AS-NLH 1975. 48 s.
 81. Gjestang, K.E. og Berg, N.: Sammenligning av bås- og liggebås-systemet for foringsokser. - Comparison of stanchion barn and cubicle housing for young bulls. AS-NLH 1975. 16 s.
 82. Tjernshaugen, O.: Gasskonsentrasjoner i husdyrrom. Del I: Hus for mjølkeproduksjon. - Gas concentration in housing for domestic animals. Part I: Housing for milk production. AS-NLH 1975. 25 s.
 83. Tjernshaugen, O.: Gasskonsentrasjoner i husdyrrom. Del II: Hus for gris. - Gas concentrations in housing for domestic animals. Part II: Housing for pigs. AS-NLH 1975. 35 s.
 84. Tjernshaugen, O.: Gasskonsentrasjoner i husdyrrom. Del III: Hus for verpehøner. - Gas concentrations in housing for domestic animals. Part III: Housing for laying hens. AS-NLH 1975. 33 s.
 85. Gjerde, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen 1975. - Building cost index for farm buildings. The price trend 1975. AS-NLH 1976. 33 s.
 86. Gjestang, K.E.: Fjøsinnredninger, klauv- og beintilstand hos kyr. En metodestudie. - Stall equipments, hoof and leg condition in dairy cows. A study of methods. AS-NLH 1976. 43 s.
 87. Gjestang, K.E. og Gravås, L.: Golvbelegg i bås for mjølkeku. Coatings of floors for dairy cows. AS-NLH 1976. 43 s.
 88. Tjernshaugen, O.: Våtkompostering av husdyrgjødsel. Kontinuerlig behandling. - Liquid composting of livestock manure. Continous treatment. AS-NLH 1976. 69 s.
 89. Gjerde, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen 1976. - Building cost index for farm buildings. The price trend 1976. AS-NLH 1977. 48 s.
 90. Nygaard, A.: Omgivelsesstudier i hus for mjølkeproduksjon. Del IV: Luft og lys i fjøset. - Environmental studies in housing for milk production. Part IV: Air and light in the stable. AS-NLH 1977. 25 s.
 91. Nygaard, A.: Omgivelsesstudier i hus for mjølkeproduksjon. Del VII: Arbeidsforbruket. - Environmental studies in housing for milk production. Part VII: Work consumption. AS-NLH 1977. 34 s.

92. Lyngtveit, T. m.fl.: Forbedring av arbeidsmiljøet i jordbrukets driftsbygninger. (Utgitt i samarbeid med LOT). As-NLH 1978. 195 s.
93. Gjerde, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen 1977. - Building cost index for farm buildings. The price trend 1977. As-NLH 1978. 48 s.
94. Tjernshaugen, O. og Holmsen, J.: Handtering og lagring av husdyrgjødsel. - Handling and storage of livestock manure. As-NLH 1978. 51 s.
95. Lilleng, H.: Lufttrykk, lufttemperatur og lufthastigheter i et x grisehus utstyrt med Optimaventer for inntak av frisk luft. - Air pressure, air temperature and air velocity in a piggery equipped with Optimaventor for fresh air intake. As-NLH 1978. 31 s.
96. Tjernshaugen, O.: Livestock manure - quantities and storage requirements (Husdyrgjødsel - mengder og lagringsbehov). Melding Norges landbrukshøgskole, Vol. 58 nr. 39, 1979. 12 s.
97. Gjestang, K.E., Gravås, L. & Nygaard, A.: Sammenligning av langbås- og fôringsliggebåssystemet for mjølkekyr. (Comparison of stanchion barn (long stalls) with feed cubicle housing for dairy cows). Melding Norges landbrukshøgskole, Vol. 58 nr. 41. 1979. 14 s.
98. Gjerde, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen 1978. (Building cost index for farm buildings. The price trend 1978). 1979. 53 s.
99. Lilleng, H. & Gulden, L.A.: Klima, fôring og produksjon i ulike typer sauehus. (Climate, feeding and production in different types of sheep houses). 1979. 41 s.
100. Gjerde, I.: Investeringskostnader for driftsbygninger i jordbruket. (Investment costs for farm buildings). 1979. 88 s.
101. Gjerde, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen 1979. (Building cost index for farm buildings). Price trend 1979. 1980. 54 s.
102. Sebesta, Z. & Reiersen, D.: Varmeforhold og klimaforhold i et veksthus kledd med doble acrylplater sammenliknet med ett enkelt glass. (Heat consumption and climate conditions in a greenhouse covered with double acryl plates as compared to single glasing). Melding NLH, Vol.59, nr. 9. Fellesmelding for Institutt for blomsterdyrking, (224) og IBT. 1980. 20 s.
103. Lilleng, H. og Gulden, L.A.: Ulike typer sauehus, spesielt med tanke på arbeidsmiljøet. (Different types of sheep houses especially with the view of labour environment). 1980. 47 s.
104. Gjerde, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen 1980. (building cost index for farm buildings. The price trend 1980). 1981. 54 s.
105. Gjerde, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i

- jordbruket. Prisutviklingen 1981. (Building cost index for farm buildings. Price trend 1981). 1982. 54 x.
106. Gjerde, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen 1982. (Building cost index for farm buildings. The price trend 1982). 1983. 54 s.
107. Sebesta, Z. og A. Tenningen: Verifisering av ENCORE veksthus, et computerprogram for simulering av energitap fra veksthus. (Verification of ENCORE Veksthus, a computer program for the simulation of energy loss from greenhouses). Fellesmelding IBT og Inst. for blomsterdyrking. Melding Norges landbrukshøgskole.
108. Gjestang, K.E.: Sammenligning av ulike innredningssystemer for kalver (0-6 mndr.). (Comparison of housing systems for calves (0-6 months). Melding Norges landbrukshøgskole.
109. Tveitnes, I. og O. Tjernshaugen: Treatment of liquid manure on agricultural crops. (Behandling av husdyrgjødsel og virkning av behandlet husdyrgjødsel til jordbruksvekster). Melding Norges landbrukshøgskole. Vol. 62 nr. 3.
110. Gjerde, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen 1983. (Build. Cost Index for Farm Buildings. Price Trend 1983.)
111. Gjerde, I.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Prisutviklingen 1984. (Build. Cost Index for Farm Buildings. Price Trend 1984).

B. SÆRTRYKK

1. Nordbø, H.: Hvorledes kan en lette arbeidet i jordbrukets driftsbygninger. Norsk Landbruk nr. 1 og 2, 1953. 24 s.
2. Løken, K.A.: Hvordan kan en få lang varighet av surførsiloer av x betong og tre. Vestlandsk Landbruk nr. 9 1953. 4 s.
3. Nordbø, H.: Hus på gardsbruk. Bygg nr. 3, 1953. 8 s. x
4. Løken, K.A.: Enkelt heiseutstyr i uthusbygninger. Norsk Landbruk nr. 5, 1953. 6 s.
5. Nordbø, H. og Torp, A.: Prøve med halmfjøs for storfe som går x lause. Tidsskrift for Det Norske Landbruk nr. 5-6, 1953. 17 s.
6. Nordbø, H.: Jordbrukets driftsbygninger og brannfaren. x Foredrag ved den 9. nordiske kongress for gjensidige brannforsikringsselskaper i Stockholm 20-24 sept. 1953. 19 s.
7. Torp, A.: Valg av veggtyper for fjøs over Østlandet. Samvirke nr. 6. 1954. 6 s.
8. Torp, A.: Erfaringer med betonghulblokker til fjøsvegger. Norsk Landbruk nr. 5, 1954. 10 s.

9. Torp, A. og Kamperud, J.: Anleggsutgifter for tak med ulik x tekking, særlig med henblikk på landbruksbygninger o.l. Bygg nr. 8, 1954. 8 s.
10. Nordbø, H.: Bingefjøs med spaltegolv på Voss Jordbruksskule 1953-54. 5 s.
11. Nordbø, H.: Hus for gris. Buskap og Avdrått nr. 1, 1955. 5 s. x
12. Torp, A.: Liming av golv. Bygg nr. 4, 1955. 7 s.
13. Nordbø, H. og Kraggerud, H.: Fjøsbygning av ny type. Buskap og x Avdrått nr. 1, 1956. 4 s
14. Torp, A. og Kamperud, J.: Anleggstyper for ulike typer av golv i driftsbygninger. Norsk Landbruk nr. 25, 1956. 8 s.
15. Torp, A. og Græe, T.: Konveksjonsstrømninger i isolasjonsmaterialer. Bygg nr. 8, 1956. 7 s.
16. Kraggerud, H.: Lettvint og rimelig hus for slaktegris. Buskap og x Avdrått nr. 4, 1956. 3 s.
17. Torp, A. og Holmstad, E.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Norsk Landbruk nr. 7, 1957. 8 s.
18. Torp, A.: Valg av gjødselopsamlingsanlegg. Norsk Landbruk nr. 7, 1957. 8 s.
19. Kraggerud, H.: Kunstig ventilasjon av potetlagerrom på gardsbruk. Norsk Landbruk nr. 17 og 18, 1957. 8 s.
20. Kraggerud, H.: Potetsiloer av trefiberplate. Norsk Landbruk nr. 21, 1957. 4 s.
21. Nordbø, H.: Sikring mot stormskader på driftsbygninger i jordbruket. Landbrukstidende nr. 35, 1957. 4 s.
22. Kraggerud, H.: Hus av halm. Norsk Landbruk nr. 23, 1957. 7 s.
23. Kraggerud, H.: Bingefjøs i Ytre Rendal. Norsk Landbruk nr. 26, 1957. 3 s.
24. Kraggerud, H.: Hus for gris og høns på Voss Jordbruksskule. Norsk Landbruk nr. 3, 1958. 4 s.
25. Løken, K.A.: Bygging av siloer for surfôr. Vestlandsk Landbruk nr. 9 og 10, 1958. 8 s.
26. Torp, A. og Bryn, L.H.: Erfaringer med asbest-sement bølgeplater som taktekkingsmateriale på landbruksbygninger. Bygg nr. 7, 1958. 7 s.
27. Torp, A.: Taksering av bygninger på gardsbruk. Norsk tidsskrift for jordskrifte og landmåling nr. 6-7, 1958. 11 s.
28. Kraggerud, H. og Nygaard, A.: Låvetyper. Norsk landbruk nr. 2,

1958. 8 s.
29. Torp, A., Holmstad, E. og Ueland, O.G.: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i jordbruket. Tidsskrift for Det Norske Landbruk nr. 6, 1959. 16 s.
 30. Løken, K.A.: Siloer for potetsurfør. Buskap og Avdrått nr. 2, 1959. 4 s.
 31. Nygaard, A.: Arbeidsbehovet ved ensilering av gras i vertikale og horisontale siloer. Norsk Landbruk nr. 16, 1959. 8 s.
 32. Nygaard, A.: Vaskeplassen for mjølkingsutstyret. Buskap og x Avdrått nr. 2, 1959. 10 s.
 33. Nordbø, H.: Driftsbygningene på Ekebergutstillingen. Norsk Landbruk nr. 23, 1959. 11 s.
 34. Lilleng, H.: Hvor stor plass trenger slaktegriser? Buskap og x Avdrått nr. 4, 1959. 4 s.
 35. Høibø, H. og Kraggerud, H.: Redskapsrom på gardsbruk. Norsk Landbruk nr. 6, 1960. 2 s.
 36. Løken, K.A. og Nygaard, A.: Hvordan brukes og bygges horisontale x siloer. Norsk Landbruk nr. 7 og 8, 1960. 11 s.
 37. Nygaard, A.: Vasking av fjøs. Meieriposten nr. 17, 1960. 6 s. x
 38. Nygaard, A.: Pakkeramme for høy. Norsk Landbruk nr. 12, 1960.4s.
 39. Nygaard, A.: Innlegging av høy i ulike lagerrom. Norsk Landbruk nr. 13, 1960. 8 s.
 40. Høibø, H.: Betongplankar til spaltegolv for stofe. Betongen i x dag nr. 4, 1960. 7 s.
 - 41.x Kraggerud, H.: Uisolert sauehus. Sau og Geit nr. 5. 1960. 3 s.
 42. Torp, A. og Græe, T.: Luftstrømnings betydning for fuktighetsvandring og kondensasjon i bindingsverkskonstruksjoner Bygg nr. 1, 1961. 12 s.
 43. Nordbø, H.: Bingefjøs med spaltegolv. Buskap og Avdrått nr. 4, x 1960. 9 s.
 44. Torp, A. og Græe, T.: God ventilasjon - varige konstruksjoner. Norsk Landbruk nr. 2, 1961. 4 s.
 45. Nygaard, A.: Spaltegolv for storfe i Tingvoll. Norsk Landbruk nr. 7, 1961. 3 s.
 46. Torp, A. og Græe, T.: Fuktighetsvandring i bindingsverksvegger ved forskjellig temperatur på kald side av veggen. Bygg nr. 4, 1961. 14 s.
 47. Lilleng, H.: God ventilasjon gir tørre og varige fjøs. Norsk

- x Landbruk nr. 9, 1961. 4s.
48. Torp, A. og Kraggerud, H.: Ventilasjon av potetlagerrom. Gartneryrket nr. 38, 1961. 19 s.
49. Torp, A. og Bryn, L.H.: Kvalitetsundersøkelser av betongtakstein. Betongen Idag nr. 4, 1961. 17 s.
50. Høibø, H.: Bygging og reising av frittberande takstolar. Norsk Landbruk nr. 25 og 26, 1961. 4 s.
51. Græe, T.: Konstruksjon av ventilasjonspipe. Norsk Landbruk nr. 5, 1962. 2 s.
52. Nordbø, H. og Kraggerud, H.: Svinehusets planlegging og utforming. Foredrag 13/3 ved den svenske Lantbruksveckan 1962. S.143/168, ill. særtrykk av Lantbruksveckan 1962. 26 s.
53. Nordbø, H. og Kraggerud, H.: Mjølkkornas stallmiljø. Foredrag ved den svenske Lantbruksveckan 1962. 41 s.
54. Græe, T. og Torp, A.: Forsøk med karbamidskum i bindingsverksvegger. Bygg nr. 6, 1962. 6 s.
55. Bryn, L.H.: Kvalitetsundersøkelse av betongtakstein lagret under ulike herdingsforhold. Betongen Idag nr. 3, 1962. 8 s.
56. Kraggerud, H.: Hus for slaktegris. Norsk Landbruk nr. 1, 1963. 4 s.
- x
57. Nygaard, A.: Hva med mekaniske silotømmere i vårt land. Norsk Landbruk nr. 4, 1963. 4 s.
58. Roer, P.: Oppvarming av veksthus. Gartneryrket nr. 48, 1962. 12 s.
59. Lilleng, H.: Gjødseloppsamlingsanlegg i Tyskland. Norsk Landbruk nr. 5 og 6, 1963. 7 s.
60. Kraggerud, H. og Gjerde, I.: Hus for høns. Norsk Landbruk nr. 6, 1963. 7 s.
61. Nygaard, A.: Amerikanske fjøsbygninger. Buskap og Avdrått nr. 1, 1963. 3 s.
62. Lilleng, H.: Wirtschaftliche Wärmedämmung des Schweinestalls. x Landbauforschung Völkenrode Nr. 4, 1962. 2 s.
63. Lilleng, H.: Verbesserung des Stallklimas in einem Rinderstall x durch Verstärkerung des Wärmedämmerung und Einbau eines Lüfters. Landbauforschung Völkenrode Nr. 3, 1962. 4 s.
64. Torp, A. og Græe, T.: Fuktighetsvandring i bindingsverksvegger med forskjellig varmeisolasjonsevne. Bygg nr. 4, 1963. 7 s.
65. Nygaard, A.: Hus for gris i USA. Buskap og Avdrått nr. 2, 1963. 7 s.

66. Kraggerud, H.: Fjøs for Vold Samvirkebruk. Botne i Vestfold. Norsk Landbruk nr. 14, 1963. 3 s.
67. Høibø, H.: Ombygging av berekonstruksjonar for driftsbygningar i jordbruket. Norsk Landbruk nr. 12 og 13, 1963, 4 s.
68. Nygaard, A.: Utgraving av tomt med jordbrukstraktor. Norsk Landbruk nr. 12, 1963. 2 s.
69. Kraggerud, H. og Nygaard, A.: Innredning for mjølkekyr i
x isolerte fjøs. Norsk Landbruk nr.24, 1963. 6 s.
70. Nordbø, H. m.fl.: Probleme der Rinder- und Schweinehaltung.
x Foredrag og diskusjon ved et symposium ved Institut für Tierhaltung Knau der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin 1962. 18 s.
71. Lilleng, H.: Die Bedeutung von Raumtemperatur, Wärmedämmung und
x Belegungsstärke für das Klima im Kuhstall. Landbauforschung Völkenrode 1963. Heft 1. 4 s.
72. Bryn, L.H.: Bekjempelse av alger, lav og mose på tak teknet med bølgeplater av asbest-ement. Bygg nr. 2, 1964. 3 s.
73. Græe, T.: Isolasjon av betongdekker. - Insulation of Concrete. Betongen Idag nr. 1, 1964. 8 s.
74. Løken, K.A.: Betongdekker på gårdsplasser og veier i landskapet. Betongen Idag nr. 1, 1964. 2 s.
75. Lilleng, H.: Ist die Stall-Luft am Fussboden oder unter die
x Decke abzusaugen? Landbauforsch. Völkenrode, Heft 2, 1963. 2 s.
76. Kraggerud, H.: Einfluss des Schweinestalls auf die
x Wirtschaftlichkeit der Schweinemast. Schweinezucht und Schweinemast, Heft 11, 1963. 2 s.
77. Høibø, H.: Dimensjoneringsgrunnlaget for berekonstruksjonar i driftsbygningar for jordbruket. Teknisk Ukeblad nr. 21, 1964, 6 s.
78. Lilleng, H.: Ventilasjon av husdyrrom. Teknisk Ukeblad nr. 21,
x 1964, 4 s.
79. Kraggerud, H. og Gjerde, I.: Die Kosten für den Bau von Ställen
x für Legehennen. Deutsche Geflügelwirtschaft Nr. 9, 1964. 2 s.
80. Roer, P.: Varmetap og oppvarming i veksthus. Teknisk Ukeblad nr. 21, 1964. 7 s.
81. Græe, T.: Varmeisolasjon og isolasjonsmaterialer. Norsk Landbruk nr. 18, 1964. 4 s.
82. Lilleng, H.: Ventilasjon av hønehus. Norsk Landbruk nr. 20, 1964. 4 s.
83. Berge, E. og Valberg, B.: Aktuelt om sauehus. Norden nr. 12, 16 og 24, 1964, nr. 1, 1965. 10 s.

84. Kraggerud, H. og Nygaard, A.: Båser for mjølkekyr. Landbrukets
x Arbok 1965. 17 s.
85. Løken, K.A.: Maling av landbrukets driftsbygninger. Landbrukets
Arbok 1965. 16 s.
86. Diverse forfattere: Hus for fjørfe. Fjørfe nr. 3, 1965. 23 s.
87. Kraggerud, H.: Forsøkshus for høns. Fjørfe nr. 4, 1965. 8 s.
88. Kraggerud, H. og Lysø, A.: Golvføring av slaktegris. Norsk
Landbruk nr. 9, 1965. 4 s.
89. Kraggerud, H. og Lysø, A.: Versuche mit verschiedene Stall- und
x Buchtenformen für Mastschweine. Bauen auf dem Lande, Nr. 3,
1965. 3 s.
90. Nygaard, A.: Redskapshus. Norsk Landbruk nr. 3, 1965. 4 s.
91. Græe, T.: Diskontinuerlig registrering med flerpunktskrivere.
Teknikk nr. 7, 1966. 3 s.
92. Kraggerud, H.: Sauehus. Landbrukets Arbok 1966. 15 s.
x
93. Løken, K.A.: Trykkimpregnert trevirke i landbruksbygg.
Landbrukets Arbok 1966. 6 s.
94. Nygaard, A.: Handtering av bløtgjødsel. Landbrukets Arbok 1966.
11 s.
95. Kraggerud, H.: Die Bodenfütterung für Mastschweinen.
Schweinezucht und Schweinemast. Heft 10, 1965. 4 s.
96. Græe, T.: Prefabrikerte bygningselementer. Landbrukstidende nr.
11, 1966. 4 s.
97. Nygaard, A.: Siloen som konserveringsbeholder og lagerrom for
x grassurfôr. Norsk Landbruk nr. 10, 1966. 4 s.
98. Hjulstad, O. og Gjerde, I.: Faktorer som virker inn på
bygningsekonomien. Norsk Landbruk nr. 17, 1966. 4 s.
99. Kraggerud, H.: Forsøk med forskjellige miljø for verpehøns.
Fjørfe nr. 1 og 2, 1966. 13 s.
100. Kraggerud, H.: Hus for eggproduksjon. Landbrukets Arbok 1967.
20 s.
101. Nygaard, A.: Tunge tak i jordbrukets driftsbygninger. Norsk
Landbruk nr. 23, 1966. 8 s.
102. Græe, T.: Kan skumplastisolerte fasadeelementer løse
isolasjonsproblemet i betongkonstruksjoner? Norsk Landbruk nr.
4, 1967. 7 s.
103. Hjulstad, O.: A Norwegian view of environment control.
Farmbuildings, sept/oct. 1966. 2 s.

104. Græe, T.: Skumplastisolerte fasadeelementer kombinert som forskaling i betongvegger. - Insulating Elements of Expanded Polystyrene and Cement-asbestos Boards as Shuttering and Finished Face in Concrete Constructions. Betongen Idag nr. 2, 1967. 8 s.
105. Løken, K.A.: Betongsiloene trenger vedlikehold. Norsk Landbruk nr. 7, 1967. 4 s.
106. Græe, T. og Gjerde, I.: Nyere erfaringer med isolasjonsmaterialer. Bygninger for fjørfe. Fjørfe nr. 3 og 4, 1967. 19 s.
107. Græe, T.: Kan husdyrrommene våre forbedres varmemessig? Norsk Landbruk nr. 5, 1968. 4 s.
108. Græe, T.: Vinduer i husdyrrom. Norsk Landbruk nr. 23, 1967. 8 s.
109. Lilleng, H og Førstund, E.: Lagerrom for poteter. Mange ulike årsaker til lagringstap i potetkjelleren. Norsk Landbruk nr. 21 og 22, 1967. 14 s.
110. Hjulstad, O.: Pressafta fra surfôrsiloer. Landbrukets Arbok 1967. 5 s.
111. Græe, T.: Foldbar silohette av polystyren skumplast. Norsk Landbruk nr. 1, 1968. 3 s.
112. Lilleng, H. og Standal, N.: Golvoppvarming i grisehus. Buskap og Avdrått, 1968. 6 s.
113. Nygaard, A.: Liggebåser for mjølkekyr. Norsk Landbruk nr. 5, 1968. 4 s.
114. Græe, T.: Vier vi fugene i bygningene våre stor nok oppmerksomhet? Samvirke nr. 6, 1968. 6 s.
115. Lilleng, H.: Luftinntakenes betydning for romklimaet. Norsk Landbruk nr. 17, 1968. 6 s.
116. Nygaard, A.: Gris på strekkmetall. Norsk Landbruk nr. 17, 1968, 7 s.
117. Græe, T.: Kan skumplastisolerte fasadeelementer gi en fordelaktig kantforskaling og kantisolasjon i hus på bakken? Byggmesteren nr. 12, 1968. 4 s.
118. Nygaard, A.: Luker i siloer forenkler arbeidet og øker sikkerheten. Norsk Landbruk nr. 11, 1968. 7 s.
119. Græe, T.: Luftlekkasjer og snøsmelting på tak. Bygg nr. 11, 1968. 7 s.
120. Græe, T.: Soloppheting, fuktighetsinnhold og fuktighetsvariasjoner i trepanel. Byggmesteren nr. 21, 1968. 11 s.
121. Nygaard, A. og Dybwad, I.R.: Hvor bredt skal fôrbrettet være?

- Norsk Landbruk nr. 9, 1969. 4 s.
122. Græe, T.: God varmeisolasjon Byggmesteren nr. 7, 1969. 5 s.
123. Græe, T.: Litt om fuktighetsfordeling, fuktighetsforflytning og påkjenninger på trepanel. Byggmesteren nr. 12, 1969. 8 s.
124. Nedkvitne, J. og Nygaard, A.: Sjølforing kontra porsjonsforing
x for sau. Landbrukets Arbok 1970. 11 s.
125. Dybwad, I.R.: Metoder for uttak og foring med surfor. Norsk Landbruk nr. 18/69. 2 s.
126. Bryn, L.H.: Maling på bølgeblikktak på landbruksbygninger. Norsk Landbruk nr. 18/69. 2 s.
127. Bryn, L.H.: Oppsamling av drikkevann fra bølgeblikktak malt med blyholdige malinger. Bygg nr. 11-12/69. 1 s.
128. Berge, E.: Frostfrie surforsiloar innanfor rekkevidde. Samvirke nr. 21/69. 10 s.
129. Syrstad, L.: Temperaturstyring i veksthus. Gartneryrket nr.
x 22/69. 1 s.
130. Græe, T.: Skumplastisolerte elementer og gulv direkte på bakken. Byggmesteren nr. 20 og 21, 1969. 8 s.
131. Gravås, L.: Polyesterbelegg i husdyrrom. Norsk Landbruk 5/70. 8s
132. Græe, T.: Dual purpose insulating elements for concrete constructions. Insulation, January/February 1970. 6 s.
133. Bryn, L.H.: Aluminiumstak og korrosjon. Norsk Landbruk 6/70. 3 s
134. Kirkeby, J.: Stormskader på driftsbygninger i jordbruket. Byggmesteren nr. 5, 1970. 4 s.
135. Høibø, H.: Snølastmålinger på landbruksbygg. Bygg nr. 5/70. 2 s.
136. Dybwad, I.R.: Funksjonelle studiers anvendelse i landbruket. Norsk Landbruk nr. 12/70. 6 s.
137. Græe, T.: Pustende himlinger. Norsk Landbruk nr. 9/70. 6 s.
138. Hjulstad, O.: Vassforurensninger i husdyrbruket. Vann 3/70. 6 s.
139. Græe, T.: Isolierte Asbestzement-Elemente als verlorene Schalung AC-Internationale Asbestzement-Revue, Oct. 1970. 8 s.
140. Græe, T.: Litt om fuktvern av isolasjonsmaterialer i jord. Byggeindustrien nr. 11/70. 4 s.
141. Græe, T.: Varmeforhold i golv i husdyrrom. Norsk Landbruk 23/70.
142. Gravås, L.: Strekkmetallrister til gris må være varmforsinket. Norsk Landbruk nr. 23/70. 6 s.

143. Simensen, E.: Båsgolv til mjølkekyr. Norsk Veterinærtidsskrift
x nr. 82/70. 5 s.
144. Div. forfattere: Prefabrikasjon av landbruksbygninger. NJF-
seminar 1970. Nord. Jordbruksforsk. hefte 3 og 4, 1970. 172 s.
145. Gravås, L.: Miljø og binger til spekalver. Norsk Landbruk 5/71.
4 s.
146. Evjen, P.K.: Blir melkerom med gårdstank for dårlig ventilert?
Norsk Landbruk nr. 5/71. 2 s.
147. Græe, T.: Om temperaturmålinger, varmetap og fuktisolasjon av
golv direkte på grunnen. Bygg nr. 4/71. 5 s.
148. Græe, T.: Tilbakefylling og jordbakken som forskalingsstøtte.
Byggmesteren nr. 6/71. 6 s.
149. Hjulstad, O.: Miljøforskning i husdyrbruket - framtidsvyer.
Norsk Veterinærtidsskrift nr. 83/71. 8 s.
150. Lund, M.: Lagring av grasbriketter. Norsk Landbruk nr. 10/71,
11/71. 14 s.
151. Gravås, L.: Kombibåser - et løsdriftssystem kombinert med bås-
x fjøssystemet. Norsk Landbruk nr. 23/71. 2 s.
152. Berge, E.: Frostvern av surforsiloar. Landbrukets Årbok 1972.
10 s.
153. Lilleng, H.: Ventilasjon av hus for fjørfe. Landbrukets Årbok
1972. 12 s.
154. Lilleng, H.: Hønehusklimaet. Fjørfe nr. 4/72. 6 s.
155. Simensen, E.: Helsemessige synspunkter på utføring av føde-
x avdeling i hus for gris. Norsk Veterinærtidsskrift 4/72. 8 s.
156. Felles nordiske ventilasjonsnormer for undertrykksanlegg i
husdyrrom. Rapport fra arb.gruppe innen NJF-seksjon VII. Nordisk
Jordbruksforsk. nr. 4/72, s. 296-301.
157. Græe, T.: Åpne møner. Byggmesteren nr. 10/72. 3 s.
158. Græe, T.: Forenklet fundamentering med pilarer. Byggmesteren nr.
15-16/72. 3 s.
159. Gjerde, I.: Byggekostnader ved ulike innredningsformer for
verpehøner. Fjørfe nr. 9/72. 9 s.
160. Berge, E.: Er siloveggene tette nok? Norsk Landbruk 23/72. 3 s.
161. Gjestang, K.E.: Drikkenippel til kalv og ungdyr. Norsk Landbruk
x nr. 23/72. 2 s.
162. Græe, T.: Pustende bygningskonstruksjoner. Norsk Landbruk nr.
23/72. 3 s.

163. Berge, E.: Tre og stål - på en ny måte. Byggmesteren 12/73. 4 s.
164. Gjerde, I.: Stolpehus som liggebåsfjøs. Norsk Landbruk 18/73. 8
165. Lilleng, H.: Oppvarming av grisehus. Norsk Landbruk nr. 20/73. 11 s.
166. Lund, M.: Utendørs lager for blautgjødsla. Norsk Landbruk nr. 23/73. 11 s.
167. Gjerde, I.: Hva med driftsbygningene - nybygging eller ombygging? Landbrukets Arbok 1974. 13 s.
168. Lilleng, H. og P. Roer: Luftfordeling i lagerrom for friske
x planteprodukter. Norsk Landbruk nr. 23/73. 8 s.
169. Våge, J.: Våningshuset - nybygg eller istandsetting. Norsk Landbruk nr. 3/74. 6 s.
170. Græe, T.: Breathing Building Constructions. Paper presented at ASAE Summer Meeting, Stillwater, Oklahoma 1974. 13 s.
171. Græe, T.: Heat exchange through animal floor interface. Int. Journal of Farm Build. Res. 6/71. 8 s.
172. Målsamordning av landbruksbygg. Rapport fra arb.gruppe under NJF-seksjon VII. Nord. Jordbruksforsk. 3/74. 32 s.
173. Østreng, K.W.: Selvbyggersystem - En aktuell byggemåte. Norsk Landbruk nr. 23/74. 8 s.
174. Løken, K.A.: Syrevern av siloer og pressaftkummer av betong. Landbrukets Arbok 1975. 8 s.
175. Gjerde, I., Lilleng, H. og P. Roer: Lagerrom for friske planteprodukter. Norsk Landbruk nr. 23/75. 6 s.
176. Roer, P.: Klimaet i lagerrom. Norsk Landbruk 14-15/73 og 24/74. 6 s.
177. Hjulstad, O.: Lagring og handtering av husdyrgjødsel. Landbrukets Arbok 1976. 19 s.
178. Lund, M.: Systemforskaling og andre sparemuligheter ved bygging av gjødselkjeller. Norsk Landbruk 7/75 og 10/75. 8 s.
179. Roer, P.: Temperaturfordeling i kjølerom. Gartneryrket 26-27/75. 7 s.
180. Græe, T.: Kjølelager for planteskolevarer. Gartneryrket 5-6/76.
181. Nygaard, A., Gjestang, K.E. og K.A. Løken: Forsøksfjøs for
x omgivelsen til storfe. Norsk Landbruk 3/76. 2 s.
182. Østreng, K.W.: Gardsverksted - på lovlig vis? Norsk Landbruk
x 3/76. 6 s.
183. Pedersen, G.: Rasjonell forskaling - Omkostningene nedskåret med
x en tredjedel, tidsforbruk med to tredjedeler. Norsk Landbruk 4/76. 2 s.

184. Græe, T.: Foreldrehus for høner og avtrekk og smittespredning mellom husdyrrom. Fjørfe 2/76 og 3/76. 7 s.
185. Gulden, L.A.: Nye innredninger for sau. Norden 19/76. 12 s.
186. Græe, T.: Kondens under yttertak spesielt med hensyn til metallplatetak. Bygg 4/77. 3 s.
187. Græe, T.: Store skyveporter. Norsk Landbruk 6/77. 3 s.
188. Græe, T.: Selvregulerende luftinntak. Norsk Landbruk 15/77. 3 s.
189. Berge, E.: Betong i landbruket. Nordisk Betong 2/77. 4 s.
190. Græe, T.: Forbedring av energibalansen gjennom ventilasjonsmåte, materialvalg og konstruksjonsutforming. Norsk Landbruk 13/77. 4s
191. Roer, P. og K.W. Østreng: Lagerrom med god bakkekontakt. Norsk Landbruk 20/76. 4 s.
192. Græe, T.: Metallplater i landbruksbygninger. Byggmesteren 11/77.
193. Berge, E. og O. Tjernshaugen: Fordeler ved utendørs lager for husdyrgjødsel. Bondebladet 1-2/78. 3 s.
194. Pedersen, G.: Utstyr til betongarbeide. Utleieerfaringer fra Os i Østerdalen. Norsk Landbruk 6/78. 4 s.
195. Tjernshaugen, O.: Utvinning av metangass fra husdyrgjødsel. Norsk Landbruk 4/78. 3 s.
196. Gjerde, I.: Gjødselkjeller eller utvendig gjødselbasseng for storfegjødsel. Norsk Landbruk 17/78. 4 s.
197. Tjernshaugen, O. og J. Holmsen: Handtering og lagring av husdyrgjødsel. Bondevennen 43/78, 44/78 og 45/78. 6 s.
198. Græe, T.: Ample Air but no Draughts. Poultry Int. Watt Publ. Co., Vol. 17 No. 7, 1978. Midhurst, England. 7 s.
199. Pedersen, G.: Ribber på tvers gjør kasettforskaling av tre mer anvendelig. Plan og Bygg 4/79. 2 s.
200. Græe, T.: Pustende bygningskonstruksjoner. Plan og Bygg 1/79. 4s
201. Tjernshaugen, O.: Lufting av bløtgjødsel. Norsk Landbruk 13/79. 3 s.
202. Roer, P.: Hva er i veien med våre lagerrom for grønnsaker? Gartneryrket, hefte 26/79. 2 s.
203. Nygaard, A.: Studier av husdyrenes atferd for tilpasning av deres omgivelser. Landbrukets Årbok 1980. 8 s.
204. Tjernshaugen, O. og J.O. Gjervan: Gjødselkjelleren som energikilde. Bondebladet 13/80. 3 s.
205. Græe, T.: Forenkling og rasjonalisering av bygningskonstruksjoner i driftsbygninger. Landbrukets Årbok 1981. 24 s.

206. Roer, P.: Lagring av kålrot. K.K. Hejes Driftsteknikk 5/82. 3s
207. Løken, K.A.: Malerarbeider. Norden 8/81. 3 s.
208. Lilleng, H.: Klimatisering av fjørfehus. Fjørfe 2/81.
209. Græe, T.: Bygninger med isolert takplan - funksjon og skadeforebyggende tiltak. Byggmesteren 10/81 og 12/81. 8 s.
210. Roer, P.: En ny lagringsmåte for potet. Norsk Landbruk 22/82. 5s
211. Tjernshaugen, O.: Våtkompostering med varmegjenvinning. Landbrukets Arbok 1984. 9 s.
212. Gjestang, K.e.: Feeding Table Geometry for Dairy Cows. Transact. of the ASAE, Vol. 26, No. 3, 890-892.
213. Hjulstad, O.: Utviklinga av uthusa på norske gardsbruk, med særlig søkelys på middelalderen. Heimen 1/84, 17-31.
214. Innredninger og teknisk utstyr for små løsdriftsfjøs. NJF-utredning/rapport nr. 9, 1982.

C. STENSILTRYKK/IBT-RAPPORTER

1. Torp, A. 1953: Anleggsutgifter for ulike veggkonstruksjoner
x under prisforholdene i desember 1952. 6 s.
2. Torp, A. 1954: Forelesninger på kurs for håndverkere: Isolasjon,
x bygningsmaterialer, bygningskonstruksjoner, kalkyler. 32 s.
- 3.x Nygaard, A. 1954: Tidsstudier i "Bingefjøset" 1953-54. 3 s.
4. Nygaard, A. 1954: Et utdrag av tidsstudiene utført i bingefjøs
x 1953-54. 4 s.
- 5.x Nygaard, A. 1954: Innkjøring av høy. 4 s.
6. Nygaard, A. 1955: Work studies in pen barns with slot floor on
x Voss Agricultural School. 2 s.
7. Nygaard, A. 1955: Arbeidsstudier i bingefjøs med spaltegolv på
x Voss jordbruksskule. 2 s.
8. Torp, A. 1955: Fjøs klima og isolasjon av fjøsvegger. 16 s.
9. Nordbø, H., K.A. Løken, H. Kraggerud og A. Nygaard: Billige og
lettvinte hus på gardsbruk. En orientering i NRK april 1955. 12s
10. Nordbø, H.. 1956: Loose housing research in Norway. Paper
presented at The Building Congress in Lund, Sweden. 19 s.
11. Kraggerud, H. 1956: Dimensjonering av vifte for kunstig
x ventilasjon i potetlagerrom. 6 s.

12. Løken, K.A. 1956: Utvendig maling på tre. (Forelesn. for kurs
x for bygdehandverkere.) 8 s.
13. Høibø, H. 1956: Berekonstruksjonar av tre. (Forelesn. på kurs
x for bygdehandverkarar.) 20 s.
14. Løken, K.A. 1957: The development of Silo Construction and
x Silage Handling in the United States. 14 s.
15. Nordbø, H. 1957: Information about Farm Buildings and Farm
Houses in Norway. Rapport i anledning EPA Project No. 391, The
Remodelling and Adaption on Farm Buildings. 28 s.
16. Nordbø, H. 1958: Retningslinjer for planlegging av drifts-
x bygninger. Foredrag ved kurs for fylkesagr. i tekn. fag. 11 s.
17. Høibø, H. 1958: Dimensjonering av etasjeskille i driftsbygningar
x Foredrag på kurs på Gjermundnes landbruksskole for fylkesagr. og
assistentar i tekniske fag. 7 s.
18. Torp, A. 1958: Byggekostnadsindeks for driftsbygninger i
x jordbruket. Foredrag ved kurs på Gjermundnes landbruksskole for
fylkesagronomer i tekniske fag. 20 s.
19. Torp, A. 1958: New Building Materials and Methods for Farm
Buildings. Paper presented at the OEEC-Seminar in Copenhagen.
June 1958. 20 s.
20. Løken, K.A. 1958: Development of Electricity and Rural
x Electrification in Norway. 8 s.
21. Nygaard, A. og I. Gjerde. 1958: Hvordan reagerer storfe på
x temperaturen i uisolert bingefjøs. 8 s.
22. Nygaard, A.: Arbeidsfysiologiske målemetoder. Foredrag i
x Landbrukets Arbeidsvitenskapelige Forum 20/11-58. 6 s.
23. Nygaard, A.: Arbeidsforbruket i bingefjøs kontra båsfjøs.
x Rapport til konf. om bingefjøs på NLH 21/2-59. 3 s.
24. Nygaard, A. 1959: Innlegging av høy i ulike lagerrom. Rapport
x fra NJF's 9. kongress. 7 s.
25. Nygaard, A. 1959: Arbeidsbehovet ved ensilering av gras i
x vertikale og horisontale siloer. Rapport for NJF's 9. kongress.
26. Nordbø, H. 1959: Norske forsøk og erfaringer med nye fjøstyper.
x Rapport til NJF's kongress i Oslo. 10 s.
- 27.x Nordbø, H. 1959: Ymse typer av bingefjøs ved NLH 21/2-59. 11 s.
28. Nordbø, H. 1959: Båsfjøs - bingefjøs. Hva foretrekker dyra?
Nasjonen 17/2 og 18/2-59. 12 s.
29. Kraggerud, H. 1959. Båsfjøs - bingefjøs. Planløsninger og
kostnads kalkyler. 15 s.
30. Torp, A. 1960: Kalkulasjon av bygningskonstruksjoner. Forelesn.

- x ved kurs for bygdehåndverkere. 33 s.
- 31.x Løken, K.A. 1960: Prøving med rød uthusmaling. 5 s.
32. Torp, A. 1960: Trevirke som bygningsmateriale. (Forelesn. ved kurs for bygdehåndverkere.) 12 s.
33. Løken, K.A. 1960: Beskyttelse av mur- og betongsiloer.
x Pressemeld. fra LOT, april 1960. 2 s.
34. Lilleng, H. 1961: Ventilasjonsforsøk i mjølkebu. 10 s.
35. Lilleng, H. 1961: Ventilasjonsforsøk i husdyrrom. 10 s.
- 36.x Græe, T. 1962: Isolasjon av betongdekke i husdyrrom. 28 s.
37. Nygaard, A. og I. Gjerde. 1963: Utgraving av tomt med jordbruksstraktor. 8 s.
38. Lilleng, H. 1963: Wirtschaftliche Wärmedämmung des
x Schweinestalls. Inst. für Landwirtschaftliche Bauforschung, Braunschweig, No. 4.
39. Lilleng, H. 1963: Die Bedeutung von Raumtemperatur, Wärmedämmung
x und Belegungsstärke für das Klima im Kuhstall. Inst. für Landwirtschaftliche Bauforschung, Braunschweig.
40. Lilleng, H. 1962: Ist die Stall-Luft am Fussboden oder unter der
x Decke abzusaugen? Braunschweig.
41. Nordbø, H. 1962: Versuche und Erfahrungen mit Spaltenfussboden
x für Rinder und Schweine in Norwegen. 14 s.
42. Bryn, L.H. og V. Ryeng. 1963: Asbest-sement bølgeplater som takteking i Finnmark. 15 s.
43. Nordbø, H. 1963: Bygningenes økonomiske betydning i
x husdyrproduksjonen. Saueholdet. NJF-kongress Helsingfors. 8 s.
44. Nordbø, H. 1963: Hensiktsmessige bygningsplanløsninger for framtidig husdyrproduksjon. NJF-kongress Helsingfors. 7 s.
45. Nordbø, H. 1963: Experiences with slattered floors in Norwegian cowhouses. International Commission of Agricultural Engineering (CIGR), Wageningen. 12 s.
46. Nordbø, H. 1963: Erfahrungen mit Spaltenboden für Rindvieh in Norwegen. (Den tyske utgave av nr. 45.) 11 s.
47. Kraggerud, H. 1964: Houses for fattening pigs. Foredrag ved kongress arr. av The European Association for Animal Production in Lisboa, okt.. 1964. 20 s.
48. Fikseaunet, P. 1964: Kort orientering. Driftsbygninger for
x mindre bruk. 9 s.
49. Fikseaunet, P. 1965: Betongkonstruksjoner. Driftsbygninger for mindre bruk. 4 s.

50. Lilleng, H. 1965: I-x-diagrammet for fuktig luft i samband med ventilasjon og oppvarming. Foredrag ved NJF-seminar i Rättvik. x
51. Græe, T. 1965: Golvoppvarming i husdyrrom. Foredrag ved NJF-seminar i Rättvik. 18 s. x
52. Høibø, H. 1965: Report on some Experimental Studies on Concrete Slats for Cattle Pens. 23 s.
53. Berge, E. 1966: Utblåsing av ventilasjonslufta gjennom gjødselkjellaren i dyrerom med heilt golv. 21 s.
54. Bryn, L.H. 1965: Humusholdig sand till betong. En litteratur-oversikt. 20 s.
55. Kraggerud, H. 1965: "Udforming af svinestalde med flydende x gödning. (Lejer, spaltegulve, kanalsystemer m.v.)". Foredrag ved NJF-seminar i Danmark. 23 s.
56. Kraggerud, H. og A. Nygaard. 1965: "Udforming af kvægstalde med flytende gödning. (Lejer, riste, spaltegulve, kanalsystemer m.v.)". Foredrag ved NJF-seminar i Danmark. 25 s.
57. Bryn, L.H. 1963: Forsøk med rusthindrende midler på x bølgeblikktak ved Arungen. Foreløpig rapport for tiden aug. -62 til sept. -63. 6 s.
58. Nygaard, A. 1966: Arbeidsmetoder og arbeidstidsbehov ved fylling og uttak fra horisontale siloer. Foredrag ved NJF-seminar på Sola.
59. Nygaard, A. 1966: Planleggingsproblemer ved sterk bruk av x ensilasje i fjøs for mjølkeproduksjon. Foredrag ved NJF-seminar på Sola. 17 s.
60. Nygaard, A. 1966: Fôrkvalitet, arbeidsforbruk og økonomi ved ulike silotyper. 41 s.
61. Bryn, L.H. 1966: Forsøk med rusthindrende midler på bølgeblikk- x tak ved Arungen. Forel. rapport for tiden aug. 62-24/10-66.
62. Løken, K.A. og L.H. Bryn. 1966: Virkning av fuktighet på x kledningsmaterialenes egenskaper.
63. Kraggerud, H. 1966: Norwegian experiments on various types of housing for slaughter pigs. 9 s.
64. Evjen, P.K. 1967: Bruksprøving av ulike slitebelegg på spaltegolvplanker av tre for storfe. 18 s.
65. Kleven, H. 1967: Prøver med ulik eteplass for sau ved føring tredje hver dag. 10 s.
66. Løken, K.A. 1967: Modulspørsmålet for landbruksbygg. NJFarb.gruppemøte i Skåne, nov. 1967. 15 s.
67. Lilleng, H., A. Lysø og R. Skuterud. 1967: Forsøk med

- pulverformet superfosfat strødd i grisebingen. 34 s.
68. Kleven, H. 1967: Noen resultater fra temperaturregistreringer i fjøs og gjødselkjeller. 22 s.
69. Nygaard, A. 1968: Arbeidsstudier i bingefjøs med liggebåser. Helgøya. 11 s.
70. Nygaard, A. 1967: Hensiktsmessige innredninger i hus for gris.
x Foredrag NJF-kongress København. 11 s.
71. Dybwad, I.R. 1968: Metodestudier for gras- og surforhandtering i hus for mjølkekyr. Foredrag på kurs Skjetlein. 18 s.
72. Nygaard, A. 1968: Bruksmessige krav til siloer for surfor av gras. Foredrag på kurs på Skjetlein. 23 s.
73. Berge, E. og B. Valberg. 1968: Innfyking av snø i hus med tre vegger. 11 s.
74. Nygaard, A. 1968: Funksjonelle studier av nyere fjøs. 17 s..
x
75. Bryn, L.H. 1968: To forsøk om maling av bølgeblikktak. 23 s.
x
76. Gjerde, I. 1969: Hus for kjøttproduksjon. Byggekostnader for ulike fjøs og forlagre i kjøttproduksjonen. 24 s.
77. Boyd, J.S. 1968: Measuring silo pressures in tower silos. Foredrag ved NLH oktober 1968. 12 s.
78. Boyd, J.S. 1968: Selecting plans for stanchion, open lot and cold covered free stall housing. Foredrag NLH okt.-68. 17 s.
79. Moe, B.A. og E.D. Vogt. 1969: "Kosmos og kaos". (BAF's prisoppgave over bysamfunns særpreg). 75 s.
80. Kleven, H. 1969: Klimaforhold i hus ved varierende hastighet på inntakslufta og alt. plassering av inntak og avtrekk. 14 s.
81. Nygaard, A. 1968: Normtall for arbeidsbehov i jordbruket. Data
x til bruk ved bygningsplanlegging. NJF-seminar, Finland. 12 s.
82. Hjulstad, O., Nygaard, A. og I.R. Dybwad. 1969: Metoder for adferdstudier i hus for mjølkekyr. 29 s.
83. Dybwad, I.R. 1969: Funksjonelle studier av nyere fjøs. Lukket løsdriftsfjøs med spaltegolv og liggebåser. Fritzøe. 26 s.
84. Dybwad, I.R. 1969: Funksjonelle studier av nyere fjøs. Båsfjøs med langbås. Horisontal silo. (Østfold). 19 s.
85. Dybwad, I.R. 1969: Funksjonelle studier av nyere fjøs. Båsfjøs med langbås. Horisontal silo. (Oppland). 17 s.
86. Nygaard, A. 1969: Funksjonelle studier av nyere fjøs. Båsfjøs med langbås. (Akershus). 22 s.
87. Dybwad, I.R. 1969: Funksjonelle studier av nyere fjøs. Bingefjøs

- med liggebåser. (Hedmark). 17 s.
88. Hjulstad, O. 1969: Miljøfaktorer i svineproduksjonen. Foredrag ved NJF's foringssymposium, Kalnes 1969. 21 s.
 89. Moe, B.A. 1969: Landsbebyggelsen i kulturlandskapet. (Forelesning ved planleggingskurset). 33 s.
 90. Moe, B.A. og I. Gjerde. 1969. Planvurdering og kostnader sett i sammenheng med disponering av ulike byggegrunn. (Besvarelse i premiekonkurr. "Koster det noe å bevare vår dyrkbare jord") 79 s.
 91. Roer, P. 1970: Eksempel på planløsninger av lagerbygg. 38 s.
 92. Bryn, L.H. 1970: Taktekking av landbruksbygninger. 28 s.
 93. Hjulstad, O. 1970: Naturforurensninger i samband med konsentrert husdyrhold. 38 s.
 94. Berge, E. 1970: Prøve med varmekabel på uisol. surforsilo. 23 s.
 95. Syrstad, L. 1970: Automatisk temperaturstigning i veksthus. 32 s.
 96. Dybwad, I.R. 1970: Funksjonelle arbeidsstudier. Mjølkeproduksjon med ungdyroppdrett. Kortbåsfjøs. Vertikale siloer. Rogaland. 13 s.
 97. Dybwad, I.R. 1970: Funksjonelle arbeidsstudier. Mjølkeproduksjon og ungdyroppdrett. Liggebåsfjøs. Horisontal silo. Hedmark. 15 s.
 98. Dybwad, I.R. 1970: Funksjonelle arbeidsstudier. Mjølkeproduksjon med ungdyroppdrett. Kortbåsfjøs. Vertikale siloer. (Rogaland) 14 s.
 99. Dybwad, I.R. 1970: Funksjonelle arbeidsstudier. Mjølkeproduksjon. Langbåsfjøs. Horisontale siloer. (Rogaland). 14 s.
 100. Dybwad, I.R. 1970: Funksjonelle arbeidsstudier. Oppdrett av slakteokser. Bingefjøs med spaltegolv. Vertikale siloer. (Rogaland). 8 s.
 101. Lund, Morten. 1971: Lagring av grasbriketter. 66 s.
 102. Aarvold, Ø. 1971. Elektrisk varmematte for surforsiloer. 11 s.
 - x
 103. Gjerde, I. 1970: Sheep housing in Norway. 13 s.
 - x
 104. Nygaard, A. og I.R. Dybwad. 1971: Isolert bingefjøs med spaltegolv og liggebåser for mjølkekyr. 61 s.
 105. Berge, E. 1972: Fuktvandringens innflytelse på varmeutveksling i porøse materialer og ved materialoverflater. (Prøveforelesning for den tekniske doktorgrad, NTH, 1971). 35 s.
 106. Berge, E. 1972: Metode for oppvarming av forrom med ventilasjonsluft fra husdyrrom. 22 s.
 107. Løken, K.A. 1972: Betonggolv på underlag av polystyren skumplast for landbruksbygninger.-Farm building concrete floor on Polystyrene Plastic Foam. 77 s.
 - x

108. Lilleng, H. 1972: Temperatur- og fuktighetsregulering i verperom, oppholdsrom og eggrom. Foredrag på Mo Jordbr.skole. 16 s.
x
109. Dybwad, I.R. 1972: Arbeidstidsforbruk og økonomisk analyse av handteringslinjer for gras og surfor. Foredrag på Mo Jordbruks-skole. 23 s.
110. Lund, M. 1972: Lagring av graspellets og -briketter i tårnsilo av tre. 20 s.
111. Simensen, E. 1972. Omgivelsesfaktorer i svineproduksjonen - En oversikt. 18 s.
x
112. Lund, M. 1972: Funksjonsmål for husdyrrom. 18 s.
113. Lilleng, H., Mehl, I. og I. Skjevdal m.fl. 1972: Tilsetning av CS-80 og omrøring i bløtgjødsel (gülle).- Addition of CS-80 and stirring of liquid manure (gülle). Fellesmeld. fra Landbr.tekn. inst. avd. Voss og IBT. 35 s.
114. Østreng, K.W. 1973: Modulprinsipper for landbruksbygg. 23 s.
115. Tjernshaugen, O. og I. Skjevdal. 1973: Kjemisk tilsetning til husdyrgjødsel. Laboratorieforsøk med ammoniumpersulfat, CS-80 og Duodør 1000. 12 s.
116. Tjernshaugen, O. og I. Skjevdal. 1973: Kjemisk tilsetning til husdyrgjødsel. Praktiske forsøk med tilsetning av CS-80. 21 s.
x
117. Bryn, L.H. 1973: Forsøk med maling av galvaniserte takplater. Testing on painting of galvanized roofing. 22 s.
118. Gravås, P.M. 1973: Grunnarb. og grunnmurtyper for veksthus. 30 s.
119. Berge, E. og M. Lund. 1974: Valg av romdim. i husdyrrom. 48 s.
120. Gjestang, K.E. 1974: Golvoverflate i bås for mjølkekyr. 70 s.
121. Nygaard, A. 1974: Rasjonelle driftsbygninger for mjølkeproduksjon. 13 s.
x
122. Hilling, V.J. 1974: Driftsfunksjonelle undersøkelser i hus for geit. Hovedoppgave ved NLH 1974. 80 s.
123. Nygaard, A. og K.E. Gjestang. 1974: Bruksfunksjonelle undersøkelser av innredninger for storfe. (Landbr.båsen). 23 s.
x
124. Nygaard, A. og K.E. Gjestang. 1974: Bruksfunksjonelle undersøkelser av innredninger for storfe. BTC-Landbrukssystem A/S, KL-båsen. 22 s.
x
125. Gjestang, K.E. og L. Gravås. 1975: Drikkenippel til sau. 11 s.
x
126. Berge, E. 1975: Betongelement for kjellaretasjen. Også gjødselkjellar. 101 s.
127. Østreng, K.W. 1975: Bygging med tettstilte trerammer. 86 s.

128. Gravås, L. 1975: Innredninger av grisehus. 34 s.
x
129. Breen, T. 1975: Temperaturregulering i veksthus. (Hovedarb. for den landbr.vitenskapelige lisensiatgrad ved NLH. 140 s.
130. Gjerde, I. 1975: Vurdering av bygningsverdi. (Forelesn.) 52 s.
131. Nygaard, A. og K.E. Gjestang. 1975: Bruksfunksjonelle
x undersøkelser av innredninger for storfe. Norsk A/S Alfa Laval, System Ryholm. 25 s.
132. Nygaard, A. og K.E. Gjestang. 1975: Bruksfunksjonelle
x undersøkelser av innredninger for storfe. Reime & Co: Regulerbar kortbås (prototype).
133. Nygaard, A. og K.E. Gjestang. 1975: Bruksfunksjonelle undersøkelser av innredn. for storfe. Rieber & Søn A/S: RI-B0 kortbås. 20 s.
134. Pedersen, G. 1976: Grunnmursarbeid. 19 s.
135. Gravås, L. 1976: Slaktegrisbinger med drenerende golv i hele
x bingeearealet.
136. Roer, P. 1976: Temp.- og luftfordeling i lagerrom for kål. 25 s.
137. Gulden, L.A. 1977: Arbeidsforbruk, kapasitet og rutiner ved mjølkearbeidet på fellesetre. 50 s.
138. Melleby, A. 1976: Undersøkelser av mjølkingsavdeling,
x mjølkemaskinanlegget og mjølkerommet i anlegg for fellesetre. Hovedoppgave ved NLH 1976. 58 s.
139. Nygaard, A. og O. Tjernshaugen. 1977. Anlegg for lufting og våtkompostering av husdyrgjødsel. 24 s.
140. Nygaard, A. og K.E. Gjestang. 1977: Bruksfunksjonelle undersøkelser av innredn. for storfe. Norsk A/S Alfa Laval. 22 s.
141. Nygaard, A. og K.E. Gjestang. 1977: Bruksfunksjonelle undersøkelser av innredn. for storfe. Reime & Co. 22 s.
142. Nygaard, A. og J. Nedkvitne. 1977: Husforsøk for sau. (Sammenlign. av foring med ulike grasprodukter). 12 s.
143. Berge, E. 1977: Betongelement for kjellaretasjen. Revisjonar og tillegg til stensiltrykk nr 126. 89 s.
144. Østreng, K.W. 1977: Betongelementer for gjødselbeholdere. 42 s.
145. Østreng, K.W. 1977: Betongelementer for plansiloer. 42 s.
146. Roer, P. 1977: Temp.- og luftfordeling i lagerrom for løk. 55 s.
147. Nygaard, A. og K.E. Gjestang. 1977: Bruksfunk. undersøkelser av innredn. for storfe. FEGO langbås, Alfa-Laval A/S. 21 s.

148. Nygaard, A. og K.E. Gjestang. 1978: Bruksfunk. undersøkelser av innredninger for storfe. Langbås. Aunan Rep. Verkstad. 21 s.
149. Nygaard, A. og K.E. Gjestang. 1978: Bruksfunk. undersøkelser av innredn. for storfe. Kortbås med nakkebom. Rauma Mek.Verk. 22 s.
150. Gjestang, K.E. 1978: Registreringsteknikk ved atferdsstudier. Tilleggsbelysning (blitz). Filmteknikk. Videoteknikk. Kvantifisering. Båsgolvtemp. 88 s.
151. Tjernshaugen, O. 1978: Naturgjødning og vegetabilsk avfall for framstilling av biogass. 29 s.
152. Gravås, L. og T. Gjeffen. 1978: Forsøk med forautomater og tilskuddsfor til smågris. 35 s.
153. Gravås, L. 1978: Forsøksopplegg ved atferdsstudier av husdyr.
- x
154. Sebesta, Z. 1978: Isolasjon av veksthus. (Hovedarb. ved lisensiatgraden ved NLH). 52 s.
155. Tjernshaugen, O. 1978: Dimensjonering av lager for husdyrgjødsel. 19 s.
156. Berge, E. 1978: To etasjer høge betongelement for yttervegger frå kjellargolv eller fundamentsåle. 66 s.
157. Pedersen, G. 1978: Kasettforskaling. Monteringsanvisning. 29 s.
158. Pedersen, G. 1978: Kasettforskaling. Arbeidstegning - beskrivelse. 36 s.
159. Tjernshaugen, O. og T. Lyngtveit. 1979: Rasjonell gjødningshandtering med framtidsperspektiver. 20 s.
160. Nygaard, A. 1979: Jordbrukets driftsbygninger - arbeidsmiljø. (En oversikt). 20 s.
161. Gjestang, K.E. og K.A. Løken. 1980: Friksjonsforhold på båsgolv av betong og gummi. -Slipperiness of concrete floors and rubbermats in tie stalls. 17 s.
162. Lyngtveit, T. 1980: Bygningstekniske forhold i forbindelse med lagring og handtering av handelsgjødning. 8 s.
163. Tjernshaugen, O. og I. Gjerde. 1980: Overgang fra bløtgjødsel til fastgjødningshandtering i forbindelse med storfehold. 37 s.
164. Olsen, H. og E. Berge. 1980: Stålrammer i system. For landbruk og lett industri. 34 s.
165. Gjestang, K.E. 1980: Driftsfunksjonelle undersøkelser av båsinnredninger for mjølkeku. 43 s.
166. Tjernshaugen, O., Gjervan, J.O. & S. Tveitnes. 1980: Forbehandling av husdyrgjødsel og virkningen av forbehandling av husdyrgjødsel til ulike vekster. Sammenfatning av forsøksresultater 1976-79. (Samarb. med Inst. for jordkultur,

- NLH). 39 s.
167. Lilleng, H. & H. Økland. 1980: Fordamping frå fuktige flater i husdyrrom. 46 s.
 168. Gravås, L. 1980: Sammenligning av ulike innredningssystemer i svineproduksjonen. Prosjektrapport. 36 s.
 169. Lilleng, H. & K. Stenberg. 1980: Anvendelse av radioaktiv gass i forsøk vedr. klimatisering av husdyrrom. 20 s.
 170. Kjesbu, J. 1981: Platekledninger av stål. 100 s.
 171. Sørby, K.M. 1981: Betongtransport. Utstyr for intern transport på byggeplasser i landbruket. 48 s.
 172. Sørby, K.M. 1981: Dekkeelementer av betong for golv i storfe-fjøs og grisehus. 61 s.
 173. Nygaard, A. 1981: Norske forsøk med løsgående og bundne dyr (storfe). Foredrag ved Landskurs for fylkesagronomene i tekniske fag, Alta 1975. 9 s.
 174. Berge, E. 1981: Betongelement for støttevegger. 58 s.
 175. Våge, J. 1981: Innvirkning av offentlig planlegging og rådgiving på utformingen av driftsbygningene i Norge 1860-1960. 40 s.
 176. Holdhus, O.Ø. 1981: Husdyrgjødsellager i Mjøs-aksjonens område. Undersøkelse av utbedringenes effektivitet. 63 s.
 177. Våge, J. 1981: Driftsbygningene på Voss 1920-70. Avhandling for lisensiatgraden. 189 s.
 178. Nygaard, A., Solbu, H. og K.E. Gjestang. 1981: Prøveordning med miljøkort i hus for mjølkeproduksjonen. 50 s.
 179. Lilleng, H. 1982: Virkningen av åpent etasjeskille på romklimaet i fjøset. 22 s.
 180. Lyngtveit, T., Smedseng, A. og A. Nygaard. 1982: Arbeidsmiljø i hus for storfe. 1. Nyere hus for storfe. Eksempelsamling. 171 s.
 181. Lyngtveit, T. 1982. Arbeidsmiljø i hus for storfe. 2. Arbeidsmiljøet i nedslitte driftsbygninger. Eksempler til forbedring. 59 s.

NAVNET PÅ STENSILTRYKK-SERIEN ENDRET TIL IBT-RAPPORT FRA 1983

182. Berge, E. 1983: Fordeling av taljelast på samvirkende takkonstruksjoner. En analyse av kontinuerlig bjelke på fjærende opplegg. 40 s.
183. Sammendrag av hovedoppgaver ved Institutt for bygningsteknikk 1982. 54 s.
184. Løken, P.A. og J. Våge. 1983: Byggeskikk med betongelementer i landbruksbygg. 54 s.

185. Gjervan, J.O. 1983: Maskiner for lufting av bløtgjødsel. 32 s.
186. Nygaard, A. 1983: Luker i tårnsiloer for surfor. 11 s.
187. Tjernshaugen, O. og J.O. Gjervan. 1983: Lufting av bløtgjødsel i kjeller med åpent etasjeskille til husdyrrom. 24 s.
188. Lyngtveit, T. 1983: Analyse av arbeidsmiljø ved gras- og surforhandtering i hus for storfe. Avhandling for dr.scient.-graden ved NLH 1982. 129 s.
189. Lyngtveit, T. 1983: Rehabilitering av nedslitte driftsbygninger. Forelesning for dr.scient.-graden ved NLH. 46 s.
190. NJF-seminar nr 38: Utforming av små løsdriftsfjøs (20-30 kyr). Seksjon VII-Teknikk. 1983. 45 s.
191. Økland, H. og H. Lilleng. 1983: An investigation of vapor production from wet surfaces in animal rooms. 54 s.
192. Sammendrag av hovedoppgaver ved Institutt for bygningsteknikk 1983. 56 s.
193. Lyngtveit, T. 1983: Utlufting av gjæringsgass fra siloer. 38 s.
- 194.
195. Tjernshaugen, O., Sørreime, I., Gjervan, J.O. og J.F. Hanssen. 1984: Forsøksanlegg for utvinning av biogass - Teknisk beskrivelse. 15 s.
196. Sebesta, Z. og D. Wenner. 1984: Alternative energiforsyningssystemer for salatproduksjon i veksthus. 42 s.
197. Gjestang, K.E. 1984: Drikkevannsutstyr til kalv(0-6 mndr) 26 s.
198. Kjølsvik, M. 1984: Dataprogram for behandling og analysering av forsøksdata på Mycron Microdatamaskiner. 27 s.
199. Bøe, K. og K.E. Gjestang. 1984: Feeding behaviour in confinement sheep production. 17 s.
200. Bøe, K. 1984: Bingefrontens virkning på sauens atferd ved foroptak. 20 s.
201. Bøe, Knut. 1984: Drikkevannsutstyr til sau. 24 s.
202. Sammendrag av hovedoppgaver ved Inst. for bygn.tekn. 1984.49 s.
203. Sørby, K.M. 1984: Branner i landbrukets driftsbygninger i Norge. En analyse av branner i perioden 1977-81. 169 s.
204. Bjerke, A., Jeksrud, W.K., og H. Lilleng. 1985: Utnytting av solinnstråling på tak til tørkeformål.
205. Jeksrud, W.K. 1985: Energi til oppvarming av våningshus. 54 s.

7.4 Annen litteratur fra IBT henvist til i skriftet

- N 1. Institutt for bygningslære 1945-55. LOT-småskrift nr. 9/55.
- N 2. Vestlandsutstillinga for landbruksbygninger, Voss 1956.
- N 3. Developing and Standardizing of Research Methods and Measuring Technique for Studies of the Environment for Domestic Animals. Acta Agriculturae Scandinavica XXVIII:4, 1978.
- N 4. Informasjonsmøte i teknikk. (LOT nr. 1/76)
- N 5. " " " (LOT nr. 3/78)
- N 6. " " " (LOT nr. 4/80)
- N 7. " " " (LOT nr. 4/82)
- N 8. " " " (SFFL nr. 5/84)
- N 9. Dimensjoneringsoppgaver for jordbrukets driftsbygninger, IBT 1958.
- N 10. Ventilasjon av husdyrrom, LOT 11/65.
- N 11. Hus for sau. LOT 17/66.
- N 12. Siloer for grassurfôr. LOT 14/68.
- N 13. Handtering og bruk av husdyrgjødsel. LOT 15/69.
- N 14. Lagring og handtering av handelsgjødsel. LOT 9/70.
- N 15. Pressaft fra surførsiloer. LOT 10/71.
- N 16. Trykkimpregnert trevirke i landbruket. LOT 12/71.
- N 17. Pressaft fra surførsiloer. LOT 14/73.
- N 18. Dyrk mere poteter. LOT 17/75.
- N 19. Klima i husdyrrom. LOT 2/76.
- N 20. Silovern. LOT 6/76.
- N 21. Bedre matpoteter - opptaking, sortering og lagring. LOT 3/77.
- N 22. Husdyrgjødsel. LOT 9/77.
- N 23. Pressaft fra surførsiloer. LOT 5/78.
- N 24. Redskapsrom - garasje - verksted. LOT 5/79.
- N 25. Siloer for grassurfôr. LOT 9/79.
- N 26. Hus for sau. LOT 13/80.

- N 27. Redskapsrom - garasje - verksted. SFFL 11/82.
- N 28. Klima i husdyrrom. SFFL 1/84.
- N 29. Innredninger for kalver. SFFL 4/84.
- N 30. Landskurs i tekniske fag. Statskonsulenten i rettleiingstjensten 1975.
- N 31. " " " " " " " " 1977.
- N 32. " " " " LOT 2/79.
- N 33. " " " " 1981.
- N 34. Tekniske tabeller. 5. utg. 1982.
- N 35. Symposium, Cembureau. Jönköping 1962.
- N 36. Informasjonsmøte, Hamar 1974.
- N 37. NRF - Jubileumsutstilling, Hamar, brosjyre 68. 1975.
- N 38. " " " 69. 1975.
- N 39. " " " 70. 1975.
- N 40. " " " 71. 1975.
- N 41. " " " 72. 1975.
- N 42. H. Nordbø: "Moderne landbruksbygg". Bøndenes Forlag, Oslo 1961.
- N 43. J. Våge: Totalprosjektering av gardsanlegg. IBT, 1978.
- N 44. Gjestrud, S., K. Helling, O. Hjulstad, M. Holtung, H.E. Rundhovde:
J. Våge: Samordna planlegging av bygningar og utomhusanlegg på
gardsbruk. Utvalgsinnstilling 1979.
- N 45. B.A. Moe: Artikkelserie i Byggekunst. Oslo 1980.
- N 46. O. Hjulstad m.fl.: Byggeskikk på landsbygda. Landbruksforlaget,
Oslo 1975.
- N 47. E. Aas m.fl.: Arkitekturvern på bygdene. Landbruksforlaget,
Oslo 1975.
- N 48. B.A. Moe: Vern og vøling av gamle hus. Landbruksforlaget, Oslo 1975.
- N 49. Bakli, Haug, Hjulstad, Myklebust, Torp: Amerikanske landbruks-
bygninger.
- N 50. Nordbø, H.: Ventilasjon av fjøs. Meld. nr. 4 fra A/L Fellesmeieriet
1952.
- N 51. CIGR-Working group: Climatization of animal houses. X.-CIGR congress,
Budapest 1984.

- N 52. NLVF-utredning nr. 118.
- N 53. Askestad, E.: Praktiske erfaringer med staldvarmepumper og varmevekslere i Norge. NJF Horsens 1984.
- N 54. NLVF. Sluttrapport nr. 534. Fremstilling av biogass og kompostvarme.
- N 55. NLVF. Sluttrapport nr. 512. *Oppfølging av automatisk halmfyringsanlegg.
- N 56. Informasjonsmøte i teknikk. LOT 3/72.
- N 57. Informasjonsmøte i teknikk. LOT 3/74.
- N 58. Ausland, O., Brenna, H.Kr. og Roer P.: Lager og lagring, Landbruksforlaget, Oslo.
- N 59. NLVF-sluttrapport nr. 511, 1984.

7.5 Hovedoppgaver ved IBT

1940

HUNGNES, S.: Planlegning og beregning av nytt uthus på gården Skjevik i Bolsøy herred, samt forslag til modernisering av våningshuset på samme gård.

1941

DALEN, H.: Planløsning, tegning og beregning av nytt uthus på et bestemt angitt gårdsbruk på Vestlandet, samt forslag til utviding og modernisering av hovedbygning på samme gård.

WORMLI, B.: Planlegging og tegning av nye hus, samt beregning av uthuset på gården Vormli i Søndeled herred.

1942

HELLAND, K.: Bebyggelse på et bureisningsbruk.

MOEN, A.: Planløsning, tegning og beregning av bebyggelsen på et bureisningsbruk i Fræna herred, Møre og Romsdal fylke.

1943

RYE, H.AA.: Forslag til endringer av hovedbygning og utvidelse av uthus bilagt av tegninger og beregninger på et bestemt angitt gårdsbruk i N. Østerdalen, Hedmark.

SOLUM, M.: Planløsning, tegning og beregning samt regulering av bebyggelsen på Farmen gård i Vang herred, Hedmark fylke.

1944

ELLEFSEN, S.: Bebyggelsen på et gårdsbruk i Troms fylke.

FJELD, G.: Planlegging, tegning og beregning av nytt uthus, samt planlegging og tegning av nytt våningshus på gården Bentsrud i Heddal i Telemark fylke.

KVÅL, L.: Bebyggelsen på gården Landstad i Verdal.

1945

NØVIK, O.: Planløsning, tegning og beregning av nytt uthus, samt forandringer av de andre husene på en trøndergård.

1946

HEM, M.G.: Planlegging av driftsbygning til en middelstor Vestfoldgård med tegninger og beregninger. Bind 1, 2 og 3.

TORP, A.: En beregning av anleggskostnader for kjørelåve og heiselåve samt enkelte andre bygningsøkonomiske kalkulasjoner i forbindelse hermed.

1947

DAHL, H.KR.: En metodikkstudie over en spesialisert mjølkeproduksjon.

NOME, A.: Statistiske beregninger og dimensjonering for driftsbygninger på garden Solli i Øyestad.

1948

ALBRETTSEN, J.: Om fuktighetsforhold i og utenpå vegger omkring husdyrrom.

LØKEN, K.A.: Bygging av surførsiloer.

RIGSTAD, E.: Vannforsyninga på våre gardsbruk.

TINGVATN, G.: Planlegging, dimensjons- og kostnadsberegning av vatningsanlegg samt bestemmelse av den sannsynlige lønnsomhet for vatning på gården Kjølstad i Ås herred.

1949

AVSET, A.: Ventilasjon av husdyrrom. Varmeproduksjon og ventilasjonsbehov.

1950

GILJARHUS, E.: Ei jamføring i byggekostnader for serdrift med sau og for allsidig drift. Bilag I - Teikningar til plan "sau". Bilag II - Teikningar til plan 1487 "allsidig drift".

HAUG, H.: Om svinehus og svinehusinnredninger.

MOSLAND, A.: Om fjøs til løsgående mjølkekyr. Vesentlig om bingefjøsets virkning på produksjon og trivsel.

TQRSHOV, J.: En del om fjøsinnreiing for mjølkekyr. En omtale av noen detaljer i tilknytning til bås, stengsel, bindsel og krybbe.

1951

HALDEN, L.M.: Takverk og tekkingsmaterialer i driftsbygninger.

KRAGGERUD, H.: Problema ved potetlagring i permanente lagerrom.

NÆSS, J.: Mekanisk utgjødsling.

1952

KAMPERUD, J.: "Hønehus".

LANGSET, E.: Ein analyse og ei vurdering av veggmateriale og veggkonstruksjonar for husdyrrom i Nord-Norske kyststrøk.

MUSLAND, L.: Arbeidsbeskrivelse og masseberegning av driftsbygning Musland, Nedstrand Vedlegg.

ROGNERUD, B.: Lagerrom for høy.

1953

FOSS, O.: Om bygningskostnadene ved forskjellig måte for lagring av engvekster. Vedlegg.

HATTALAND, K.: Bygningsplanlegging for ny driftsbygning på garden Friestad i Klepp, eigar Levin Storhaug. Vedlegg.

HØIBØ, H.: Spikra taketolar for heiselåvar.

1954

NYGAARD, A.: De viktigste arbeider og arbeidsstudier i forbindelse med jordbrukets driftsbygninger.

SKJERVE, P.G.: Gardsanlegg for luting av halm.

1955

SAUGEN, B.F.: Innreiing av fjøs for storfe.

1956

GJERDE, I.: Transportordning og transportinnretninger i driftsbygninger.

SJØRHOLT, O.: Nyere synmåter ved utforming av landbrukets driftsbygninger.

SØRBØ, O.E.: Insekt som angrip trevirke og middel mot angrep.

1957

GRÆE, T.: Fjøs av bindingsverk. Skader og varighet.

LARSEN, F.: Isolasjon av grisehus. Varme- og fuktighetsforhold.

UELAND, O.G.: Fuktighetsvandring i vegger rundt husdyrrom.

1958

ARNSTAD, J.P.: De årlige driftskostnader i uisolerte bingefjøs med tall i forhold til isolerte bås-fjøs.

HOVE, P.: Korrosjon av betong.

SKOGAN, J.A.: Korrosjon av jern og stål. En teoretisk utredning av mekanismen og relasjonsforløpet ved korrosjon av jern og stål, spesielt med tanke på de forhold som hersker i en driftsbygning.

1960

DALLAND, M.: Transportspørsmålet i jordbrukets driftsbygninger.

LARSEN, L.: Ominnredning av gammel driftsbygning og planlegging av nytt bingefjøs i tilknytning til den.

VERMEDAL, A.: Lettbetong i jordbrukets driftsbygninger.

1961

KRANGSAS, J.: Fullstendig byggeplan for en driftsbygning. Bind I og II.

RYENG, V.: Fullstendig byggeplan for forsøksfjøs til sau ved Finnmark landbruksskole, Tana. Vedlegg.

TJETLAND, G.: Samanstilling av ulike planar for drifta med tilhøyrande driftsbygninger for bruket Tjetland. Bind I og II.

1962

ALFNES, L.: Utbedring av for dårlig isolerte og ventilerte husdyrrom. Grunnprinsipper og praktiske eksempler.

EVJEN, P.K.: Fullstendig byggeplan for ei driftsbygning. Bind I og II.

LIMA, S.: Innredning av hønehus.

MYRTVEIT, E.: Aktuelle isolasjonsmateriale, og isolasjon av mur- og betongkonstruksjoner i fjøs.

VALBERG, B.: Planlegging av driftsbygning for gård i Lofoten. Bind I og II.

1963

FERDINANDSSON, F.T.: Utviklingen av sauehus på sørvest Island.

HAUGUM, K.: Fullstendig byggeplan for en driftsbygning. Hustad i Møre og Romsdal. Bind 1 og 2.

MANGSET, S.: Fullstendig byggeplan for en driftsbygning. Bind 1 og 2.

1964

EGELAND, B.T.: Uthus på Låg-Jæren etter 1800.

ERIKSEN, E.: Arbeidstidsbehovet ved ensilering av gras i ulike siloanlegg.

FREDRIKSEN, A.: Utarbeiding av fullstendig byggeplan for driftsbygning. Nordreisa i Troms.

HOVDA, O.: Hus og tun på Vasshus. Tunutforming og husplassering på ein gard i Rogaland med utarbeiding av hovudteikningar.

KLEVEN, H.: Fullstendig byggeplan for en driftsbygning. (Folldal).

1965

ALHAUG, K.: Mekanisk utføring i fjøset,. En oversikt over mekaniske fôringsystemer i mjølkeproduksjonen.

GAASDALEN, T.: Ventilasjonsbehovet for verpehøns.

NORDLI, A.: Takåser av tre for uisolerte driftsbygninger i jordbruket.

ROMULSLIE, J.: Fullstendig byggeplan for driftsbygning.

TORMODSRUD, T.: Teknisk utstyr og metoder for fylling av gras i høgsilo (Maskinlære).

1966

HAUGEN, H.: Arbeidsfysiologiske målinger som hjelpemiddel til å registrere og forbedre utformingen av arbeidsplassen i landbrukets driftsbygninger.

HOLE, O.R.: Bosetning - Hus og tun i Lesja.

HOVD, A.: Teknisk-økonomisk vurdering av korntørker.

NESTANDE, E.: Bygningsplan og tunplan for en gard i Rindal.

STORØY, C.I.: Handtering av husdyrgjødsel i jordbrukets driftsbygninger. Blaututgjødning.

VIK, O. Prefabrikasjon av landbruksbygninger - et nytt alternativ?

VÅGE, J.: Noen faktorer ved utformingen av et gardsanlegg.

1967

ALFNES, T.: Nye driftsbygninger på gården Alfnes.

DYBWAD, I.R.: Enkelte faktorer som virker på inntakslufta i husdyrrom, og en teknisk vurdering av friskluftinntakene.

FEVIK, O.K.: Arbeidstidsbehovet ved melking i ulike typer storfe fjøs basert på arbeidskalkulasjoner.

FLATTEN, E.: Ombygging av en gammel driftsbygning. En vurdering av ulike alternativer for modernisering av den gamle driftsbygningen på Lefsrød i Ramnes.

FYHRI, T.: Ombygging av driftsbygningen på gården Fyhrihagen, Arnes.

HOFSTAD, H.: Ombygging av driftsbygningen på gården Hellesvik, Alstadhaug.

LANDRØ, E.: Ekspandert polystyren og bruk av ekspandert polystyren i landbrukets driftsbygninger.

1968

AUNØIEN, S.O.: Regulering og ventilasjonsanlegg.

BIELTVEDT, T.J.: En vurdering av ulike hustyper ved nullbeiting i mjølkeproduksjonen.

FUSKELAND, T.: Pressa gras ensilert i plastfolie.

HAALAND, R.: Handtering av høy og tørkede grasprodukter i jordbrukets driftsbygninger.

KRAABØL, P.O.: Handtering av rotvekster i jordbrukets driftsbygninger.

MYHRE, O.R.: Byggeskikken i Rygge. Et studie av gårdsanlegg - bygninger og tun (fra ca. år 1000 - 1968).

PRESTBAKMO, P.: Langtidsbelastning av kledningsmaterialer.

STENRØD, AA.: Ombygging av driftsbygningen på Thonerud, Spydeberg.

1969

BÆCH, A.: Gårder og gårdsanlegg i Nedre Buskerud og Vestfold. Setergårdene rundt Eikervassdraget - en kulturhistorisk fremstilling (Finnes ikke i arkivet. Sorterer egentlig under Institutt for landbruksøkonomi).

GRAVÅS, L.: Glassfiberarmert polyesterplast i landbrukets driftsbygninger.

HUNDSTAD, H.: Press på landbruksarealene.

HØIAS, J.: Fritidsbebyggelse/hytteturisme.

HÅBJØRG, R.: Innredning i hus for gris.

1970

BREKKE, O.: En teknisk og økonomisk vurdering av ulike ventilasjonsanlegg for husdyrrom.

LUND, M.: Modulsamordning og variantbegrensning som grunnlag for prefabrikasjon av landbruksbygninger.

SKJEGGESTAD, K.: Fornyelse av gårdsanlegg med hensyn på regningssvarende og konkurransedyktig drift, - men der bestående bygninger og/eller miljø har bevaringsmessig (eventuelt antikvarisk) interesse.

1971

BJORDAL, R.: Om kunstig tørking av hønsegjødsel.

GALD, R.: Jordbruk - bygdeturisme/utmarksnæring, framtidig driftsform på en vestlandsgård.

GJESTANG, K.E.: En oversikt over kjemiske og mikrobiologiske egenskaper ved blautgjødsel og pressaft.

HOLEN, E.I. Fornyng av eit freda gardstun med tanke på å utnytte gardens spesielle "aktiva" som eit freda tun kan seiast å vera i dag, og å få til ei rekningsvarande og konkurransedyktig gardsdrift, der ein så langt som råd er utnyttar gardens freda bygningsmasser og dermed spesielle miljø i drifta.

HØRGEN, A.J.: Arealdisponering i landbruksområdene.

1972

GRØTTERUD, T.: Bruksendring av landbrukets ledige driftsbygninger.

GULDEN, L.A.: Gårdsanlegg som allaktivitetssenter i tettstedsstrukturer. Prøvd på Øvre Fossum gård, Stovner.

STORSET, D.: Kan rasjonelle (konkrete, målbare) og irrasjonelle miljøkvaliteter fra eldre og nyere gårdsanlegg overføres til tettsteder i utvikling. (Hydroteknikk).

1973

REKDAL, S.: Planlegging av arealdisponering og utviklingsbruk i bygda Rekdal i Romsdal.

REISTAD, A.C.: Valg av mjølkingsanlegg i ulike fjøstyper

SAXEBØL, K.: Klimaet i grisehus.

1974

DAHLE, T.U.: Gårdstunets bo- og driftsmiljø.

FITJE, B.: Fjerning av støv og lukt i ventilasjonsluft frå husdyrrom.

HILLING, V.J.: Driftsfunksjonelle undersøkelser i hus for geit.

ROGSTAD, O.I.: Utvikling av feltslakteanlegg for rein.

1976

GRAVEM, S. & MØRKVED, L.: Integrert rideanlegg for funksjonshemmede og friske.

LYNGTVEIT, T.K.S.: Oppmåling, registrering og rehabilitering av bolighus på gårdsanlegg.

MELLEBY, A.: Undersøkelser av mjølkingsavdelingen, mjølkemaskinanlegget og mjølkerommet i anlegg for fellebeite.

RØNNINGEN, N.: Gårdsanlegg som bo- og arbeidsplass. Verdivurdering.

SJURSEN, S.: Oppmåling og rehabilitering av eldre gårdsanlegg, driftsbygninger.

SKJELHAUGEN, O.J.: Klima og lys i staller.

STRAND, K.M.: Føropptaksadferd for melkekyr på kort- og langbås.

AASLAND, R.: Ammoniakk som forurensningsfaktor i hønsehus.

1977

ELVESVEEN, J.: Redskapshus - Gardsverksted.

KATERAAS, T.: Kostnadsberegning av driftsbygninger for melkekyr ved forskjellige forplaner.

LAUGSAND, S.A.: En alternativ boform.

MØRSETH, T.: Lafting i dag, (kor, når, kvifor og korleis).

NORDMARK, P.: Bur for verpehøns.

NYGÅRD, E.: Føring og stell av sau i ulike sauehus. (Husdyrernæring og føringlære).

SKOREM, J.: Økonomisk og driftsfunksjonell analyse av ombygde driftsbygninger for mjølkeproduksjonen.

VINGERHAGEN, S.: Gangbredder og eteplassforhold i liggebåsfjøs.

1978

HOLDHUS, O.Ø.: Tetting av eksisterende naturgjødsellager.

1979

HATLELI, R. & ØKLAND, H.: Førbearing i fjellet. Bind 1 og 2.

AARESTRUP, K.: Bruksmessige og økonomiske tilhøve ved bruk av utendørs gjødsellager.

1980

ANDERSEN, W.: Bruksendring for gammelt gårdsanlegg som ligger innlemma i tettstedsregulering.

HOSET, S.: Seteranlegga sin plass i utmarksplanleggjinga.

FOSSE, N.: Fuktgjennomgang i platekledningar og bygningskonstruksjonar.

1981

GÅSVATN, S.J.: Prefabrikasjon av landbruksbygninger. -

Utviklingstendenser og nåværende situasjon.

WÅGA, V.: Funksjonell tilpassing og montering av silotaljeanlegg.

RUUD, A.: Fôrautomater og atferd til slaktegriser.

HAARR, P.T.: Blautgjødning som miljøproblem og energikjelde.

BERG, K.: Nybygg i gammelt gardstun.

SANDAL, O.: Bygninger og miljøforhold ved sjølvrekrutterende kjøttproduksjon på storfe.

JENSEN, R.K.: Plassbygging og ferdigfjøs. - En sammenligning av byggemetoder for driftsbygninger i landbruket.

SANDBAKKEN, M.: Planlegging og rådgivning for bygninger i landbruket. - En vurdering av dagens ordninger og forslag til forbedringer.

1982

Ørnes, F. og SELSVOLLO, K.: Analyse av rehabiliteringsarbeider i hus for storfe.

BOGSTAD, K.J.: Rasjonelle løsninger av lagerrom i bakken med maksimal tilbakefylling av utgravde masser.

HELGELAND, S.J.: Isolerte takplan.

FJØSNE, O.: Kartlegging av deformasjonsegenskapene til spikerplatetakstoler og takåser i driftsbygninger med tanke på punktbelastning.

GILLERHAUGEN, L.W.: Noen klimafaktorer i fjøs med drenerende og fjøs med tett golv.

NILSEN, D.: Byggeskikk på Andørja.

BØE, K.: Atferdsstudier med 4 ukers avvenning av smågriser.

NORDBERG, Ø.: Virkningen av kjellerventilasjon på klimaet i fjøs med drenerende golv over kjelleren.

FOSSUM, S.: Fôropptaksatferd hos sau.

1983

KIELLAND, M.: Dører i husdyrrom.

FLATLA, E.: Innstøping av isolasjon i betongvegg.

SKARBØ, B.S.: Rehabilitering av den gamle driftsbygningen ved Vest-Agder landbruksskule, Søgne.

EIKELAND, P.: Varmeveksler med stein som varmeoverføringsmateriale.

ESPELAND, E.: Barnas sikkerhet i tun og driftsbygninger.

SKJELSTAD, I.: Utfôringshastighet og vannfordeling i forhold til grisenes eteadferd ved bruk av sakteutfôringsautomater.

SANDLUND, O. og TYNES, H.: Små liggebåsfjøs i praksis. Adferdsstudier og funksjonelle studier.

SKOGSET, I.: Liggeadferd hos sau.

RIIS, H.: Arbeidsmiljø i isolerte og uisolerte sauehus.

MÆHLE, E.: Drenering, fuktvern og isolasjon av rom under bakken.

