



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för husdjurens  
utfodring och vård (HUV)



**50** ÅR

**i husdjursforskningens tjänst**



**50 år i husdjursforskningens tjänst**

*Institutionen för Husdjurens Utfodring och Vård*

*1962 – 2012*



## Förord

Forskning och undervisning i husdjursskötsel har pågått i Sverige i över hundra år. En högre utbildning i lantbrukslära startade på Ultuna redan för 150 år sedan. Forskningen etablerades på allvar ca femtio år senare. Kunskapen om hur husdjuren skall skötas och utfodras har varit viktiga områden från allra första början. I en lärobok från 1787 "Försök til en Bonde Practica eller Afhandling til allmogens underrättelse i Svenska Åkerbruket" framhåller författaren vikten av att »ej slå sitt gräs alt för spädt och omoget, ej heller alt för sent sedan stjelkar och strån blifwa torra träaktiga och saftlösa«. Intet nytt under solen kan vi alltså konstatera så där drygt 200 år senare.

Det är viktigt att någon gång ibland stanna upp och reflektera över historien. Varför blev det som det blev? Vad kan vi lära oss av historien för att inte upprepa misstagen igen? För att vara redo att ta nästa steg in i framtiden kan det underlätta att ha historien med sig.

Institutionen för husdjurens utfodring och vård (HUV) har inte alltid funnits, även om det ibland kan kännas så. Institutionen fyller 50 år i år, 2012. De som har varit med ett tag kan kanske tvista om året. Föddes HUV redan 1958 eller skall vi räkna institutionens födelse från 1967, då man även inkluderade Statens husdjursförsök i verksamheten? Vi har dock bestämt oss för att institutionen bildades 1962, det var första gången som det nya namnet finns omnämnt i texter och det är också samma år som Lantbrukshögskolan genomgick en omfattande förändring.

Vi har i denna skrift sammanställt kunskap om hur institutionen för husdjurens utfodring och vård kom till, vad som fanns innan och vad som har hänt under de senaste femtio åren. Det är en lång och brokig resa som vi nu tar er med på.

Jag vill rikta ett stort tack till agronom Bengt Everitt, som har gjort huvuddelen av arbetet med denna skrift! Bengt, som under åren 1978 till 1985 var verksam som statskonsulent i mjölkproduktion här vid SLU, har gjort research, skrivit texten och samlat ihop alla bilder. Särskilt tack också till Ingemar Olsson, forskare vid institutionen samt till de numera pensionerade statsagronomerna Klas Elwinger och Jan Håkansson.

Slutligen också tack till alla medarbetare på HUV som välvilligt läst och kompletterat texten samt bistått med fotografier.

Nu tar vi steget in i nästa femtioårsperiod – vem vet vad som står för dörren?

Uppsala i januari 2012

Margareta Emanuelson  
*Prefekt*

## Innehållsförteckning

FÖRORD .....	3
INNEHÅLLSFÖRTECKNING .....	4
INLEDNING .....	6
MED RÖTTER I 1800-TALET .....	6
<i>Den tidiga lantbruksundervisningen hade kärvt i portgången</i> .....	7
FRÅN INSTITUT TILL LANTBRUKSHÖGSKOLA .....	8
<i>Kungliga Lantbrukshögskolan bildades 1932</i> .....	9
Institutionen för husdjurens utfodring och skötsel .....	9
Försöksverksamheten vid Centralanstaltens husdjursavdelning blir år 1939 Husdjursförsöksanstalten vid Lantbrukshögskolan och år 1948 Statens Husdjursförsök .....	11
EN INSTITUTION I EXPANSION .....	12
<i>Försöksverksamheten integreras med forskning och undervisning</i> .....	12
Institutionen för husdjurens utfodring och vård etableras 1962 .....	12
Distriktsförsöksorganisationen – plattformen mot näringen .....	13
Stora satsningar på forskning och försök .....	13
Fasta försöksanläggningar etableras .....	14
<i>Forskningscentra vid Kungsängen och Funbo-Lövsta</i> .....	16
Kungsängens Forskningscentrum .....	17
Funbo-Lövsta – ett forskningscentrum för gris, fjäderfä, får och mink .....	20
Gris .....	22
Fjäderfä .....	23
Pälsdjur .....	24
Får .....	24
Foderfabriken vid Lövsta .....	24
Ren .....	25
Bin .....	25
Foderkonservering och -lagring .....	26
Laboratieverksamhet .....	29
<i>Försöksverksamhet på försöksanläggningar och gårdar utanför institutionens regim</i> .....	32
Alnarp .....	32
Öjebyn och Röbbäcksdalen .....	32
Bjertorp .....	33
Locksta .....	34
Kvarnbo, Ekeby samt Flogsta gårdar (Ekebygårdarna) .....	34
Marielunds gård .....	35
Ekhaga försöksgård .....	36
FORSKNING OCH FÖRSÖK VID INSTITUTIONEN FÖR HUSDJURENS UTFODRING OCH VÅRD UNDER 50 ÅR – NÅGRA AXPLOCK .....	37
<i>Nya förutsättningar för försöksverksamheten under 1960–1970-talen</i> .....	37
<i>Forskning kring utbytesrelationer och foderstyrning i mjölkproduktionen skapade förutsättningar för en lönsam svensk mjölkproduktion</i> .....	38
<i>Animalieproduktion baserad på svenska fodermedel</i> .....	39
Spannmålets proteininnehåll väsentligt för gris och fjäderfä .....	40
Oljeväxter .....	41
Ökad kunskap om fett till mjölkkor lyfter rapsfrågan till en ny dimension .....	43
Rapsen – en möjlighet att nå 2000-talets vision om närodlat foder .....	43
Trindsäd .....	44
Icke traditionella ”proteinkällor” .....	44
Bättre kunskap om foderutnyttjandet .....	44

SLU-normer för modersuggor och slaktgris .....	46
<i>Ny utfodringsteknik i grisproduktionen</i> .....	47
Blötutfodring.....	47
<i>Kvalitet i fokus</i> .....	47
Animaliskt foder.....	47
Radioaktivt nedfall krävde ny kunskap .....	48
<i>Inom rennäringen kom betesmarkerna att bli mer eller mindre förorenade. Särskilt allvarligt var det för vinterbetet, då lavbete snabbt tog upp nukleiderna direkt från luft och nederbörd. Redan innan Tjernobylyolyckan fanns ett omfattande kontrollprogram, som man följt efter atombombsförsöken i atmosfären på 1950–1960-talen. Åren efter Tjernobyl drabbades rennäringen av stor slaktkassation men genom de mätningar och åtgärdsrekommendationer som institutionen medverkade till att ta fram har renbyarna allteftersom kunnat bli friklassade. Institutionen bidrog t ex med förbättrad kunskap om cesium 137 och dess effektiva halveringstid i lavar, ändrade gränsvärden samt råd omkring utfodring med specialtillverkat foder före slakt</i> .....	48
<i>Ny djurskyddslag satte fokus på värphönsens inhysning och betesdriften</i> .....	49
Värphöns på golv eller i djurvänliga burar? .....	49
Betesdrift för produktion och motion.....	50
<i>Mjölkfysiologiskt kunnande och ny mjölkningsteknik</i> .....	51
<i>Internationell samverkan</i> .....	52
Stort intresse för internationell forskningssamverkan .....	52
Institutionen i EU .....	53
Institutionens engagemang i gemensamma europiska projekt innan EU-inträdet 1995 .....	53
Institutionens engagemang inför Sveriges inträde i EU .....	53
Institutionens engagemang i gemensamma europiska projekt efter EU-inträdet 1995.....	54
<i>Forskning med nya djurslag</i> .....	58
Häst.....	58
Hund .....	59
Fisk.....	59
<i>Miljö- och klimatrelaterad forskning</i> .....	60
Idisslarnas metanproduktion i fokus.....	60
Minskad ammoniakemission från grisgödsel.....	61
Minskade förluster av fosfor från grisproduktionen.....	61
<i>Institutionen för husdjurens utfodring och vård – en snabb blick framåt</i> .....	62
BILAGOR .....	63
<i>Bilaga 1. Animalieproduktionens utveckling 1960–2010</i> .....	63
<i>Bilaga 2. Föreståndare och chefer (prefekter) vid husdjurförsöken och den högre husdjursutbildningen 1907–2011</i> .....	65
<i>Bilaga 3. Professorer</i> .....	68
<i>Bilaga 4. Laborator, bitr. professor, statsagronomer</i> .....	71
<i>Bilaga 5. Doktorsavhandlingar</i> .....	72
<i>Bilaga 6. Licentiatavhandlingar</i> .....	78
Källor .....	80

## Inledning

Ibland är det svårt att exakt ange när en epok inleds. Inte minst gäller detta för institutionen för husdjurens utfodring och vård vid Sveriges lantbruksuniversitet.

Institutionen skapades inte över en natt. Gränsen mellan det gamla och det nya är inte skarp. Men 1962 möter man för första gången i handlingarna den kombinerade forsknings- och undervisningsinstitutionen vid Kungliga Lantbrukshögskolan med sitt nuvarande namn, institutionen för husdjurens utfodring och vård. Försöksverksamheten var då inte integrerad utan fanns under egen förvaltning vid Lantbrukshögskolan. Först 1967 får institutionen sin nuvarande form med en omfattande försöksverksamhet. Då sammansmältes Statens husdjursförsök organisatoriskt med institutionen. Staten ställde då betydande resurser till Lantbrukshögskolans förfogande, vilket gjorde det möjligt för institutionen att bli en tydlig forsknings- och försöksaktör, såväl nationellt som internationellt.

Här beskrivs inledningsvis bakgrunden – hur det startade. Därefter lyfter vi fram några axplock ur institutionens omfattande forskning, försök och utbildningsverksamhet, som på olika sätt bidragit till den svenska animalieproduktionen så som vi möter den idag. Men även ett historiskt dokument kan blicka framåt. Ett kort avsnitt ägnas därför också till att peka på framtida forskningsutmaningar som institutionens forskare med stor sannolikhet kommer att engagera sig i. Slutligen finns ett antal bilagor med förteckning över institutionens professorer och statsagronomer samt de doktors- och licentiatavhandlingar som lagts fram alltsedan de första avhandlingarna presenterades under 1940-talet.

## Med rötter i 1800-talet

1813 installerades på initiativ av kronprinsen Karl Johan, den franska markalken som sedermera blev Karl XIV Johan, "Kongl. Svenska Landtbruks-Academien". En av akademiens första uppgifter var att anskaffa ett experiment- eller experimentalfält för att bl. a. prova nya sorter och växter. 1814 uppläts för akademien 234 tunnland på Norra Djurgården, inom Frescati området, där Stockholms Universitet idag är beläget, en s.k. "Experimentalfarm". Experimentalfältet, som det senare kom att benämnas, verkade sedan i nära 100 år. 1907 öppnades vid Experimentalfältet "Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet". Till denna knöts den verksamhet som Akademien bedrivit på Experimentalfältet. Samtidigt inrättades en avdelning för försök inom "husdjursskötselns, mejerihanterings och bakteriologins område". Redan från starten leddes husdjursavdelningen av föreståndaren och professorn *Nils Hansson*. Nils Hansson hade initierat försöksverksamhet i Skåne efter dansk förebild, först i egen regi, och fr o m 1907 inom ramen för Centralanstaltens verksamhet. 1914 fick Nils Hansson professors titel. Nils Hansson är förmodligen känd i bredare krets som han som lade grunden till den skandinaviska foderenheten – fe(sk) – som användes som energimått i utfodringen fram till början av 1970-talet.

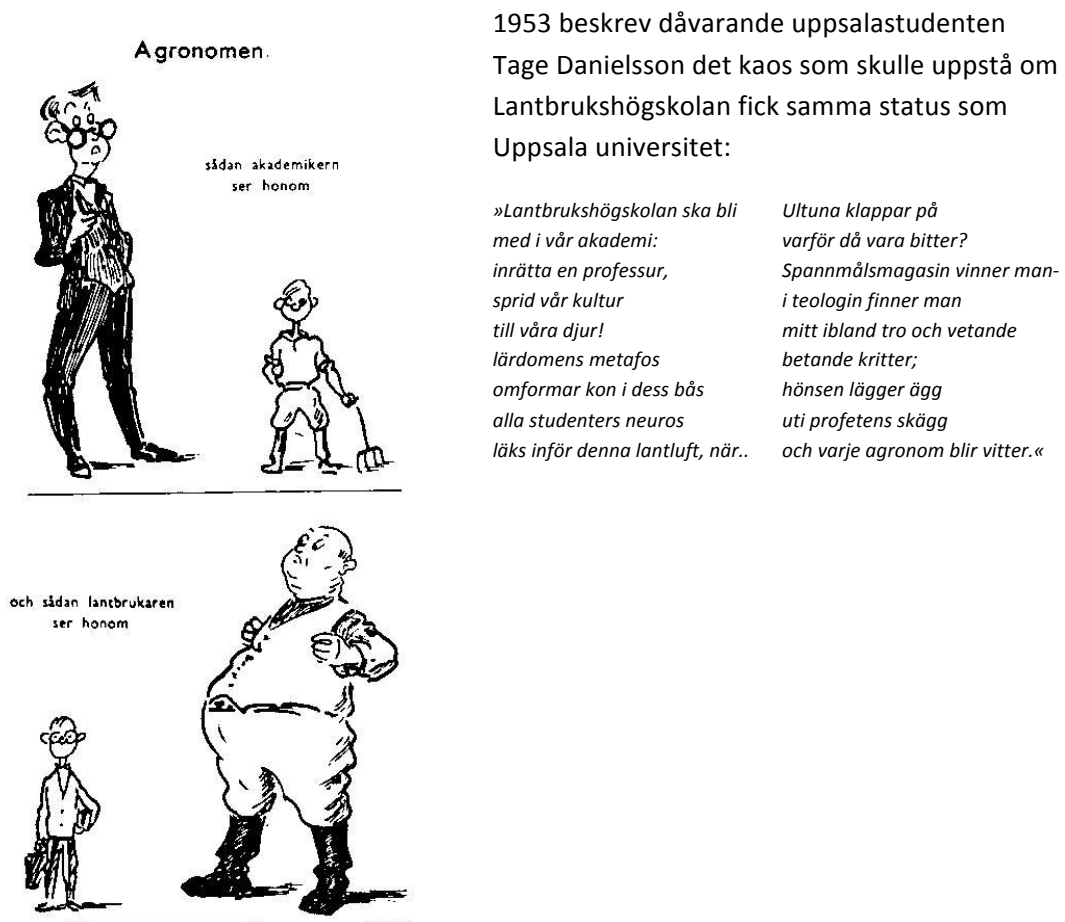
1907 kan därför betraktas som märkesåret för den husdjursförsöksverksamhet som vi senare möter i Statens Husdjursförsök och idag vid institutionen för husdjurens utfodring och vård. Men mycket vatten skulle komma att rinna under Fyrisåns broar innan vi är framme vid institutionens verksamhet drygt 100 år senare.



## Den tidiga lantbruksundervisningen hade kärvt i portgången

För att sätta in institutionen i sitt sammanhang gör vi en kort återblick på hur utbildningen inom jordbruksområdet startade här i landet och hur den högre lantbruksutbildningen förverkligades i Kungl. Lantbrukshögskolan 1932.

Känt är att förslaget om att skapa resurser för lantbruksutbildning rönste starkt motstånd, när riksdagen 1828–30 behandlade en redan 1823 väckt motion. Motionären ville avsätta medel till utbildning för att "helt enkel lära Landtbruket, sådant som det i Sveriges särskilda provinser (jmfördt med andra Länders erfarenhet) practiseras". Motståndet från riksdagens bonderepresentanter illustreras bäst genom ett par citat från riksdagsdebatten: "hvarje Landtbrukare är uti detta yrke sin egen Scholmästare", men även med syftning på de svaga resultat som åstadkommits vid Experimentalfältet "och då dermed icke wunnits de resultat, som åsyftats, så är icke stort skäl till denna förhoppning, att den projecterade Landtbruks-Scholan skulle wara till mer nytta". Mest frapperande är förmodligen Andreas Anderssons från Skaraborgs län citat, där han förklarade att den föreslagna lantbruksskolan i hans hemtrakt skulle bli "en kräfte för Landet, samt åstadkomma en lik förödelse, som fordom de Egyptiska gräshopporna i Pharaos Land".



Figur 1. Lantbruksutbildningen sågs med olika ögon. Här några exempel. Bilden är hämtad från Ultunesaren 3/82, "50 år med studentkåren".

Som väl var tog frågan en annan vändning. Landets första lantbruksinstitut förverkligades när riksdagen 1834–35 beviljade medel till det av Edward Nonnen 1834 startade lantbruksinstitutet på sin egendom Degeberga i Västergötland.

1839 förslög landshövdingen i Uppsala län, Robert Fredrik von Kræmer, att ett lantbruksinstitut även skulle inrättas vid Ultuna. Han motiverade detta bl a med att Ultuna med närheten till Uppsala Universitet kunde hämta lärarkrafter från universitetet samt att det skulle kunna skapas möjligheter för att väcka uppsalastudenters intresse för lantbruk genom det närbelägna Ultuna. För den husdjursintresserade föreslog von Kræmer att ett av läroämnena vid det nya institutet skulle vara "husdjurens behandling".

I februari 1846 antog Kungl. Maj:t institutets stadga och styrelse utsågs. Styrelsens första uppgift var att utse en föreståndare för Ultunainstitutet, och den ende sökanden till tjänsten, docenten i botanik vid Uppsala Universitet, *Johan Arrhenius*, utsågs till professor och föreståndare för institutet.

I oktober 1849 startade den första ordinarie elevkursen vid Ultuna och den högre lantbruksundervisningen vid Ultuna kunde ta sin början.

Under 1850-talet framlades ett förslag om att upprätta ytterligare ett lantbruksinstitut i Skåne. I mars 1862 öppnades vid Alnarps kungsgård Alnarps Lantbruksinstitut. 1893 bildades sedan vid Alnarp en högre mejeriskola, som kom att bli den enda mejeriskolan i landet sedan den vid Ultuna 1883 år startade mejeriskolan lagts ned 1892.

Lärarna vid instituten kom att vid omorganisationen 1892 att hänföras till tre kategorier; lektorer, adjunkter och extra lärare. Lektorerna vid Ultunainstitutet var fyra, varav en lektor i husdjurslära. 1899 tillkom ett lektorat i mejerilära och bakteriologi samt kemi. 1918 genomfördes en stadgeändring för lantbruksinstitutet, och lektorerna uppflyttades till professorer; de dåvarande lektorerna fick då sina professurer utan ansökningsförfarande. Fr o m 1918 utsågs sedan professorerna av Kungl. Maj:t efter sakkunnigförfarande.

Den första professorn i husdjurslära vid Ultunainstitutet var *Oskar Arenander*. Han hade börjat som lektor i husdjurslära 1905 och utsågs till professor 1918. När Arenander pensionerades 1925 kom tjänsten som lärare i husdjurslära att upprätthållas av agronomen *Ivar Johansson* med titeln t f professor. Ivar Johansson disputerade 1932 i avelslära i University of Wisconsin, USA och blev 1934 professor i Husdjurens avels- och raslära.

Vid Alnarpsinstitutet var likaledes huvudläraren i husdjurslära professor. Från 1911 fram till att Kungl. Lantbrukshögskolan inrättades 1932 hade *Herman Funkquist* den professuren.

I bilagorna 2–4 finns en sammanställning över de föreståndare, professorer och statsagronomer som har verkat vid de försöks-, forsknings- och undervisningsinstitutioner som till slut blev institutionen för husdjurens utfodring och vård.

## Från institut till lantbrukshögskola

I stadgan för lantbruksinstitutet, som Kungl. Maj:t fastställde 1846, framgick att "Institutet [skulle] följa Landtbrukets utveckling och framsteg, äfven i andra länder, samt genom försök i den mon, som tillgångar och öfriga förhållanden medgifva, pröva och tillämpa hvad som för Sverige kan vara användbart".

Efter en trevande inledning startade begränsad försöksverksamhet på Ultuna runt sekelskiftet 1900, främst "afsedda för elevernas utbildning och såsom demonstrationsmaterial vid undervisningen". 1910 biföll styrelsen för Ultunainstitutet en ansökan från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbrukets område att förlägga en del husdjursförsök till Ultuna, vilket startade 1914.

### **Kungliga Lantbrukshögskolan bildades 1932**

Efter krigsslutet 1918 fördes en livlig debatt om högre utbildning och vetenskaplig verksamhet inom jordbrukets område. 1927 väcktes ett förslag om att upprätta en högskola inom jordbrukets område. Såväl Alnarp som Ultuna var kandidater i debatten. I slutänden vann Ultuna, vilket bl a motiverades av den närmare kontakten med Centralanstalten vid Experimentalfältet i Stockholm. Redan i utredningen förutsatte man att Centralanstaltens verksamhet skulle överföras till Uppsala. När sedan den slutliga propositionen framlades för riksdagen om en lantbrukshögskola vid Ultuna, ingick att Centralanstaltens försöksavdelningar skulle överföras till Ultuna, dock som fristående verksamhet. Centralanstaltens verksamhet för mejeriförsök skulle överföras till mejeriinstitutet vid Alnarp. Vidare stadgades att både forskning och undervisning skulle bedrivas vid Lantbrukshögskolan.

1 november 1932 upphörde Ultuna lantbruksinstitut och ersattes av Kungliga Lantbrukshögskolan med uppgift att "genom vetenskaplig forskning främja lantbrukets utveckling samt meddela på vetenskaplig grund vilande undervisning för i lantbruket viktiga ämnen". Från början utsågs 12 professorer med föreståndaren vid Centralanstaltens kemiska avdelning, professor *Christian Barhtel*, som rektor.

### **Institutionen för husdjurens utfodring och skötsel**

Av de 12 professorerna som utsågs 1932 hade ingen erhållit sin doktorsgrad genom svensk lantbruksvetenskaplig utbildning. Närmast kom professor *Joel Axelsson*, som utnämndes till chef för institutionen för husdjurens utfodring och skötsel. Han hade disputerat 1932 vid Lunds universitet inom ämnet ärftlighetslära med avhandlingen "Variation and heredity of some characters in White Leghorn, Rhode Island Reds and Barnevelders".

När institutionen startade sin verksamhet 1932 var inriktningen undervisning och forskning. Forskningen leddes av Joel Axelsson och var inriktad på relationen mellan protein och växttråd i fodermedlen samt att fodermedlens energivärden skulle baseras på omsättbar energi. Samarbete etablerades med den försöksverksamhet som bedrevs i vid Centralanstaltens husdjursförsök i Stockholm, där Harald Edin samma år hade efterträtt professor Nils Hansson. Redan från start var undervisningen inriktad på att uppnå en nivå som motsvarade de utländska universiteten inom området. I början av det var nog si och så med hur detta mål skulle kunna realiseras. Tillgången till lämpliga läroböcker var begränsad. Vid institutionen för husdjurens utfodring och skötsel engagerade sig dock professor Axelsson energiskt i att ta fram lämpligt material.

Inledningsvis hade man problem med att kunna kommunicera lantbrukets problem. Uppfattningen vid institutionen överensstämde inte alltid med jordbrukarnas. Detta finns belyst med följande citat hämtat från Lantbrukets Högskola 50 år:

»Axelsson var medveten om reaktionerna ute i landet och hade förmåga att acceptera detta och arbeta vidare.

Men studenterna skulle tränas. Före tentamina skulle de utarbeta foderstater, baserade på egna erfarenheter och utarbetat material. Detta hade en student pliktskyldigast gjort när han infann sig hos Axelsson för tentamen.

För att vara säker på att hans foderstater stämde med Axelssons krav, hade han valt lämpliga foderstater ur Axelssons tidigare publikationer. När de skulle diskuteras under tentamen frågade Axelsson från vilken eller vilka källor materialet hämtats. Studenten förstod att han var avslöjad, men nämnde ett par gårdar.

”Jasså!” sa Axelsson, ”säger kandidaten att man i praktiskt jordbruk använder mina foderstater”«.

Undervisningen var inriktad på agronomexamen. Till en början insåg man inte behovet av högre forskarutbildning och endast några elever fortsatte efter agronomexamen med den högre licentiatutbildningen. 1936 fick Lantbrukshögskolan behörighet att utdela agronomie licentiatgrad. Påbyggnadsutbildningen efter agronomexamen var blygsam, och endast vid ett par ämnen bedrevs en planerad licentiatutbildning. Den första som erhöll licentiatgrad inom ämnet husdjurens utfodring och skötsel var *Folke Jarl*. Året var 1942 och avhandlingen handlade om olika faktorer som påverkar mjölkens jodtal (dvs. ett mått på mjölkfettets innehåll av omättade fettsyror)<sup>1</sup>. En sammanställning över licentiatavhandlingarna vid institutionen finns i bilaga 6.



*Figur 2. AgrL Arvid Hellberg erhöll institutionens första agronomie doktorsgrad sedan Lantbrukshögskolan erhållit disputationsrätt 1942. Arvid Hellberg doktorerade 1949 med avhandlingen ”Metabolism of Rabbits on different Planes of Nutrition (including the Influence of the Duration of Fast and Degree of Fatness)” (Foto: Ur privat arkiv).*

År 1942 fick Lantbrukshögskolan behörighet att utdela agronomie doktorsgrad. Den första som tilldelades doktorsgraden vid institutionen var AgrL *Arvid Hellberg*, som 1949 disputerade på foderomsättning hos kaniner. De doktorsavhandlingar som sedan dess och fram till idag har framlagts vid institutionen finns redovisade i bilaga 5.

---

<sup>1</sup> AgrL *Folke Jarl* verkade först vid institutionen för husdjurens avels- och raslära på Wiad och anställdes 1943 som forskare vid Husdjursförsöksanstalten.

## **Försöksverksamheten vid Centralanstaltens husdjursavdelning blir år 1939**

### **Husdjursförsöksanstalten vid Lantbrukshögskolan och år 1948 Statens Husdjursförsök**

1935 tillsattes en utredning rörande husdjursförsöken, där departementschefen hade framfört önskemål om en samordning mellan försöksverksamheten vid Centralanstaltens husdjursavdelning och institutionen. 1939 fastslogs att husdjursavdelningen administrativt skulle överföras från Lantbrukskademien till Lantbrukshögskolan, men någon sammansmältning mellan försöksverksamheten och institutionen skulle inte ske. Centralanstaltens husdjursavdelning bytte istället namn till Lantbrukshögskolans Husdjursförsöksanstalt och blev jämställd med institutionen för husdjurens utfodring och skötsel. Föreståndaren erhöll professors titel. Vid Husdjursförsöksanstalten var professor *Harald Edin* föreståndare fram till 1941. Han efterträddes av professor *Nils Olsson* 1943. Under åren 1941–1943 var statsagronomen *Samuel Nordfeldt* t f föreståndare och t f professor för Husdjursförsöksanstalten. Vid sidan om anstaltens kärnverksamhet med experimentell verksamhet hade man upplysnings- och propagandaverksamhet.

Det kan vara av intresse att något beröra den försöksverksamhet som man bedrev under de första åren vid Lantbrukshögskolan. Världskrig rådde ute i världen, och avspärning gjorde att det var allt mer problematiskt att få foder till våra husdjur. Nya inhemska alternativ såg dagens ljus. Fodercellulosa är ett sådant exempel, vilket sattes högst upp på listan över kristidsfoder. Även raps, rybs och senap ingick bland de fodermedel som skulle ersätta det importerade oljekraftfodret, inte bara till nötkreaturen utan även till andra djurslag. Det var därför helt naturligt att försöksverksamheten under denna period hade fokus på frågeställningar som rörde djurens foderförsörjning. *Samuel Nordfeldt* skriver i sina memoarer från 1986 (Min resa genom 1900-talet) "Så småningom fick vi även i Mellansverige se stora åkerfält med vackra skördar och gult lysande rapsblommor". Det mest intressanta var dock att man som det bästa receptet ansåg att »bättre utnyttja den färska gröna vallgrödan och bereda mer ensilage«.

Man kan inte undvika att redan här konstatera att det enda området där lantbruksforskningen förärats med ett nobelpris är just inom detta viktiga foderområde. Efter krigsslutet 1945 fick den finske professorn *A I Virtanen* nobelpriset i kemi "för sin forskning och sina uppfinningar inom jordbruks- och näringskemi, i synnerhet för sin metod för att konservera foder".

Att nå ut med resultaten till näringens praktiker var då som nu försöksverksamhetens mål. Det krävde också att försöksverksamheten fokuserade på frågor som hade hög prioritet för den svenska husdjurskötselns utveckling. Här blev landets husdjurskonsulenter och andra intresserade personer viktiga aktörer. 1941 genomfördes det första försöksledarmötet på husdjursområdet på initiativ av *Nils Olsson* och *Samuel Nordfeldt*. Detta blev sedan kvar i sin ursprungliga form fram till och med 1987 varefter de övergick till en mer allmän lantbrukskonferens.

Inledningsvis var det svårt att få en tillräckligt bra samordning mellan institutionens forskning och Husdjursförsöksanstaltens försöksverksamhet. Från statsmakternas sida påtalades detta och 1945 tillsattes en utredning om försöksverksamhetens organisation på jordbrukets område. Denna resulterade i att man 1947 beslöt att tillsätta en överinspektör för försöksväsendet. Professor *Yngve Gustavsson* innehade den tjänsten mellan 1948–1956 med huvudansvar för alla lantbruksförsök i landet. Samtidigt ändrades namnet på Husdjursförsöksanstalten till Statens Husdjursförsök. Professor *Nils Olsson* blev kvar som husdjursförsökens chef och föreståndare till 1955, då han

efterträddes av statsagronom *Samuel Nordfeldt*. 1957 utnämndes Samuel Nordfeldt, som hade en doktorsgrad från University of Wisconsin, till professor.

Samtidigt som försöksverksamheten namnändrades fick Kungl. Lantbrukshögskolan också ett nytt namn, nämligen "Kungl. Lantbrukshögskolan och Statens Lantbruksförsök".

Organisatoriskt var Statens Husdjursförsök uppdelad i tre huvudavdelningar; avdelningen för försök med nötkreatur och får, för försök med svin samt för försök med fjäderfä (höns, kalkoner, gäss och ankor). Dessutom fanns en avdelning för övriga försök, inom vilken häst, pälsdjur (mink och räva), bin samt ett kemiskt/fysiologiskt laboratorium inordnades.

1952 firade de svenska husdjursförsöken 50-års jubileum då man räknade med att den egentliga husdjursförsöksverksamheten startade 1902<sup>2</sup>. Jubileumsfirandet 1952 genomfördes samtidigt som Statens Husdjursförsök kunde flytta in i en ny institutionsbyggnad vid Ultuna. Till samma byggnad flyttade även institutionen för husdjurens utfodring och skötsel.

1960 års jordbrukshögskoleutredning, som antogs av riksdagen 1961, blev tongivande för den fortsatta utvecklingen vid Lantbrukshögskolan. Bl a beslöts att vid institutioner med högre undervisning och forskning i de tillämpade ämnena skulle inrättas särskilda försöksavdelningar. 1961 års beslut kom därför att medföra väsentliga förändringar för institutionen, vilket främst innebar att husdjursförsöksverksamheten kom att tillföras väsentligt ökade resurser.

## En institution i expansion

### **Försöksverksamheten integreras med forskning och undervisning**

1962 är ett märkesår för såväl Kungliga Lantbrukshögskolan som för institutionen. Lantbrukshögskolans rektor fick det övergripande ansvaret för jordbrukets försöksverksamhet och den sedan 1949 rådande ordningen med en fristående överinspektör för försöksverksamheten försvann. Försöksverksamheten vid Statens Husdjursförsök som dittills varit fristående från Lantbrukshögskolan integrerades nu med undervisnings- och forskningsinstitutionen.

### **Institutionen för husdjurens utfodring och vård etableras 1962**

Professor Joel Axelsson var föreståndare och chef för Institutionen för husdjurens utfodring och skötsel från institutionens etablering 1932 till 1955, då han avled. Han efterträddes av t f professor *Sture Eriksson*, som upprätthöll tjänsten fram till 1962. Samma år utsågs professor *Samuel Nordfeldt* till föreståndare och chef för institutionen. Professor Sture Eriksson, för många studenter känd och omhuldad som "Pax", utsågs då som chef för avdelningen för näringsfysiologi. "Näringsfysiologen" blev senare (1967) en avdelning under Institutionen för djurfysiologi. Vid Sture Erikssons pension 1983 återfördes ämnesområdet till institutionen genom att införlivas i avdelningen för intermediär omsättning och fodertoxikologi under ledning av professor *Karl-Heinz Kiessling*.

---

<sup>2</sup> En viss förmedling av resultat från försök med mjölkkor hade startat redan 1898, då landets första kontrollförening för avkastningskontroll på mjölkkor startade vid Hvilan i Skåne med bl a agronomen, sedermera professorn, Nils Hansson som initiativtagare. I kontrollföreningens stamrulla 1901-1902 publicerades, efter danskt mönster, nya rön om utfodring av mjölkkor.

Försöksverksamheten var 1962 förlagd till institutionen, men som en fristående försöksavdelning med benämningen Statens Husdjursförsök, med professor Samuel Nordfeldt som föreståndare. Därmed blev det en personunion mellan den fristående försöksverksamheten och den forskning och undervisning som bedrevs inom institutionen. Samtidigt ändrades institutionens namn från "Institutionen för husdjurens utfodring och skötsel" till "**institutionen för husdjurens utfodring och vård**". Motivet till ändringen har inte varit möjligt att fastställa. Möjligen bedömdes innebörden av ordet "vård" vara mer övergripande än "skötsel" och bättre representerade institutionens vidgade verksamhet.

Det finns vissa uppgifter om att institutionen bytte namn redan 1958. Det torde dock vara klart att i och med att institutionen fr o m 1962 även skulle förmedla undervisning och bedriva forskning är 1962 året för den nya institutionens etablering. Samma år utsågs AgrD *Arvid Hellberg* som laborator med ansvar för undervisning och forskning.

### **Distriktsförsöksorganisationen – plattformen mot näringen**

År 1962 inrättades distriktsförsöksnämnder med distriktsförsöksledare i Norra (Röbäcksdalen, Umeå) och Södra försöksdistrikten (Alnarp) samt ett tredje, Östra försöksdistriktet med Ultuna som bas. I södra och norra husdjursförsöksdistrikten ansvarade distriktsförsöksledarna för driften av verksamheten vid distriktens husdjursförsöksanläggningar. Institutionerna – för husdjursförsökens del institutionerna för husdjurens utfodring och vård respektive husdjursförädling – ansvarade för försöksverksamhetens vetenskapliga ledning genom utlokaliserade försöksledare<sup>3</sup>. Naringens synpunkter och behov inhämtade i dessa nämnder liksom i samband med att riksförsöksprogrammen fastställdes. Det årliga försöksledarmötet blev också en plattform för öppen dialog, där försöksledarnas framlagda resultat och försöksplaner kommenterades med såväl saklighet som humor och sarkasm.

1974 delades det Södra Husdjursförsöksdistriktet och ett Västra Husdjursförsöksdistrikt tillkom, med säte i Skara och med kött djurstallet vid Götala som försöksanläggning. Distriktsförsöksorganisationen på husdjursområdet upphörde 1994 och de resurser som fanns inom respektive husdjursförsöksdistrikt införlivades såväl organisatoriskt som vetenskapligt i institutionerna med fokus på husdjursforskning vid Alnarp och Skara. Det Norra husdjursförsöksdistriktet upphörde redan 1993 i och med att institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap bildades.

### **Stora satsningar på forskning och försök**

År 1967 ombildades Statens Husdjursförsök och institutionen för husdjurens utfodring och vård till en kombinerad försöks- och undervisningsinstitution. Samma år gick professor Nordfeldt i pension. Till ny professor och chef för institutionen utsågs statsagronom *Olof Claesson*, som sedan 1962 haft ansvaret för nötkreatursförsöken vid Statens Husdjursförsök. Olof Claesson hade startat sin forskarkarriär, liksom statsagronomerna Folke Jarl och Arvid Hellberg, vid institutionen för husdjursförädling och dess försöksavdelning vid Wiad på Södertörn söder om Stockholm. Institutionen organiserades nu i tre försöksavdelningar. För svinförsöken ansvarade statsagronom *Allan Frölich*, för fjäderfä statsagronom *Arnold Kivimäe*, och under 1967–1968 var AgrL *Johannes*

---

<sup>3</sup> Till Norra husdjursförsöksdistriktet utlokaliserade institutionen för husdjurens utfodring och vård försöksledare först 1982.

*Schmekel* till statsagronom och chef för nötkreatursförsöken. Den vakanta statsagronomstjänsten besattes 1969 av AgrD *Per Göran Knutsson*. Laborator *Arvid Hellberg*, som 1969 utsågs till bitr professor, ansvarade för forskning och undervisning. Därutöver fanns en avdelning för pälsdjur respektive för bin med försöksledare som avdelningsansvariga.

### ***Fasta försöksanläggningar etableras***

För att få fram tillförlitliga data för vetenskaplig forskning är det avgörande att ha tillgång till lämpliga försöksdjur som hålls och sköts på ett sådant sätt att man kan få fram information för vetenskaplig bearbetning. Redan tidigt insåg man betydelsen av fasta försöksstallar för de olika djurslagen.

Den gamla ladugården vid Ultuna med ursprung från 1800-talet och som byggdes om 1938 utnyttjades av institutionen för försök med såväl mjölkkor som köttdjur fram till 1967–1968 (figur 3).



*Figur 3. Ultunaladugården. Fram till 1967–1968 genomfördes här försök med köttdjur och mjölkkor. Ladugården byggdes under 1970-talet om till den nuvarande student- och personalmatsal, som populärt går under namnet "Syltan" med höloftet ombyggt till hörsalar. Här ser man också de sista försöksdjuren som institutionen hade i den gamla Ultunaladugården. Lägg märke till de små fönstren i överkant, vilka fortfarande finns kvar i ladugårdens nuvarande roll som personalmatsal (foto: Ur SLU:s resp. institutionens arkiv).*

1939 byggdes den första försöksladugården vid Kungsängen "öster om ån" (figur 4) med plats för 90 mjölkkor och rekrytering. I början användes försöksstallet för studier av fodermedlens smältbarhet och näringsvärde. Först i slutet av 1950-talet börjande man att i mjölkproduktionsförsök belysa olika



insats/utbytesförhållanden i mjölkproduktionen. I anslutning till ladugården genomfördes på 1940-talet även försök med hästar.



*Figur 4. Kungsängens första försökladugård, som byggdes 1939 för 90 mjölkkor samt rekrytering, användes för försök med mjölkkor till 1970, och därefter i huvudsak för försök med växande ungnöt. 1973 inträffade en förödande brand men ladugården återuppbyggdes. Senare byggdes ladugården om för kontorslokaler (Foto: Ingemar Olsson).*

Sommaren 1973 brann stora delar av ladugården ned, efter att ett lager i en höelevator gått varmt (se figur 4). Ladugården byggdes upp igen, men eftersom man redan hade byggt en ny stor ladugård för mjölkko-forskning användes denna för i huvudsak försök med tjurar och till viss del dikor fram till 1986. Till 1974 hystes också institutionens får i den del av stallet som gränsar till betesmarkerna ner mot Fyrisån.

Utbyggnaden vid Kungsängens gård kom sedan att följas av en anläggning för pälsdjur (mink och rävar samt chinchilla) på Vipängen väster om Ultuna 1947, för gris och fjäderfä (värphöns, ankor och gäss) vid Bäcklösa norr om Vipängen 1949.



*Figur 5. Vid Vipängen väster om Ultuna byggde man upp en anläggning för pälsdjur (Foto: Maria Neil).*

Samma år tog man även ett riksdagsbeslut om att inrätta en försöksgård vid Röbbäcksdalen med en ladugård nära Umeå. Senare tillkom ytterligare en försöksladugård i Norrland vid Öjebyn i närheten av Piteå. Dessa kom senare att sorteras under Norra husdjursförsöksdistriktet, som bildades 1962. Tillsammans med institutionen för husdjursförädling svarade institutionen för den vetenskapliga ledningen av verksamheten. Från 1982 hade institutionen för husdjurens utfodring och vård ensam det vetenskapliga ansvaret samt placerade en försöksledare i norr. Under perioden 1988–1993 fanns också en avdelning för norrländsk husdjurskötsel vid institutionen för husdjurens utfodring och vård. 1993, då norra husdjursförsöksdistriktet lades ned, överfördes ansvaret för försöksladugårdarna vid Röbbäcksdalen och Öjebyn till den nybildade institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap.

### **Forskningscentra vid Kungsängen och Funbo-Lövsta**

1960-talet kom att präglas av en tid med stora satsningar på försöksverksamheten. Som nämnts ovan fusionerades Statens Husdjursförsök med institutionen för husdjurens utfodring och vård. Lantbrukshögskolans styrelse hade fastlagt målsättningen att högskolan skulle bidra till att nötkreatursskötseln i Sverige kunde effektiviseras. 1960-talet fylldes av optimism och framtidstro, särskilt vad gällde forskningens roll och möjligheter. Nu vidtog en period av utbyggnad av Lantbrukshögskolans försöksresurser för så gott som samtliga lantbrukets husdjur i Uppsalaområdet. Även nya och utökade resurser satsades för försök med nötkreatur och gris vid Alnarp och Umeå/Röbbäcksdalen. Slutet av 1960-talet och delar 1970-talet blev en period när medelstildelning för forskning och försök i de nya anläggningarna var betydligt mer generös än dagens stenhårda kamp om forsknings- och försöksmedel.



*Figur 6. Det krävdes ett idogt arbete och politiska beslut för att kunna genomföra 1960–70-talens stora resursförestärkning av Lantbrukshögskolan. Här flankeras dåvarande rektorn Lennart Hjelm av fr v jordbruksministrarna Svante Lundkvist (1973–1976<sup>4</sup>), Gösta Netzén (1957–1961), finansminister Gunnar Sträng (1955–1976<sup>5</sup>), samt till höger jordbruksministrarna Ingemund Bengtsson (1969–1973) och Eric Holmqvist (1961–1969) (Foto: Ur SLU:s arkiv).*

### **Kungsängens Forskningscentrum**

Vid Kungsängens gård påbörjades under 1960-talets senare del en intensiv period med utbyggnad av stallar, för främst nötkreatur. 1967 stod den första etappen klar bestående av kontorsbyggnader och vissa anläggningar för foderhantering. Tre år senare invigdes det nya stallkomplexet med plats för 200 kalvar, 114 kvigor samt 176 mjölkkor fördelade på totalt 7 stallenheter. I tre av stallarna var korna uppbundna och i ett fjärde stall inhystes mjölkorna i lösdrift. Den gamla Kungsängenladugården byggdes om för ungnötsförsök och hade plats för 150 uppbundna tjurar. Senare kom en del av detta stall att även användas för försök med dikor.

---

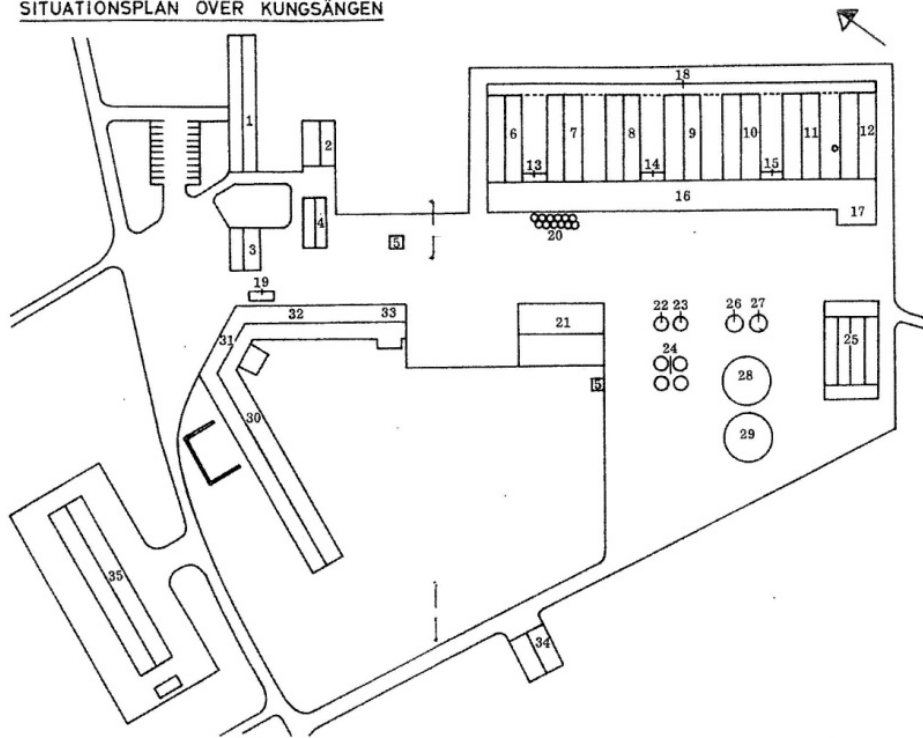
<sup>4</sup> Svante Lundkvist var jordbruksminister även under åren 1982-1986.

<sup>5</sup> Gunnar Sträng var även jordbruksminister med ansvar för Lantbrukshögskolan 1948-1951.





SITUATIONSPLAN ÖVER KUNGSÄNGEN



- |                    |                     |                        |                           |
|--------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|
| 1. Kontor          | 10. Kostall         | 19. Fordonsväg         | 28. Hötern                |
| 2. Laboratorium    | 11. "               | 20. Kraftfodersilon    | 29. "                     |
| 3. Testdjursstall  | 12. Lösdriftsstall  | 21. Heltuftstork       | 30. Mjölkoladugård        |
| 4. Personalbyggnad | 13. Observationsrum | 22. Harvestoresilo     | 31. Kraftfoderberedning   |
| 5. Transformator   | 14. "               | 23. Simplexilo         | 32. Ungdjursladugård      |
| 6. Kalvstall       | 15. "               | 24. Varasilo           | 33. Spannmålstork         |
| 7. Ungdjursstall   | 16. Förbindelsegång | 25. Plånsilo           | 34. Radiobiologiskt stall |
| 8. "               | 17. Mjölkkrum       | 26. Hötern, Schwarting | 35. Maskinhall            |
| 9. Kostall         | 18. Gödselbassäng   | 27. "                  |                           |

Figur 7. Kungsängens forskningscentrum 1970. Flyg fotografiet är taget på 1990-talet innan institutionen för husdjursförädling och sjukdomsogenetik flyttade sina djur till Jälla Lantbruksskola (Foto: Ur institutionens arkiv).



*Figur 8. Den individuella utfodringsutrustningen i mjölkostallarna var en förutsättning för säkra försöksresultat (Foto: Bengt Everitt).*

Hela anläggningen vid Kungsängens Forskningscentrum var anpassad för försök och forskning samt för den undervisning som bedrivs vid institutionen. Stallarna byggdes med olika byggnadslösningar samt med specialutrustning för dåtida krav på noggrann registrering av foder, mjölk och djuren.

För grovfoderhanteringen fanns olika alternativ. 1967 stod en hetluftstork färdig, vilken kom att bli föremål för intensiva studier i början av 1970, då stora forsknings- och försöksinsatser genomfördes för att göra det svenska jordbruket mindre beroende av importerade proteinfodermedel.

Hetluftstorken lades ner under första delen av 1980-talet. När den andra etappen stod klar 1970 fanns ett flertal olika alternativ för konservering av vallfoder i form av hö och ensilage.



*Figur 9. Professor Olof Claeson visar Kungsängenladugården för företrädarna för de politiska besluttarna i samband med uppbyggnaden av försöksanläggningarna vid Kungsängens gård och Funbo-Lövsta (Foto: Ur SLU:s arkiv).*

Anläggningen vid Kungsängens Forskningscentrum blev förebild för ett flertal försöksstallar, såväl i Sverige (Röbäcksdalen) som utomlands (Cornell University i NY State USA samt Research institute for animal feeding and nutrition, "Horn" Nederländerna).

2011 övergav Lantbruksuniversitetet stallarna vid Kungsängen, och därmed avslutades den era med försök och forskning på nötkreatur som inleddes 1939, efter 72 år i husdjursvetenskapens tjänst. Helt nya stallar för nötkreatur, gemensamma för Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap (VH-fakulteten) vid Sveriges Lantbruksuniversitet – Nationellt forskningscentrum för lantbrukets djur – har nu tagits i bruk vid Lövsta, öster om Uppsala.

En mer detaljerad beskrivning av Kungsängens Forskningscentrum finns i "Kungsängens Försöksladugård 1960–2011". Här beskrivs också de förändringar som forskningscentrat genomgått under den mer än 40-åriga verksamheten för att göra det möjligt för institutionens forsknings- och försöksverksamhet att vara en drivande kraft i den ständigt pågående utvecklingen inom mjölk- och köttproduktionen.

### **Funbo-Lövsta – ett forskningscentrum för gris, fjäderfä, får och mink**

Försöksstallarna vid Bäcklösa med försöksverksamhet för fjäderfä och gris sedan slutet på 1940-talet avvecklades under 1970-talet. Minkgården vid Vipängen i närheten av Bäcklösa, som använts sedan 1947, avvecklades likaså.

Vid Funbo-Lövsta byggdes nya stallar för svin- och fjäderfä-försök samt för försök med pälsdjur (huvudsak mink), ett försöksslakteri för fjäderfä, en kraftfoderfabrik, samt nya kontorslokaler för forskarna, i vilket även inrymdes laboratorium. Den nya försöksstationen, som var gemensam för institutionerna för husdjurens utfodring och vård respektive för husdjursförädling och sjukdomsgenetik stod klar 1974.







Grisstallarna

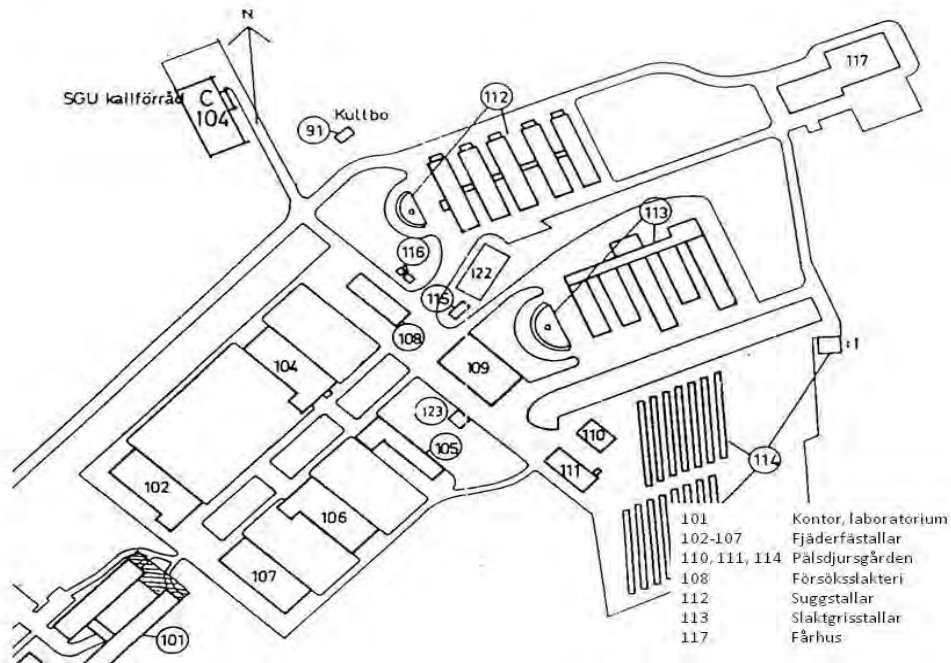


Fjäderfästallarna



Minkfarmen

Situationsplan över Lövsta Forskningscentrum 1974



Figur 10. Funbo-Lövsta Forskningscentrum 1995 (foto Peter Wigren). När forskningscentrat var färdigbyggt 1974 såg anläggningen ut som framgår av ritningen (foto: Istvan Pamlény, Klas Elwinger och Maria Neil).

Lövsta-anläggningen var en s.k. totalentreprenad i byggnadsstyrelsen regi. Mottot var "så mycket som möjligt för så lite som möjligt (8 miljoner kr)". Några hyreskostnader belastade på den tiden inte forsknings- och försöksverksamheten. Resultatet blev mycket yta och låg kvalitet. Som exempel kan nämnas kontors-laboratoriekomplexet, där läckande tak på ett tidigt stadium lade grunden till framtida mögelskador och ett s k "sjukt hus". Efter flera omfattande renoveringar återstod till sist bara bottenplattan, av det ursprungliga huset. Allt annat var utbytt och av högsta kvalitet. Trots det valde man att helt överge byggnaden och resa en helt ny kontorsbyggnad som togs i bruk våren 1996. Laboratieverksamheten förlades då till Kungsängens Forskningscentrum samt till Husdjursvetenskapligt Centrum vid Ultuna.

### **Gris**

Institutionens ursprungliga stallar vid Funbo-Lövsta Forskningscentrum användes fram till 1991, då de ersattes av en helt ny anläggning. Här fanns ett stall för modersuggor, med en total kapacitet på 80 suggor. För att anpassa anläggningen till ny djurskyddslag byggdes fårhuset (hus 117) vid Funbo-Lövsta om till ett stall för lösgående sinsuggor. Den byggnad, som har beteckningen 112 i översiktsvyn ovan, och som tillhörde dåvarande institutionen för husdjursförädling, byggdes om till ett för de två institutionerna gemensamt stall med kapacitet för 110 modersuggor. Denna anläggning lades ner 2011.



*Figur 11. Försök med grisar i olika system vid Funbo-Lövsta (Foto: Maria Neil & Magdalena Presto).*

För slaktgrisar fanns två stallar som tillsammans totalt rymde 300 slaktgrisar. Varje box hade plats för 6 grisar, med möjlighet till individuell utfodring. Den enskilda grisens foder vägdes upp centralt och därefter distribuerades foderbacken till respektive gris genom ett datoriserat transportsystem. Det fanns möjlighet att samtidigt ha tillgång till 20 olika foderblandningar, vilka producerades vid den för Lantbrukshögskolan gemensamma foderfabriken vid Funbo-Lövsta.

Det fanns ytterligare en stallbyggnad för gris. Den var uppdelad i tre skilda avdelningar för respektive individuellt hållna grisar under slutgödning, för avvanda smågrisar samt för modersuggor med 6



grisningsboxar. Dessa boxar var konstruerade för "split-litter"-utfodring (smågrisar kunde skiljas från övriga grisar i kullen och behandlas eller utfodras separat).

1991 kom även fårhuset att tas i bruk för försök med grisar. Institutionen för husdjursförädling och sjukdomsgenetik byggde om stallet för lösgående suggor. Även institutionen för husdjurens utfodring och vård har utnyttjat denna för grisförsök.

### **Fjäderfä**

Fjäderfästallarna rymde 7 000 värphöns och 5 000 slaktkycklingar. Det fanns fem hus, vardera à 360 m<sup>2</sup> plus serviceytor, två för husdjursgenetik, och för institutionens del tre hus om totalt fem stallar. Ett stall inreddes med olika slags bursystem för värphöns. Vidare fanns två stallar för foderförsök med värphöns – ett med bur- och ett med golvinredning – samt ett hus för slaktkycklingar med tillgång till totalt 36 golvboxar à 11 m<sup>2</sup> och ett halvstall där det gick att sätta in uppemot 60 grupper med 10–20 kycklingar i vardera. De ursprungliga inredningarna har successivt under åren ersatts efter nya krav och forskningsinriktningar. Hösten 2004 revs det gamla kycklingstallet och 2005 invigdes ett nytt och modernt kycklingstall. Detta byggdes för att lätt kunna göras om till verkstad, då flyttning till helt ny anläggning bedömdes som aktuell inom en tioårsperiod.



*Figur 12. Fjäderfä-försök vid värphönsstallarna, Funbo-Lövsta samt den automatiska utfodringsanläggningen (Foto: Klas Elwinger).*

### **Pälsdjur**

Den första pälsdjursgården som fanns vid Vipängen lades ned 1974, och ersattes med en ny pälsdjursgård vid Funbo-Lövsta. Denna nya anläggning, liksom den första farmen, drevs gemensamt med Institutionen för husdjursförädling och sjukdomsgenetik. Pälsdjursavdelningen vid husdjurens utfodring och vård bestod av en minkfarm om 450 avelshonor, 100 avelshonar samt totalt 1600 valpar. Mellan åren 1974 och 1985 fanns även en rävfarm för blåräv, med 12 avelshonor, 5 avelshonar samt 60 valpar. 1991 avvecklades pälsdjursgården vid Lövsta.

### **Får**

De första stallarna för får fanns vid Nántuna, men flyttades senare till Slavsta gård öster om Uppsala. 1969–1970 flyttades fårstallet till den gamla ladugården vid Kungsängen. 1974–1975 blev ett nytt fårstall klart vid Funbo-Lövsta och samtidigt överfördes fårförsöken till institutionen för husdjursförädling och sjukdomsgenetik. Besättningen utökades samtidigt från 100 till 300 tackor. Lantbruksuniversitetets försöksverksamhet med får avvecklades 1993.



*Figur 13. Jan Gosselman väger lamm vid fårförsöken (Foto: SLU:s arkiv).*

### **Foderfabriken vid Lövsta**

Som nämnts ovan byggdes en foderfabrik anpassad för tillverkning av kompletteringsfoder till försöksdjuren vid Lantbrukshögskolans försöksanläggningar 1972. Foderfabriken dimensionerades för att kunna tillverka både små och stora kvantiteter av olika slags blandningar. 1982 samordnades all fodertillverkning av kraftfoderkaraktär inom SLU/Uppsala till foderfabriken vid Lövsta. Foder levererades också till Röbbäcksdalen i norr och Alnarp i söder, liksom till försöksgårdarna Bjertorp och Götala. Legotillverkning av laboriefoder var en verksamhet som under många år stärkte ekonomin. Neddragningen av den sk tillämpade forskningen och överlag snävare budgetramar, men även svårigheter att rekrytera ny kvarmästare, gjorde emellertid att fabriken tvingades läggas ner 2005–2006.

## Ren

1971 överfördes ansvaret för renförsöksverksamheten från Lantbruksstyrelsen till Lantbrukshögskolan och institutionen för husdjurens utfodring och vård. Institutionen ansvarade för renforskningen fram till 1994, då den övergick till institutionen för husdjursgenetik och sedermera till Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursforskning. 2010 återfördes ansvaret för renforskningen till institutionen. Renförsöken bedrevs vid renförsöksstationen vid Kuolpavare, beläget utanför Gällivare och överfördes till institutionen 1971. Man hade här inget fast antal djur, utan vanligtvis köptes renar in för de planerade försöken. Försöksstationen lades ned 1991.



Figur 14. Flygbild över Kuolpavare renförsöksstation (Foto: Ur institutionens arkiv).

## Bin

Biförsöksverksamheten fanns vid Statens husdjursförsök och överfördes till institutionen när husdjursförsöken och institution slogs ihop 1967. Den överfördes senare till institutionen för husdjursförädling och sjukdomsgenetik och idag tillhör den institutionen för entomologi.



Figur 15. Bi i äppelblom (Foto: Mats Gerenz).

### **Foderkonservering och -lagring**

En mycket viktig del i institutionens verksamhet har varit kunskap om effekten av olika foderråvaror för de olika djurslagen. Här inryms utveckling av fodervärderingsmetoder, effekten av fodermedlen i olika kombinationer i olika utvecklings – och produktionsstadier hos de olika djurslagen med såväl avseende på produktionsresultatet, fodereffektivitet och produktkvalitet som djurhälsa.

Vallfoder, i synnerhet som ensilage, har kommit att bli en allt viktigare foderråvara först och främst för de idisslande djuren men senare även för de enkelmagade djuren. Utveckling och anpassning till olika konserveringsmetoder har därför varit ett mycket väsentligt forsknings- och försöksområde för institutionen. Utrustning för olika teknik har därför passerat revy vid institutionens försöksanläggningar.

För nötkreaturen var hö, antingen torkat på hässja eller på slag, det dominerande vallfoderslaget fram till 1960-talet. Vid planeringen av den nya försöksanläggningen på Kungsängen i slutet av 1960 var intresset för skultorkning stort. Flera alternativa skultorkar fanns därför vid forskningsstationen. Redan från början satsade institutionen på alternativa system för att konservera vallfodret. Vallfodertorken – som stod färdig redan 1967 – kom att i hög grad utnyttjas i utvecklingsarbetet kring hetluftstorkning av vallfoder, vilket finansierades genom en speciell proteinsatsning i början av 1970-talet (se sid 39). Parallellt med denna torkteknik genomfördes försöksverksamhet med alternativa hötorkar (skultork och olika slag av hötorn).



*Figur 16. Vid Kungsängens ensilagelaboratorium används olika modellsilor; småsilor av glas med en volym på 1,7 l, rostfria silor på 10 l (foto: Rolf Spörndly ) och 3 m<sup>3</sup> modellsilor (foto: Bengt Everitt). På Kungsängen fanns även flera typer av ensilagesilor. I bilden längst ner syns silor av Harvestore-typ med bottentömmare samt Simplex med s. k. fylltömmare (foto: Ur institutionens arkiv).*

Med ökad kunskap om tekniken kring och effekten av ensilage, i synnerhet korthackat och förtorkat, samt med kemiska och senare biologiska tillsatsmedel, kom fokus alltmer att läggas på denna konserveringsteknik. Institutionen har här haft ett intensivt samarbete med industrin i form av beställningsförsök. Sedan 2001 finns dessutom ett samarbetsorgan kring främst ensileringsfrågor med såväl nationella som internationella aktörer (Feed Science Network). På Kungsängen skapades också ett ensilagelaboratorium, där man i modellsilor i olika skala har kunnat studera effekterna av olika åtgärder på vallfodrets omsättning och ensilerbarhet (se figur 16).

Under senare hälften av 1970-talet utvecklades ett system med ensilage i storbal. Institutionen tog sig snabbt an forskning och försök kring den nya tekniken, där man inledningsvis testade olika alternativ till storsäckar i plast. Det fanns på Kungsängen en speciellt inhägnad gård där man under olika former lagrade de färdiga storbalarna. Avdelningen för fodervetenskap har i samarbete med industrin lett utvecklingen kring den platsvepningsteknik, som gjort det möjligt att betydligt förbättra de tekniska och ekonomiska möjligheterna för ensileringen. Efterhand ersattes platsäcken med storbalar, där plasten sveps runt ensilagebalen (se figur 17), vilket är den ensileringssteknik som idag är den dominerande och i vars utveckling institutionens forskare varit mycket delaktiga.





*Figur 17. När den nya storbalstekniken utvecklades gjordes stora insatser att ta fram råd om säker lagring. Uppblåsta storbalar (Foto: Bengt Everitt) samt plastsvepningsteknik (Foto: Rolf Spörndly).*

## Laboratorieverksamhet

Vid Husdjursvetenskapligt centrum (HVC) inom Ultunas campusområde och i anslutning till institutionens försökscentrum vid Kungsängen och Funbo-Lövsta har laboratorieverksamheten anpassats allteftersom ny kunskap och teknik tillkommit inom respektive djurslag. Laboratoriernas huvudsakliga uppgift har varit att betjäna och utveckla forsknings- och försöksverksamheten vid institutionen. I begränsad omfattning har även analysuppdrag utförts för företag och enskilda lantbrukare.

Vid *Kungsängens Forskningscentrum* fanns det ursprungliga laboratoriet i den gamla ladugården vid Kungsängen. År 1970 uppfördes en separat laboratoriebyggnad, som, efter att den gamla ladugården brunnit 1973, utökades med främst utrymme för provberedning.

Inledningsvis var laboratoriet främst inriktad på råanalyser (Weende-analyser), dvs. kemiska analyser för att fastställa fodervärde för de fodermedel som användes vid smältbarhets- och produktionsförsöken. Under 1970-talet utvecklades nya kriterier och metoder för närings- och energivärdering i foder till idisslande djur. Vid Avdelningen för näringsfysiologi utvecklades s k *in-vitro*-metoder för energibestämning i vallfoder, den s k VOS-metoden (våmlöslig organisk substans), som idag utnyttjar våmvätska från kor som analyssubstrat. Denna metod är ännu på 2010-talet referensmetod och grundläggande för den moderna fodervärderingen med bestämning av smältbarheten av fodrets organiska substans. För att kvantitativt bestämma foderproteinets nedbrytbarhet utvecklades den s k *in-sacco*-tekniken.

Alltsedan 1970-talet har grovfoderforskningen koncentrerats kring ensilering av vallfoder, såväl vad gäller skördeteknik som konserveringsmetoder. Nu utökades laboratoriet med teknik för bestämning av flyktiga fettsyror med gas- och vätskekromatografiska metoder.

Under slutet av 1980 inleddes en period med studier kring våmmikrobiologi. Den forskning som utvecklades vid institutionen blev internationellt erkänd, och ett flertal mikrobstammar som idag är viktiga i genforskningen inom våmmikrobiologin är stammar som upptäckts vid institutionen. För laboratoriet innebar det ett omfattande arbete att rena de nya bakteriekulturerna. Efterhand har laboratoriets våmmikrobiologi inriktats mot ensileringens mikrobiologi (jäst och mögelsvampar).

Personal från laboratoriet har även deltagit i institutionens uppdrag i utvecklingsländer och medverkat vid uppbyggnad av laboratorier för bestämning av näringskomponenter i foder i Tanzania, Nicaragua, de baltiska staterna samt inom ramen för MEKARN-projektet i länderna kring Mekongflodens delta (se sid 52).



*Figur 18. Några bilder från analysverksamheten vid laboratoriet, Kungsängens forskningscentrum. Från vänster till höger; analys av flyktiga fettsyror med HPLC-teknik, växttrådbestämning samt VOS-analys, som fått stor betydelse vid bestämning av energivärdet i vallfoder (Foto: Bengt Everitt).*

Vid forskningsstationen vid Funbo-Lövsta byggdes likaså upp en omfattande laboratorieverksamhet för att betjäna gris-, fjäderfä- samt pälsdjursforskningen. Laboratoriet var i huvudsak ett rutinlaboratorium för analyser på fodermedel och foderblandningar för försöken samt för de smältbarhetsförsök och andra specialstudier som utfördes på gris och fjäderfä. Vid sidan om detta utfördes även rutinanalyserna för universitetets gemensamma foderfabrik. I begränsad omfattning utfördes även kommersiell analysverksamhet, främst på foderprover från pälsdjursfarmer.



*Figur 19. Några interiörbilder från laboratoriet vid Funbo-Lövsta (Foto: Istvan Pamlény).*



Laboratorieverksamheten vid Funbo-Lövsta lades ned 1993 och överfördes till laboratoriet vid *husdjursvetenskapligt centrum*. Här hade man redan under 1980-talet startat utveckling kring avancerade mjölk- och köttanalyser. Analysverksamhet med inriktning på produktundersökning kring mjölk och mjölkprodukter med fokus på mjölkens koagulering, mjölkfettets egenskaper samt mjölkens antibakteriella system bör också nämnas. Analysutrustning för studier av celler i mjölk liksom för övriga mjölkkomponenter, som ingått i undersökningar vid Kungsängens forskningscentrum, har varit en viktig del även i samarbetet med institutionen för husdjurförädling och sjukdomsgenetik. Vidare utfördes vid laboratoriet en omfattande uppdragsforskning för mejerierorganisationen, främst kring utvecklingen av kontrollmetoder för syrningshämmande ämnen (främst antibiotika) i mjölk. Tillsammans med avdelningen för fodermedelskemi (med analyser av nutritionella och antinutritionella faktorer i grov- och kraftfoder) överfördes mjölkanalysverksamheten till institutionen för livsmedelsvetenskap 1990, sedan avdelningen blivit egen institution.

Vid institutionens laboratorium kom därefter analysverksamheten till stor del att koncentreras kring analys av mykotoxiner, en analysverksamhet som påbörjades redan under 1970-talets första hälft. Institutionen har under en följd av år byggt upp en stark position när det gäller kunskapen om olika mykotoxiner. Under 1970-talet bidrog institutionens forskare i hög grad till den kunskap vi idag har om aflatoxiner i foder och mjölk. Senare kom fokus att läggas på toxiner inom gruppen ochratoxiner, trichotecener, zearalenoner och nivalenoner, för vilka nya analysmetoder har utvecklats vid institutionens laboratorium. Institutionen har varit koordinator för flera projekt i samarbete med andra laboratorier inom EU bl. a. för att utveckla referensmetoder. Även ny känslig metodik för bestämning av växtöstrogener har utvecklats. För att kunna genomföra dessa projekt har avancerad analysteknisk utrustning ingått i maskinparken (GC, HPLC, UHPLC) men även enklare metoder (RIA, ELISA)<sup>6</sup>.

Under senare år har analyser av kolhydrater och kolhydratmetaboliter varit omfattande, liksom hormonanalyser, främst oxytocin, i samband med mjölkstudier vid Kungsängens Forskningscentrum. I och med introduktionen av nya djurslag (främst häst och fisk) inom institutionens forsknings- och försöksverksamhet förväntas en fortsatt utveckling av laboratorieverksamheten att fortgå. Framtida laboratoriekonstellationer kommer att förändras, som en följd av koncentrationen av verksamheten inom Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap till nya Veterinär- och Husdjurscentrat vid Ultunacampus.

---

<sup>6</sup> GC resp. HPLC står för gas- eller flödeskromatografiska metoder, medan RIA och ELISA är s k immunitetsmetoder med antikroppar.

## **Försöksverksamhet på försöksanläggningar och gårdar utanför institutionens regim**

Institutionens forskning och försöksverksamhet har inte bara varit koncentrerad till anläggningarna vid Husdjursvetenskapligt centrum vid Ultuna, Kungsängens och Funbo-Lövstas forskningscentra. Även andra anläggningar, såväl inom som utanför Lantbrukshögskolans eller Lantbruksuniversitetets administration, har under årens lopp använts. Här lämnas en översikt över dessa.

### **Alnarp**

Det finns anledning att kort beskriva Lantbrukshögskolans, och senare Lantbruksuniversitetets, försöksladugårdar vid Alnarp, som administrativt delvis legat under institutionen. Mjölkstallet, såväl det äldre som det nya stallet vid Alnarps Mellangård som blev klart 1986, sorterades under Södra husdjursförsöksdistriktet fram till 1994 och utgjorde då en del av Lantbrukshögskolans/Lantbruksuniversitetets fältförsöksorganisation.

Institutionen för husdjurens utfodring och vård hade fram till 1994 två försöksledare placerade vid Södra husdjursförsöksdistriktet och bedrev där tillämpad försöksverksamhet.

I den gamla ladugården vid centrala Alnarp med ursprung från 1868 var korna inhysta i det som idag är bibliotek jämte närliggande undervisningslokaler. Antalet SLB-djur var i mitten på 1980-talet totalt ca 360 djur, varav 105 mjölkkor samt 80 kalvar och 160 kvigor. De äldre kvigorerna inhystes i gamla lösdriftsanläggningen på Alnarps Södergård.

Husdjursförsöksstationen vid Alnarps Mellangård blev färdig våren 1986. Besättningen utgjordes av 140 mjölkkor och 280 ungdjur, samtliga av SLB/Holstein ras. Här fanns en stallavdelning för 120 bundna djur (kor eller äldre kvigor) med individuell utfodringskontroll. Vidare fanns en lösdriftsavdelning rymmande 196 platser för mjölkkor eller ungdjur. Två kalvavdelningar fanns med totalt 64 kalvboxar. Dessutom fanns det s k ”byggnadslaboratoriet” med 56 djurplatser, där inredningen lätt kunde varieras genom enklare ombyggnationer. De försök som institutionen har ansvarat för har varit inriktade på tillämpade försök med bl a de för södra Sverige mer aktuella fodermedel som biprodukter från bl a betodlingen, fettrika fodertillskott, halm till mjölkkor, majsensilage, proteinfodermedel (raps) samt försök på spädkalvar, i huvudsak som beställningsförsök.

### **Öjebyn och Röbbäcksdalen**

Trots husdjursnäringens stora betydelse i norra Sverige var det till en början här svårt att få till stånd någon mer omfattande försöksverksamhet. I och med riksdagsbeslut 1944 om att etablera en försöksladugård i Öjebyn startade dock en mer kontinuerlig verksamhet. Djurbesättningen här bestod endast av ett 20-tal mjölkkor och först 1954, när en ny ladugård stod klar, kunde besättningen utökas till 50–60 mjölkkor. Under slutet av 1950-talet byggdes också en fårbesättning upp på Öjebyn. 1963 flyttades huvuddelen av fårbesättningen till Röbbäcksdalen strax utanför Umeå. 1965–1968 byggdes ett nytt fårhus med plats för 300 tackor.

Vid omorganisationen 1962, när Statens husdjursförsök upphörde och införlivades som en del i institutionen för husdjurens utfodring och vård, flyttades centrum för den norrländska husdjursförsöksverksamheten från Öjebyn till Röbbäcksdalen. Öjebyn kvarstod dock som en filial.

1955 hade vid Röbbäcksdalen uppförts en ladugård för mjölkkor samt ett svinhus för ett 100-tal svin. Ladugården var en varm lösdrift med plats för ca 30 mjölkkor samt rekrytering. 1968 blev nya mjölkkostallar med plats för 80 mjölkkor klara<sup>7</sup>.

På Öjebyn tog man 1966–1967 i bruk en ny ladugård med 80 båsplatser för mjölkkor. 1973–1974 tillkom ett ungdjursstall med plats för 70 djur. När man sedan 1982 byggt ytterligare en ladugård med plats för 50 mjölkkor, kom besättningen vid Öjebyn att omfatta ca 130 mjölkkor.

Den forskning och försöksverksamhet som institutionen bedrivits vid Öjebyn har bl. a. omfattat studier över mjölkornas foderförbrukning i kall lösdrift samt fullskalestudier med enbart hö eller ensilage som vallfoder i foderstaten.

På Röbbäcksdalen har verksamheten i huvudsak varit inriktad på odling och utfodring av grovfoder, främst vallfoder, till mjölkkor och får. Här har fokus legat på vallfodrets protein- och energiinnehåll och dess betydelse för mjölkornas konsumtion och produktion, studier över direktskördat eller förtorkat ensilage samt ettåriga grödors, t ex raps, konkurrensförmåga gentemot konventionellt vallfoder.

### **Bjertorp**

Under 1950–1960-talen genomförde institutionen ett flertal försök med främst slaktgris på gården Åstorp i Skåne som komplement till de försök som genomfördes i Bäcklösa-stallarna. När stallarna vid Åstorp blev i allt sämre skick dök Bjertorp i Västergötland upp som ett alternativ redan 1964.



*Figur 20. Bjertorpsanläggningen försågs med egen skylt (Foto: Mats Gerenz).*

---

<sup>7</sup> 2006 ersatte institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap de äldre försöksstallarna vid Röbbäcksdalen med en ny ladugård för 130 mjölkkor med rekrytering. Stallet omfattar såväl varm som kall lösdrift.

Bjertorp, som ägs av Uppsala Universitet och arrenderades av dåvarande Weibull AB, kom att bli institutionens viktigaste anläggning för försök med slaktgrisar under 1970–1980-talen. 1974 överfördes administrativa ansvaret för Lantbrukshögskolans verksamhet på Bjertorp till det nybildade Västra Husdjursförsöksdistriktet, men försöksverksamheten genomfördes i institutionens regim. Tio år senare byggde Lantbruksuniversitetet ytterligare ett slaktgrisstall på Bjertorp; ett konventionellt, men försöksanpassat, stall med 40 boxar à 10 grisar i varje. Det unika med stallet var fyra åtskilda, datoriserade blötutfodringsanläggningar. Härigenom blev det möjligt för institutionen att aktivt bidra till utvecklingen av automatiserad blötutfodring till slaktgrisar. Produktionsresultaten vid Bjertorp har legat på en hög nivå över åren, vilket varit en förutsättning för att få hög acceptans för institutionens forskning även på en försöksanläggning som bedrivits på kommersiella grunder.

Vid sidan om Bjertorp har slaktgrisförsök genomförts på ytterligare några gårdar utanför Lantbrukshögskolans anläggningar; Spargodt i Skåne och vid Hushållningssällskapets i Västmanland gård Brunnby utanför Västerås.

### **Locksta**

Under en kortare period på 1970–1980 talet genomfördes ett projekt med inriktning på biologisk fixering/långsamutfodring av suggor vid Locksta, en privatägd gård i närheten av forskningsstationen vid Funbo-Lövsta. Där fanns också ett kommersiellt slaktgrisstall med 16 boxar à 8 grisar med grupputfodring. Verksamheten avvecklades i början av 1980-talet då anläggningen var sliten och krävde omfattande underhåll.

### **Kvarnbo, Ekeby samt Flogsta gårdar (Ekebygårdarna)**

Dessa tre gårdar, i Uppsalas sydvästra utkant, ägdes av Uppsala Universitet och arrenderades av AB Uppsala Ekeby. Stallbyggnaderna var anpassade för intensiv kalvproduktion, främst mellankalv, men även gödkalv och gödtjurar (s k baby-beef), med en produktionskapacitet på ca 1 000 mellankalvar per år. 1957 etablerade Lantbrukshögskolan genom Statens husdjursförsök samarbete med AB Uppsala Ekeby, ett samarbete som varade i 20 år. Det första försöket var på tjurar som uppföddes under 1 år till baby-beef, men fr o m 1959 var försöken inriktade på göd- och mellankalvar. Samma år etablerade dåvarande Lactamin AB, senare uppköpt av Svenska Lantmännen (SLR), ett omfattande försöks- och utvecklingsarbete på kalvnäringar och även kompletteringsfoder till späd- och mellankalv. Fram till 1977, då samarbetet mellan SLR och AB Uppsala Ekeby upphörde, ansvarade institutionen för försökens genomförande och bearbetning genom anslag från Lactamin/SLR. Försöksverksamheten vid Ekeby-gårdarna bedrevs parallellt med kalvförsöken på Kungsängen och i många fall som komplement till dessa.



*Figur 21. Från kalvförsöken vid Kungsängen (Foto: Ingemar Olsson).*

### **Marielunds gård**

Marielunds gård, öster om Uppsala hade kommersiell hönsproduktion med 5000 värphöns. Institutionen hyrde här in sig för inhysningsförsök för värphöns. Detta möjliggjordes bl a genom en donation från Svenska Djurskyddsföreningen. Här inleddes också de första studierna av de omfattande inhysningsstudierna, som var en följd av den nya djurskyddslagen 1988, vilket bl.a. medförde förbud mot hållning av höns i burar. Systemet, som kom att kallas Marielundssystemet, utvecklades med start 1988 i det första forskningsprojektet som institutionen bedrev med ett alternativt system för värphöns i stora flockar på golv. Forskning med Marielundssystemet väckte stort intresse i den debatt och det utvecklingsarbete som följde på den nya djurskyddslagstiftningen (se sid 49) och den 10-åriga avvecklingsperiod av den traditionella burhönshållning som den innebar. Institutionens verksamhet på Marielund avvecklades 1995.



*Figur 22. Vid Marielunds gård utvecklades det s.k. Marielundssystemet som innebar en utveckling från det traditionella bursystemet. Professor Ragnar Tauson har haft ansvaret för institutionens forskning och försök avseende hönsens inhysning (Foto: Mats Gerenz).*

### **Ekhaga försöksgård**

Ekhaga försöksgård, i nära anslutning till Funbo-Lövsta forskningscentrum, etablerades för integrerad ekologisk forskning. Gården är på 24 ha och har plats för inhysning av ett litet antal nötkreatur, grisar och fjäderfä. Institutionen har utnyttjat Ekhaga för betesstudier med grisar samt betesutnyttjande med ungnöt och värphöns i integrerad form. Institutionens engagemang vid Ekhaga upphörde 2005, men gården drivs vidare i universitetets regim.



*Figur 23. Niels Andresen bedrev forskning kring foderutnyttjande och beteende hos grisar vid utevistelse och i betessystem vid Ekhaga försöksgård (Foto: Mats Gerenz).*

## Forskning och försök vid Institutionen för husdjurens utfodring och vård under 50 år – några axplock

Under institutionens 50-åriga tillvaro har den svenska animalieproduktionen genomgått en kraftig utveckling. Några nyckeltal från 1960 respektive 2010 ger en talande bild (se bilaga 1). Institutionens omfattande forskning och försöksverksamhet har en stor delaktighet i denna utveckling, i många fall helt avgörande.

En heltäckande beskrivning över 50 års forskarmöda är inte möjlig. Det vida spektra av avhandlingar vid institutionen och dess föregångare sedan början av 1940-talet (bilagorna 5 och 6) ger en tydlig bild av institutionens fokusområden under årens lopp. Här görs en mycket begränsad exposé över institutionens insatser genom att lyfta fram några större områden där institutionens gemensamma forskningsinsatser bidragit till animalieproduktionens utveckling i landet.

### **Nya förutsättningar för försöksverksamheten under 1960–1970-talen**

Under 1960-talet drevs det svenska samhället mot rationalitet och effektivitet. Detta gällde även djurproduktionen.

Vid Lantbrukshögskolan, och i synnerhet vid institutionen med de nya försöksresurserna, innebar detta en intensiv period med utökad forskarstab. Ett flertal av de husdjursagronomer som utexaminerades i slutet på 1960-talet började sitt yrkesliv inom Lantbrukshögskolan och fler av dessa gjorde sedan en forskarkarriär i husdjursvetenskapen tjänst. Även forskare, som har annan akademisk utbildning än den agrara, har i ökad utsträckning kommit att ingå i forskarstaben, vilket därmed kunnat bredda och fördjupa forskningen.

Några agronomer startade sin forskarkarriär vid avdelningen för näringsfysiologi med forskningen inriktad mot basal metabolism och fodervärdering. Ett flertal av dessa fortsatte dock efter avlagd examen sin forskarkarriär vid institutionen för husdjurens utfodring och vård. År 1972 avlades den sista agronomie doktorsgraden (professor Sigvard Thomke).<sup>8</sup> 1974 ändrades den högre utbildningen vid Lantbrukshögskolan och doktorsgraden ersattes med agronomie doktorsexamen, som man i normalfallet uppnår efter fyra års doktorandstudier. Licentiatexamen, som även den ersattes med en licentiatexamen, blev inte längre det naturliga steget till doktorsexamen, och under en femtonårsperiod på 1970–1980-talen var utbildningen till doktorsexamen den enda högre forskarutbildningen vid institutionen. Därefter har ett fåtal licentiatavhandlingar lagts fram.

Ett stort steg för Lantbrukshögskolan och även för institutionen, blev sammanslagningen med Kungl. Veterinärhögskolan och Kungl. Skogshögskolan, som 1977 resulterade i ett samlat Sveriges lantbruksuniversitet. Det samarbete som institutionen haft med Veterinärhögskolan fördjupades och den fysiska närheten skapade förutsättningarna för allt fler gemensamma projekt.

---

<sup>8</sup> Under de första åren efter att Lantbrukshögskolan fått behörighet att utdela Agronomie doktorsgrad 1942 var det endast ett begränsat antal agronomer som studerade vidare. Flera av dessa avlade en licentiatexamen, som för några fåtal blev ett steg på vägen mot doktorsgraden. De som sedan avlade den högsta forskargraden var endast ett fåtal, vilket framgår av bilagorna 5 och 6.





*Figur 24. En stor stund för doktoranden är när avhandlingen spikas. AgrD Hans Wiktorsson (disputerad 1971) håller i hammaren och doktoranderna Erling Burstedt och Lars Lindell bevittnar att det går rätt till (Foto: Ur institutionens arkiv). I bilden till höger spikar den senaste doktorn vid institutionen, Cecilia Kronqvist sin avhandling under överinseende av handledaren professor Kjell Holtenius (Foto: Ingemar Olsson).*

### **Forskning kring utbytesrelationer och foderstyrning i mjölkproduktionen skapade förutsättningar för en lönsam svensk mjölkproduktion**

I mitten av 1960-talet påbörjades långtidsförsök med mjölkkor där man fokuserade på samspelet mellan näringsnivåer, utfodringsfrekvens, mjölkningsfrekvens och mjölkavkastning. Nu genomfördes hellaktationsstudier, i flera fall pågick dessa över två hela laktationer. Resultaten kom i hög grad att påverka den framtida tekniken och utfodringsrutinerna i mjölkbesättningarna.

Än mer påtagligt blev det när studierna över styrd utfodring fick genomslag. Studier visade att en daglig variation i fodergivan med obalans i näringstillförseln medförde lägre avkastning än en mer exakt fodergiva. Foderstyrning var en lönsam åtgärd. Kunskapen fick genomslag i mjölkproduktionen när teknik för vikts- eller volymsutfodring av kraftfoder till mjölkorna kommersialiserades samtidigt som flera utredningar tydliggjorde att foderkostnaden var produktionsgrenens största utgiftspost. Den snabba utvecklingen av datatekniken har sedan efter hand tillsammans med förbättrad fodervärdering, nya analysmöjligheter samt en intensiv satsning på avelsarbetet gett mjölkproducenten allt bättre redskap.

Kunskapen från försöken på 1960–1970-talen startade utvecklingen mot lösdrift för mjölkorna. De första försöken med kor i lösdrift genomfördes i mitten av 1960-talet vid Lantbrukshögskolans försöksgårdar samt i några kommersiella besättningar.





*Figur 25. Kunskapen om styrd utfodring skapade förutsättningar för utveckling mot allt mer avancerade och mekaniserade utfodringsystem för mjölkkor (Foto: Bengt Everitt).*

När de nya stallarna vid Kungsängens Forskningscentrum togs i bruk 1970 blev det möjligt att mer detaljerat studera olika frågeställningar kring hantering och skötsel av mjölkkor i lösdrift. Kunskapen resulterade i att nya tekniska lösningar blev tillgängliga för mjölkproduktionen. Låsbara fodergrindar liksom olika typer av kraftfoderautomater med transponderteknik som gjorde det möjligt att individuellt styra fodret även när kon hanterades i grupp är några exempel.

Allteftersom avkastningen hos mjölkorna ökat har frågeställningen om hur man ska kunna tillgodose den högmjolkande kons energi- och näringsbehov bidragit till andra lösningar än de man mötte i "foderstyrningens barndom". Med allt fler mjölkkor i lösdrift har utvecklingen gått mot fullfoder eller blandfoder, med foderstyrning genom gruppvis utfodring av korna med en mix av olika foderråvaror, kompletterad med individuellt anpassad fodertilldelning i separata kraftfoderstationer, i anslutning till eller utanför mjölkingsanläggningen. Den individuella mjölkkons konsumtion och foderbehov registreras och styrs genom datoriserade system.

### **Animalieproduktion baserad på svenska fodermedel**

Som en "röd tråd" genom institutionens 50-åriga historia återkommer frågan "Hur ska svensk animalieproduktion kunna göra sig oberoende av importfoder?". När man reflekterar över denna gemensamma nämnare finner man att motivet till att frigöra sig från importfoder har förändrats under årens lopp. Först hade frågan sin grund i **ekonomiska** överväganden. Sedan kom en fas där **kvaliteten** spelade en avgörande roll. Då "försvann" många etablerade importfoder p.g.a. att man i exportländerna inte kunde leva upp till de allt högre ställda kraven på fodrets kvalitet (t ex tillräckligt låga halter av mykotoxin – aflatoxin – i jordnötsprodukter och bomullsfröprodukter). Även ny kunskap om djurens proteinförsörjning bidrog till en omvärdering av tidigare intressanta foderråvaror. Under 2000-talet har nya aspekter som **etik och miljö** fått ökad betydelse för valet av fodermedel. "Import- och exportfoder" har ersatts med "när"-producerats. Nyligen har även begreppet "här"-producerat foder lanserats.



*Figur 26. Satsningen på djurens proteinförsörjning innebar att vallfodrets roll till såväl de idisslande djuren som grisarna blivit tydligare (Foto: Bengt Everitt).*

I en resumé över institutionens forsknings- och försöksverksamhet kring frågeställningen om att minska importbehovet av proteinfoder är det rimligt att dela upp denna i två delar. Under den stora proteinsatsningen under 1970-talets första hälft kraftsamlade man på att utvärdera alternativa proteinfoderråvaror, de traditionella såväl som helt nya, obeprövade råvaror. Senare har tyngdpunkten lagts på näringsvärdering och normfrågor, där fodervärdering vid ökad produktion nu baseras på allt bättre kunskap om djurens foderomsättning.

Inledningsvis en kort rekapitulering av 1970-talets proteinsatsning. 1969 avsatte staten 10 mkr för att stimulera forskning och försök kring inhemsk proteinfoderodling– en betydande målinriktad satsning som 2000-talets husdjursforskare bara kan drömma om.

Vid slutet av 1960-talet var den svenska livsmedelsproduktionen i princip självförsörjande, medan den inhemska produktionen av protein för livsmedel och som insatsmedel i animalieproduktion var starkt begränsad. För t ex animalieproduktionens del importerades ca 75 procent av oljekraftfoderbehovet. Samtidigt var användningen av inhemska raps- och rybsprodukter i animalieproduktionen mycket låg. Den inblandning som förekom i foderblandningar till mjölkkor i slutet av 1960- och början av 1970-talet var "tvångsinblandad" till minimum 15 procent av de saluförda oljekraftfoderblandningarna, räknat på raps-, rybs- och senapsprodukter. Detta för att avsätta de svenska oljeväxterna inom landet. För grisar och fjäderfä var sojamjålet den huvudsakliga proteinkällan (vid sidan om spannmål), medan till mjölkorna användes betydande mängder av främst bomullsfrö- och jordnötsprodukter. Proteinsatsningens målsättning förstärktes sedan av den s k "proteinkrisen" som uppstod i början av 1970-talet, vilken blev mycket tydlig när dåvarande USA-presidenten Richard Nixon beslöt att belägga den amerikanska sojaexporten med embargo.

### **Spannmålets proteininnehåll väsentligt för gris och fjäderfä**

Medan vullen är den stora inhemska energi- och proteinbasen för de idisslande djuren, är det spannmålen som fyller den rollen för de enkelmagade djuren. Naturligt var då att man satte fokus på spannmål till gris och fjäderfä.

Inom gris- och värphönsproduktionen var andelen spannmål ca 80 procent, vilket täckte ca 50–60 procent av behovet av de essentiella (nödvändiga) aminosyrorna (lysin och metionin). Eftersom fjäderfä och gris inte kan producera protein i fodersmältningskanalen, är dessa djur beroende av

fodrets innehåll av aminosyror. Att enbart genom kvävegödsling höja proteinhalten i spannmålen ger inte tillräckligt god kvalitet på proteinet. Korn, där man höjt proteinhalten till 13 procent råprotein genom ökad kvävegödsling, visade sig dock fungera till värphöns, medan slaktkycklingar utnyttjade merproteinet i korn sämre än motsvarande mängd sojamjöl. Idag ser vi ju också med andra ögon på användningen av konstgödsel inom jordbruket.

Under 1970–1980-talen genomfördes banbrytande forskning kring effekter av fiberpolysackarider i spannmål vid utfodring till enkelmagade djurslag, främst slaktkyckling. Speciellt unga slaktkycklingar har dålig förmåga att hantera viskösa och gelbildande fibrer som  $\beta$ -glukan och arabinoxylan, vilket leder till dålig tillväxt och kletig avföring. Problemet kunde avhjälpas genom tillsats av foderenzymer som hydrolyserar dessa delvis lösliga fiberkomponenter. I en serie studier påvisades att fibernedbrytande enzymer på ett påtagligt sätt kan förbättra foderintag, foderomvandlingsförmåga och tillväxt samtidigt som problemet med kletig avföring minskade. Mer grundläggande studier påvisade hur fibrernas löslighet, strukturer och molekylviktsfördelningar påverkade vid passagen genom tunntarmen och att den ileala smältbarheten av bl. a. energi och protein kunde förbättras avsevärt. Dessa resultat var av avgörande betydelse för utvecklingen av den världsomspännande industri som idag tillhandahåller foderenzymer och utfodringsystem för dess användning.

Till slaktgris har möjligheten att ersätta främst korn med vete, men även andra spannmålsslag (t ex rågvete och sorghum) undersökts. Man visade att upp till 30–40 procents inblandning av vete är möjlig om man kompenserar för det lägre lysininnehållet. Produktionen blev dock känsligare och kräver god tillgång på strö i boxarna.

Den största satsningen i början av 1970-talet gjordes på s k HyProLy-korn, kornsorter med högre protein- och lysininnehåll. De nya kornsorterna ingick i försök med smågrisar, på slaktgrisar, värphöns och slaktkycklingar. Samtliga djurslag svarade på det högre lysininnehållet. På grund av den höga kostnaden kunde HyProLy-kornet emellertid inte konkurrera med vanligt korn.

## **Oljeväxter**

När man tittar tillbaka på proteinsatsningarna kan man med fog påstå att satsningarna på oljeväxter, då främst raps, kommit att bli mest bestående. Kunskap från forskning och försök vid institutionen har varit avgörande för introduktionen av nya, inhemska foderråvaror.

Som nämnts ovan var utfodringen av oljeväxter starkt begränsad under 1960-talet. Odlingen av raps och rybs var också liten. Därefter skedde en kraftig ökning och i början av 1970-talet var landets totala skörd av oljeväxter ca 300 kton, varav en stor andel exporterades och resten ingick i foder till landets ca 800 000 mjölkkor<sup>9</sup>. I ett historiskt perspektiv användes oljeväxter som foder till mjölkkor redan på 1800-talet, men i mycket begränsad omfattning. Det var först under Andra världskriget, när bristen på importerat oljekraftfoder var stor, som odlingen av främst rybs kom igång i landet. Den extraherade mjölresten testades i försök såväl med mjölkkor som med andra djurslag.

---

<sup>9</sup> 2009 användes till gris, fjäderfä och nötkreatur totalt ca 300 kton rapsprodukter, varav 80 procent var extraherad vara. 40 procent av mjölet kom från inhemsk raps- och rybsodling.

De sorter, som fanns tillgängliga under 1960-talet, innehöll höga halter antinutritionella ämnen, glukosinolater, vilket begränsade proteinets användning i utfodringen, samt erukasyra, vilket i sin tur begränsade fettets användning inom livsmedelsindustrin.



*Figur 27. Institutionens omfattande försök med raps/rybs till nöt, gris och fjäderfä har skapat förutsättningarna för att närma sig visionen om 100 procent närodlat foder (Foto: Bengt Everitt).*

Vid institutionen genomfördes inledningsvis, under början av 1960-talet, en serie utfodringsförsök med mjölkkor. Det visade sig vara möjligt att använda större mängder rapsmjöl till mjölkkor än vad som dittills rekommenderats. Man fick emellertid inte svar på de långsiktiga effekterna på mjölkornas fertilitet, trots att försöken sträckte sig över två laktationer. Förekomsten av glukosinolater i rapsmjölet gav goitrogena – sköldkörtelförstorande – effekter hos djuren. Utsöndring av tiocyanater i mjölken bedömdes också som en påtaglig nackdel, liksom risken för smakfel i mjölken vid hög andel rapsmjöl. Så den direkta kortsiktiga effekten av dessa resultat uteblev under 1970-talet. Långsiktigt kom dock försöken att betyda mer.

Under 1970-talet lyckades växtförädlarna få fram rapssorter med låga halter av såväl glukosinolater som erukasyra (s k dubbelnollor, 00). Det fanns därför anledning att satsa på nya försök med raps till såväl mjölkkor och köttdjur som gris och fjäderfä.

Under sent 1970-tal och början av 1980-talet genomfördes omfattande försök med enkelmagade djur med de nya rapsprodukterna, främst extraherat avfettat mjöl men även kallpressade rapsexpeller. En inblandning på upp till 15 procent mjöl i fodret till slaktkycklingar gav inga negativa effekter på tillväxt och foderomvandling. Med hänsyn till innehållet av glukosinolater rekommenderade man ändå att begränsa inblandningen till ca 10 procent.

Vid utfodring till värphöns var resultaten sämre och en inblandning av mer än 8–10 procent gav negativa effekter på äggproduktionen samt tendens till försämrade smak på äggen. Till brunäggsvärpande höns använder man inte rapsprodukter över huvudtaget med hänsyn till risken för smakfel på äggen (trimetylamin).

I försök med slaktgrisar kunde man ersätta en del av det importerade sojamjölet, men inblandningen begränsades till 10 procent, då större mängder försämrade foderutnyttjandet.

### ***Ökad kunskap om fett till mjölkkor lyfter rapsfrågan till en ny dimension***

Som redan nämnts var vegetabiliska fetter – från oljefröer och från havre – de huvudsakliga fettkällorna under 1960- och början av 1970-talen. Hos de idisslande djuren genomgår omättade fettsyror en mättnadsprocess i våmmen – fettsyror ”härddas”. Ett mättat mjölkfett gör att smör- och smörprodukter blir hårda samtidigt som mjölken blir mindre benägen för smakfel. Olika metoder att begränsa våmmikrobernas möjlighet att mätta de omättade fettsyror i våmmen utvecklades, då mejeriindustrin efterfrågade ett mer bredbart smör. Vid institutionen testades nya produkter, där man genom att försåpa fett i fodret med kalcium reducerat våmmikrobernas fetthårdning i våmmen. Frågan om hårdning av mjölkfettet ur produktsynpunkt blev dock mejeritekniskt löst genom att blanda smör med vegetabiliska fetter (soja- eller rapsolja) till bredbara smörprodukter s k ”spreads” (t ex ”Bregott”).

Fröer, som kombinerad fett- och proteinkälla, ökade markant i spåren av 1970-talets rapsatsning och kunskapen om mjölkornas fettbehov utvecklades. I slutet av 1970-talet genomfördes ett antal försök där rapsfrö och rapsexpeller (kallpressat frö) visade sig ha inverkan på mjölkfettets jodtal (ökning av andelen omättade fettsyror i mjölkfettet), tyvärr med negativ effekt på mjölkens proteinhalt. Detta skedde samtidigt som den svenska mejeriindustrin även inkluderat mjölkens proteinhalt som en betalningsgrundande parameter.

### ***Rapsen – en möjlighet att nå 2000-talets vision om närodlat foder***

Under första hälften av 1980-talet genomfördes fler mjölkförsök, som nu sträckte sig över tre hela laktationer. Rapsmjöl eller värmebehandlat rapsfrö av 00-typ utfodrades i mängder upp till ca 3 kg per dag. Försöken kom att totalt sträcka sig över ca 5 år. Växtförädlingens framsteg under dessa år ledde till ytterligare förbättringar av sortmaterialet. Sammantaget med de positiva resultaten från försöken har detta bidragit till den roll rapsprodukter spelar i 2000-talets mjölkproduktion, vilket är förutsättning för en mjölkproduktion baserat på närodlat foder på ett miljö- och klimatsäkert sätt.

Som nämnts tidigare innebar den tidiga försöksverksamheten ingen ökad användning av raps till de enkelmagade djuren. I början av 1980-talet genomfördes återigen utfodringsförsök med rapsmjöl med olika halter av glukosinolater till slaktgris och värphöns. I slaktgridförsök med 00-raps utfodrades foderblandningar med upp till 18 procent rapsmjöl och resultaten var jämförbara med foderblandning utan rapsmjöl. För fjäderfä är det allt jämnt innehållet av små mängder antinutritionella substanser och risken för smakfel hos ägg från brunäggsvärpande hönor som styr användningen. Raps och rapsprodukter är inhemska proteinkällor som har goda förutsättningar för att kunna användas även inom den ekologiska fjäderfäproduktionen.

Den ökande användningen av rapsprodukter under 1980-talet var en följd av flera på varandra samverkande faktorer. Raps och rybs av 00-typ, även 000-typ med låg skalhalt, skapade förutsättningar för en inhemsk foderråvara, som tidigare mötts med så stor skepsis. De av tradition importerade fettrika fröer (jordnöts- och bomullsfrökaka), som ingått i fodret till mjölkkor, uteslöts då lagringsmetoderna i exportländerna inte kunde klara kraven på tolerabla nivåer av mykotoxiner, främst aflatoxiner. De alternativa proteinkällorna från fisket och från slakterierna tolererades inte av de livsmedelsproducerande företagen, både på grund av risk för smakfel men också som en försiktighetsåtgärd gentemot konsumenternas opinion. Under 1990-talet har marknadens ställningstagande mot genmodifierade produkter ytterligare skjutit fram positionerna för svenskodlade oljevaxter, liksom den begränsade möjligheten att odla genmodifierade växter i landet.

1998 introducerades på den internationella marknaden en genmodifierad sojasort, resistent mot bekämpningsmedlet glyfosat, Round-up Ready- Soy (RRS). Den svenska marknaden, med mejerierna i spetsen, tog ett beslut att inte tillåta användningen av RRS-soja eller andra foderråvaror med ursprung i genmodifierade växter till livsmedelsproducerande djur. Beslutet står kvar när detta skrivs, även om man inom slaktsidan gjort vissa eftergifter. Sojaimporten, huvudsakligen från Brasilien, där alltmer av regnskogen omvandlats till odlingsmark, är starkt ifrågasatt, vilket stärker målsättningen att reducera sojaanvändningen i foder till de svenska animalieproducerande djuren. Institutionen deltog under 2000-talets första årtionde i flera utredningar på uppdrag av bl a Svensk Mjölk där man visade att det är möjligt att klara svensk mjölkproduktion enbart baserat på inhemska foderråvaror. Nu gäller det att odlingen hinner ikapp efterfrågan.

### **Trindsäd**

Alternativa proteinkällor – traditionella såväl som nya foderråvaror – har ingått i institutionens försök och forskning under årens lopp. Trindsäd, såsom ärter och åkerböna har undersökts till såväl de enkelmagade djuren som till idisslarna. Tydliga rekommendationer om dessa foderråvaror har utarbetats inom ramen för institutionens arbete. De trindsädsdrag som har störst intresse i gris- och fjäderfäproduktionen har varit matärter, foderärter samt åkerböna. Trindsädens begränsning ligger i den låga metioninhalten. Samtidigt finns antinutritionella substanser (tanniner, trypsinhämmare etc) i dessa råvaror som har en negativ inverkan på råproteinets smältbarhet. Foderärter innehåller mer än matärter, brokblommiga mer än vitblommiga. I försök har visats att värmebehandling reducerar effekten av vissa av dessa. För närvarande pågår studier vid institutionen av inblandning av vitblommiga sorter av åkerbönor till digivande suggor.

### ***Icke traditionella "proteinkällor"***

All försöksverksamhet leder emellertid inte till framgång eller kommersialisering. I utfodringsförsök med idisslarna – såväl mjölkkor som ungnöt – har urea en "icke-protein-kväve"-produkt i olika kombinationer ingått (t ex Stårea, en extruderad produkt av korn och urea med s.k. "slow-release"-karaktär samt en melassureablandning). Förutsättningar för att dessa ska kunna ersätta proteinet i fodret är att kvävet effektivt kan utnyttjas av våmmens mikroorganismer. Produkterna har dock inget berättigande i fodret till dagens högvastande mjölkkor. Ett annat steg i samma riktning var försöken med höns gödsel från burhöns (tyrea) till mjölkkor, ett fodermedel som idag inte är förenligt med varken lagstiftning eller konsumenternas preferenser.

Andra alternativ till traditionella proteinkällor som funnits på institutionens forskningspalett är jästprodukter, proteinkoncentrat samt single-cell-proteiner. Symbajäst, producerat på avfallsvatten från potatisstärkelseindustrin, prövades med gott resultat på kalv, fjäderfä och gris. Vidare kan nämnas produkter såsom blad- och betblastproteinkoncentrat och Norprotein (en produkt från dåvarande Norsk Hydro). Med stigande energikostnader höll dock inte de ekonomiska kalkylerna och produkterna bidrog därför inte till att lösa den svenska animalieproduktionens proteinförsörjning.

### **Bättre kunskap om foderutnyttjandet**

Trots de ovan nämnda projekten med olika alternativa kväve/proteinkällor för att täcka djurens behov under olika produktionsbetingelser, återstår den i grunden stora frågan om vi på rätt sätt bedömer råproteinets utnyttjande hos de olika djurslagen. Detta gäller främst hos de idisslande djuren, där foderomsättningen sker genom en symbios mellan mikroproduktion i våmmen,

recirkulation av kväve i kroppen och slutligen, liksom hos de enkelmagade djuren, resorption av enskilda aminosyror i tarmarna. Frågan om hur vi på effektivast möjliga sätt ska utfodra djuren med protein, speciellt med beaktande av fodrets metabolism i magar, tarmar och kroppen, lyftes under 1970-talet och har sedan gått som en röd tråd genom forskningen och är idag i än högre grad aktuell.

Sedan mitten av 1800-talet har man bedömt fodervärdet med utgångspunkt från den sk kemiska råanalysen. Mängden råprotein beräknas efter fodrets kvävehalt, multiplicerad med faktorn 6,25 (man utgår från att proteinet innehåller 16 procent kväve). Den del av råproteinet som utnyttjas av djuren, smältbart råprotein, fastställdes vid smältbarhetsförsök med respektive djurslag.

Under 1960-talet började man i allt högre grad se det idisslade djurets kväveomsättning som en del av fodrets nedbrytbarhet (smältbarhet), då relaterad till en tidsfaktor (nedbrytningshastigheten), samtidigt som kunskapen om våmmens mikroorganismer ökade. "Rumen-by-pass" och mjölkkons behov av i fodret begränsande aminosyror, främst metionin, återkommer allt oftare i den vetenskapliga litteraturen.

Under 1960-talet hade, som redan beskrivits, satsningar gjorts för att bedöma vilken energinivå som gav det bästa utbytet för såväl mjölkkor som växande ungnöt.

Under 1970-talet genomfördes på Kungsängen proteinintensitetsförsök på såväl växande djur som mjölkkor. Motivet var dualistiskt. Dels skulle man undersöka effekten av olika proteinnivåer relativt tillväxt alternativt 4 % -ig mjölk (FCM), dels undersöka möjligheterna att använda mer inhemsk spannmål på bekostnad av det i huvudsak importerade oljekraftfodret. Resultaten gav *de facto* ett redskap för att bedöma värdet av att utfodra utöver den då rekommenderade proteinnormen. Den ofta förekommande överutfodringen av protein visade sig ge en marginell, och i de flesta fall oekonomisk mereffekt. Detta drev på utvecklingen mot en precis foderstyrning.

Med den nya kunskapen om idisslarens foderomsättning påbörjades ett intensivt utvecklingsarbete såväl här i landet som utomlands. Ny fodervärderingsteknik utvecklades. Den sk VOS-metoden gjorde det möjligt att bättre skatta vallfodrets energiinnehåll beroende på skördetidpunkt. Introduktionen av VOS innebar att man kunde utföra mer tillförlitliga analyser på grovfoder på ett ekonomiskt och hanteringsmässigt bra sätt.

Under 1980-talet utvecklades den sk *in sacco*-tekniken, genom vilken man bättre kunde beskriva vad som händer med proteinet i våmmen och även längre ned i tarmen. Hos vomfistelförsedda kor, med foder i standardiserade nylonpåsar, bestäms foderproteinets nedbrytning över tiden, dvs man beaktar även nedbrytningshastigheten och inte bara en nivå momentant. I gemensam nordisk anda utvecklades sedan under 1980-talet till nötkreatur AAT/PBV-systemet, genom vilket frukterna av forskning och försök effektivt överfördes till näringen.

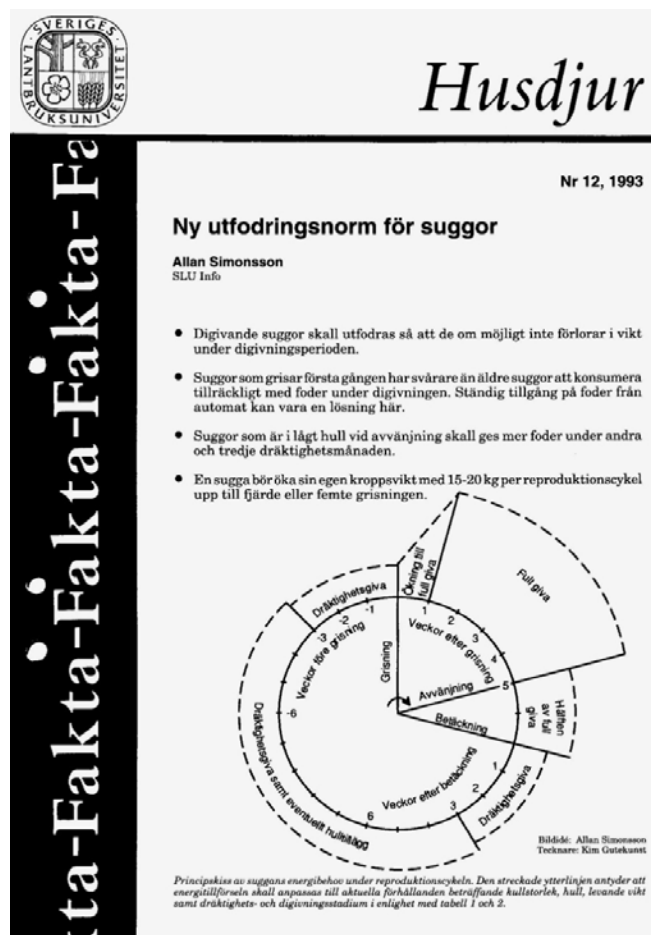
*In-sacco*-tekniken har även använts inom forskningen på grissidan. För att få bättre kunskap om foderomsättningsprocessen hos gris, i synnerhet vad gäller omsättningen av kolhydrater, har institutionen utvecklat avancerad analysteknik, såväl *in-vitro* teknik som *in-sacco*-teknik. Genom specialkanyler, framtagna vid Institutionen för djurfysiologi, som kan placeras antingen i tolvfingertarmen och eller i nedre delen av tunntarmen, kan man, på liknande sätt som på idisslare, följa hur näringskomponenter resorberas i tarmen hos de enkelmagade djuren. Man använder sig här

av små standardiserade nylonpåsar, som sedan återfinns i träcken. Genom att analysera återstoden i nylonpåsarerna kan man registrera omsättningen i tarmarna.

Det nordiska samarbetet kring utvecklingen av fodervärderingssystem till idisslare har fortsatt in på 2000-talet. Forskare på institutionen har deltagit i utvecklingen av det dynamiska fodervärderingssystemet NorFor, som bl a bygger på tidigare kunskapsuppbyggnad i de nordiska länderna. Det nya systemet bygger på ett samspel mellan djur, foder och foderstat och innebär att ett fodermedel inte har ett konstant fodervärde utan det beror av i vilken situation fodret utfodras. Systemet tar hänsyn till foderintag, passagehastigheter, mikrobernas effektivitet etc. Mycket utvecklingsarbete återstår och forskarna liksom den kunskap som finns hos personalen på laboratoriet vid Kungsängen utnyttjas flitigt.

### **SLU-normer för modersuggor och slaktgris**

Efter bearbetning av försök utförda vid institutionen har nya normer för suggor och slaktsvin utarbetats, de s k SLU-normerna (se principskiss i figur 28 nedan).



Figur 28. Genom Fakta-Husdjur från Lantbruksuniversitetet, som även publicerades i facktidskriften "Svinskötsel" nådde institutionen snabbt ut till uppödarna med de nya rekommendationerna.



För modersuggor innebär dessa att fodergivan och fodrets sammansättning anpassas så att modersuggan under digivningen inte förlorar i vikt, att suggor i lågt hull vid avvänjningen utfodras med mer foder under andra och tredje dräktighetsmånaden, samt att utfodringen anpassas så en sugga bör öka sin egen kroppsvikt med 15–20 kg per reproduktionscykel upp till fjärde–femte grisningen.

Institutionen har också utarbetat en norm för slaktgrisar, som visat sig ge goda tekniska och ekonomiska resultat i besättningar med god stallmiljö och med bra djurmateriäl. Den nya normen är dock för intensiv för att passa i stallar i sämre miljö.

## **Ny utfodringsteknik i grisproduktionen**

### **Blötutfodring**

Som omnämnts tidigare invigdes en ny stallbyggnad vid Bjertorps gård 1983, med inriktning på blötutfodring av slaktgris. I den nya anläggningen kunde fyra olika blötfoderalternativ testas samtidigt. Under 1980–1990-talet genomfördes här ett flertal försök med olika typer av blötfoderkomponenter. De första försöken var koncentrerade till vassle. I försöken ingick att undersöka effekterna av olika nivåer av vassle samt vassle med olika lagringstid (leverans en gång per vecka eller varannan vecka) med avseende på produktionsresultat och grisköttkvaliteten. Vasslen kom från Arlas ostanläggning i Götene. En begränsad inblandning i blötfodret, med tillgång till vatten utöver vätskan i vasslen samt leverans varje vecka, gav det bästa resultatet. I senare blötutfodringsförsök har drunk samt slaktbiprodukter, s k biofor, testats.

### **Kvalitet i fokus**

1980-talet var ett årtionde då foderrelaterad livsmedelskvalitet delvis kom att styra agendan, såväl inom forskningen som hos näringens aktörer. Kadaverdebatt, mykotoxiner och radionukleider i foder och livsmedel krävde svar på nya frågor. Svar som endast kunde komma från forskning och försök. Ny djurskyddslag krävde nya angreppssätt. Institutionen för husdjurens utfodring och vård ställdes inför nya utmaningar.

### **Animaliskt foder**

Fett i foder, till såväl enkelmagade djur, fjäderfä som idisslare har visat sig vara ett betydelsefullt fodermedel. Vid avdelningen för näringsfysiologi hade under 1970-talet genomförts försök med slakterifett med gynnsamma effekter hos såväl fjäderfä som gris. Marint fett har emellertid inte varit möjligt att använda annat i mycket begränsade mängder då risken för fisksmak i produkterna är överhängande.

Hos de idisslande djuren, särskilt mjölkorna, har fett i foder värde som energikälla och ett antal försök gjordes med fett i olika former och man visade att fettets sammansättning inverkar på mjölkfettets fettsyrasammansättning, speciellt om de omättade fettsyrorna skyddas från den naturliga mättnadsprocessen i våmmen. Under 1960-talet var fettkällan i huvudsak fett i form av rester från oljerika frön. Under 1970-talet ökade intresset för animaliska fettkällor. Vid gynnsamma prisrelationer mellan fiskprodukter och sojamjöl användes relativt stora mängder fiskmjöl, men även slakterifett – den gängse benämningen tekniskt fett med talg som ursprung. Det var också gynnsamt att kombinera animalt och vegetabiliskt fett. Intresset och möjligheterna att utnyttja de animala fettkällorna till mjölkkor och även till gris och fjäderfä försvann dock helt efter att den s k

kadaverdebatten blossade upp i slutet av 1980. Befarad risk för smakfel i livsmedelsprodukterna uteslöt även fiskprodukter. När sedan galna ko-sjukan och prioner blev en realitet på 1990-talet har livsmedelslagstiftningen i princip gjort det omöjligt att använda restprodukter från slakterierna som foderråvara. Därmed återstår enbart fettråvaror med vegetabiliskt ursprung.

### Radioaktivt nedfall krävde ny kunskap

I början av 1980-talet medverkade institutionen i att revidera och uppdatera de krisplaner som krävdes i händelse av ett reaktorhaveri vid atomkraftverk i Sverige eller i de närliggande länderna. En kunskapsberedskap fanns därför tillgänglig vid Lantbruksuniversitetet när den ukrainska kärnkraftsanläggningen i Tjernobyl havererade den 26 april 1986. Vissa delar av Mellansverige och södra Norrland kom att tillhöra de områden utanför Ukraina som drabbades av det största nedfallet. Detta berodde på rådande väderleksförhållanden och de vindar som var förhärskande vid reaktorhaveriet och tiden närmast därefter. För den svenska animalieproduktionen blev konsekvenserna störst för renskötseln samt för de djurslag som är beroende av betesgräs och vallfoder.

Den kunskapsberedskap som fanns vid olyckstillfället var emellertid begränsad. För att kunna ge näringen relevanta råd, baserat på vetenskaplig fakta kunde institutionen snabbt ställa delar av institutionens resurser till förfogande för överföringsförsök (carry-over) på mjölkkor och ungdjur i Kungsängenbesättningen, slaktsvin och fjäderfä samt mink på Funbo-Lövsta. Genom att fastställa hur de relevanta nukleiderna (Cesium 137 och Jod 131) överfördes från vall skördat på olika sätt (hög respektive låg stubbhöjd) kunde man reducera risken för överföring av dessa till olika animalieprodukter. Institutionen medverkade även i att ta fram kunskap om hur man genom bl a tillsats av t ex bentonitlera i fodret kan begränsa kontamineringsrisken.



*Figur 29. Helkroppsmätning av Cesium<sup>137</sup> på ren. Statsagronom Gustaf Åhman sköter mätningen tillsammans med Laila Stinnerbom från Vilhelmina Norra sameby (Foto: Birgitta Åhman).*

Inom rennäringen kom betesmarkerna att bli mer eller mindre förorenade. Särskilt allvarligt var det för vinterbetet, då lavbete snabbt tog upp nukleiderna direkt från luft och nederbörd. Redan innan Tjernobylolyckan fanns ett omfattande kontrollprogram, som man följt efter atombombsförsöken i atmosfären på 1950–1960-talen. Åren efter Tjernobyl drabbades rennäringen av stor slaktkassation men genom de mätningar och åtgärdsrekommendationer som institutionen medverkade till att ta fram har renbyarna allteftersom kunnat bli friklassade. Institutionen bidrog t ex med förbättrad

kunskap om cesium 137 och dess effektiva halveringstid i lavar, ändrade gränsvärden samt råd omkring utfodring med specialtillverkat foder före slakt

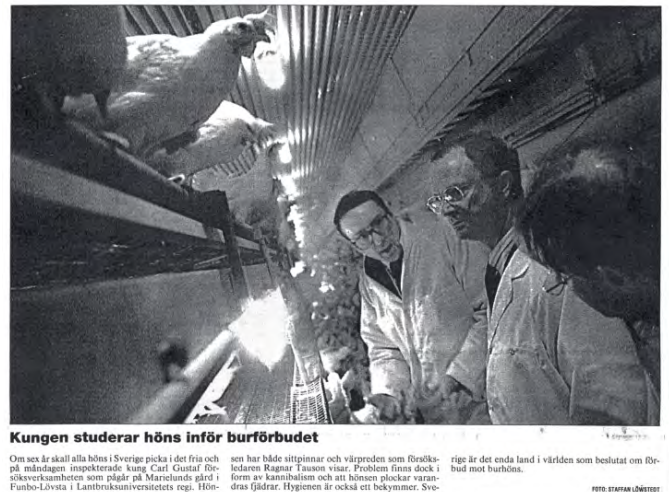
## **Ny djurskyddslag satte fokus på värphönsens inhysning och betesdriften**

1989 trädde en ny svensk djurskyddslag i kraft. Den var en följd av en intensiv debatt om djurhållningen i landet. I alla stycken var inte de nya kraven helt underbyggda. Det s k "burförbudet" för värphöns och kravet på betesgång för mjölkkor kom att sätta sina tydliga spår i institutionens försöksverksamhet de närmaste åren.

### **Värphöns på golv eller i djurvänliga burar?**

När den nya lagen fastlades utgick många från att den svenska hönan i framtiden skulle hysas i mindre skala på golv med utevistelse och allt vad detta innebar. Då det inte fanns några bra alternativ till burhönssystemet, infördes en 10-årig dispens för burhönsen. Under tiden förväntade staten att nya och bättre system skulle utvecklas. Frågan hade vid sidan om djurskydd också ett tydligt politiskt inslag, med krav på snabba lösningar utan tydlig forskningsfinansiering. Det var en bedrift av fjäderfåforskarna vid institutionen att på kort tid kunna få fram ett alternativt system, det s k Marielundssystemet, som lade grunden till en vidare utveckling mot inredda burar. 1998 godkändes Marielundssystemet av Jordbruksverkets "ny teknik-prövning", ett krav som också infördes genom 1989-års djurskyddsförordning.

När Sverige blev medlem i EU 1995 fick värphönsfrågan ytterligare en dimension. Den svenska äggproduktionen måste kunna konkurrera med utländsk import från andra medlemstater. Därför omformulerades burhönsförbudet 1996 till följande lydelse; "de viktigaste av hönans naturliga beteende skall kunna utövas". Därmed kunde system med inredda burar som startat med Marielundssystemet utvecklas vidare. Institutionens forskare har starkt bidragit till att alternativa inhysningssystem för värphöns har kunnat utvecklas. Den modell som här tagits fram får nu sina efterföljare inom hela EU. Efter 2011 är det endast tillåtet, att vid sidan av frigående värphöns på golv, hysa höns i inredda burar, i stort efter den svenska modellen. Institutionens forskning har därmed starkt påverkat regelsystemet inom hela EU.



**Kungen studerar höns inför burförbudet**

Om sex år skall alla höns i Sverige picka i det fria och på måndagen inspekterade kung Carl Gustaf försöksverksamheten som pågår på Marslundsgård i Funbo-Lövsta i Lantbruksuniversitetets regi. Hönsen har både sittpinnar och värpreden som försöksledaren Ragnar Tauson visar. Problem finns dock i form av kammbåsen och att hönsen pickar varandras fjädrar. Hygienen är också ett bekymmer. Sverige är det enda land i världen som beslutat om förbud mot burhöns.

FOTO: STAFFAN LINDBLÖTT

Figur 30. Försöksverksamheten kring alternativa system för inhysning av burhöns har blivit mycket uppmärksammas och starkt påverkat EU:s regelverk för inhysning av värphöns som träder i kraft 2011. Ett tidningsutklipp från ett av de otaliga besök av kungligheter och ministrar som följt utvecklingsarbetet (Foto: Ur institutionens arkiv).

### Betesdrift för produktion och motion

Fram till 1980-talet var det endast ett fåtal mjölkbesättningar som inte hade mjölkorna på bete under sommarperioden. Rationaliseringen inom mjölkproduktionen, ett ökat antal lösdriftsbesättningar samt introduktionen av ny teknik som automatiserad mjölkning har lett till att allt fler kor är på stall även under sommaren. Tydligast är detta i Norrland med kort sommarperiod och ofta förekommande knottplåga. Brist på areal och ökad arbetsinsats är också bidragande faktorer. Vid institutionen gjordes redan under 80-talet stora satsningar på de problem som är förknippade med betesdrift, vilket sedan varit ett återkommande tema fram till idag. Detta har resulterat i inte mindre än fem avhandlingar, där olika aspekter kring betesproblematiken varit föremål för forskning och försök (se bilaga 5). Här ska därför endast göras en kort resumé.



Figur 31. Försök med mjölkkor på bete har varit föremål för många olika projekt vid Kungsängens Forskningscentrum (Foto: Mats Gerenz).

När kravet på betesgång för mjölkkor infördes i djurskyddslagstiftningen 1989 fanns många obesvarade frågor, som institutionens forskare ställdes inför.

De första projekten kom att koncentreras till frågor kring den nykalvade, högmjolkande kons sommarutfodring. Olika typer av kompletteringsfoder till bete (vallfoder eller kraftfoder) jämfördes med sommarutfodring på stall. Sammantaget fann man att övergången till bete på våren innebar en nedgång i mjölkproduktionen för den vårkalvande kon jämfört med en jämn utfodring på stall och rekommendationer utformades utifrån forskarnas råd.

Övergången till bete för en ko som stått i blåsladugård eller går i varm eller kall lösdrift har även belysts, såväl med avseende på produktionsresultat som på djurens hälsa. Försöken visade att den möjlighet till ökad rörlighet som betesgången innebär inverkar positivt på de kor som står uppbundna. Betesgången gör att korna blir mer lättrörliga även under vinterperioden på stall.

I ett annat projekt, som varade under fyra hela laktationer, fann man att mjölkkor som inte beretts möjlighet till betesgång eller motion utomhus hade signifikant fler hälsostörningar i anslutning till och strax efter kalvningen i form av kalvningsrelaterade sjukdomar, mastiter och benskador jämfört med mjölkkor som varit utomhus. Tekniska lösningar kan ibland medföra att gamla vedertagna system inte fungera. En av de olösta stora frågeställningarna när de automatiserade mjölkningssystemen dök upp på marknaden under 1990-talets var hur man löser betesgång och samtidigt effektivt kan utnyttja den robotiserade mjölkningen. Detta var en tung frågeställning när EU beviljade medel till det omfattande projektet "Automatic Milking" (se sid 55). Institutionens forskning koncentrerades på dels metoder för att stimulera kon att mer frekvent uppsöka betet samt hur man kan utnyttja det robotiserade systemets möjligheter att öka antalet mjölkningar per dygn. Utvecklingen har fortgått och numera finns robotanläggningar anpassade för betesdrift. Frågan är ständigt aktuell och ny forskning pågår. I dag används betesgången som ett viktigt argument för den svenska mjölken.

### **Mjölkfysiologiskt kunnande och ny mjölkningsteknik**

Institutionens nära samarbeten med näring och industri har bidragit till att forskningsresultaten snabbt har kommit ut till praktisk användning. Ett flertal exempel på detta finner man vid en genomgång av de forsknings- och utvecklingsprojekt som genomförts under institutionens 50-åriga verksamhet. Flera samarbeten har lett till framsteg inom utfodringsområdet, t ex ensileringsteknik och styrd utfodring. Genom ökad kunskap om mjölkning och mjölkfysiologi har institutionen kunnat bidra till bl a allt bättre och internationellt erkänd mjölkningsteknik.

På husdjursförädlingens försöksgård Wiad och på DeLaval's försöksgård Hamra påbörjades under Olof Claesons ledning en utveckling av det som sedan kom att bli den första internationella standardmjölkningssmaskinen – ett forskningsområde som sedan fördjupades i och med att den nya ladugården vid Kungsängens gård togs i bruk. Idag är Hydropulssystemet den mest använda mjölkningssmaskinen i världen. Därefter utvecklades, med gemensamma insatser, den flödesstyrda mjölkningen, Duovac. Duovac är ett bra exempel på produktutveckling där institutionens goda kunskaper om mjölkningssfysiologi kunde utnyttjas för att styra den tekniska utvecklingen inom industrin.



## Internationell samverkan

### Stort intresse för internationell forskningsamverkan

I mitten av 1960 blev det ett ökat intresse för internationellt biståndsarbete vid Lantbrukshögskolan. 1969 inrättades en u-landssektion, som finansierades genom medel från Styrelsen för internationellt bistånd (SIDA). Inom ramen för detta samarbete ingick bl a utbildning och forskning.

1977 och några år framåt genomförde institutionens avdelning för produktundersökningar, med finansiering genom SIDA, ett projekt med partner i Kenya (Department of Food Science and Technology vid universitet i Nairobi). Här studerade man möjligheterna att utnyttja mjölkens naturliga laktoperoxidassystem för att hindra bakteriell tillväxt i ökyld mjölk under lagring och transport i u-land.

Under 1970–1980-talen var idisslarsektionen vid institutionen engagerad i forskningsutbyte och forskningsprojekt med universitet och försöksinstitut i främst Etiopien och Tanzania. Med bidrag från SAREC (SIDA:s avdelning för forskning i utvecklingsländer) deltog institutionen främst i projektet "Forage Supply to Cattle". Under några år under 1980-talet var professor Hans Wiktorsson chef för TALIRO (Tanzania Livestock Research Corporation).

Under 2000-talet har åter stora insatser gjorts i samarbete med utvecklingsländer. Under ledning av professor Inger Ledin startade institutionen 2001 ett 10-årigt projekt i samarbete med 14 forskningsinstitut och universitet i Vietnam, Laos, Kambodja och Thailand (MEKARN-projektet – Mekong Basin Animal Research Network). Projektet omfattade bl a forskarutbildningar, där ca 30 doktorander har utfört forskningsarbeten på sin hemort med fokus på hemlandets problem och frågeställningar. Avhandlingarna har sedan försvarats vid SLU (se bilaga 6). Vidare har ingått kurser, nätverksbildning o dyl. Projektet uppskattades mycket i mottagarländerna och 2010 blev professorerna Jan Erik Lindberg och Brian Ogle hedersdoktorer vid Hué University.



Figur 32. 2010 förärades professorerna Jan Erik Lindberg och Brian Olge hedersdoktorat vid Hué University, Vietnam, för insatserna i MEKARN-projektet (Foto: Ur institutionens arkiv).



## **Institutionen i EU**

Institutionens forskare har deltagit i forskningsprojekt med delvis finansiering från EU:s forskningsfonder samt anlåtats som experter i olika organ anslutna till eller med koppling till Europeiska unionen, såväl före som efter EU-inträdet. Nedan ges en liten överblick.

### ***Institutionens engagemang i gemensamma europeiska projekt innan EU-inträdet 1995***

#### **EUROWILT**

Vid European Grassland Federation's möte i Brighton 1979, "Forage Conservation in the 80's" togs ett initiativ till ett brett europeiskt samarbete, med målet att öka kunskapen kring förtorkning av grönmassan, teknik för konservering och effekt av det förtorkade ensilaget i djurproduktionen. Viktigast var här att öka kunskapen kring direktkördat respektive förtorkat ensilage, med olika vallväxter samt med och utan tillsatsmedel. Tretton olika forskningscentra från åtta länder genomförde totalt 36 försök efter en gemensamt utarbetad modell.

I de svenska försöken, som pågick under två år med rödklöver och timotej som vallväxtmaterial, konserverades direktkördat och förtorkat ensilage i trä- eller plåttorn. Ensilagen utfodrades i ensilagedominerade foderstater till högvastande kor i Kungsängenbesättningen under två, på varandra följande år.

#### **EUROBACT**

Den samarbetsform som användes framgångsrikt i EUROWILT-projektet kom sedan att tillämpas i ett intra-Europiskt projekt kring utvärdering av bakteriepreparat vid ensilering av vallväxter.

### ***Institutionens engagemang inför Sveriges inträde i EU***

Inför det svenska inträdet i EU begärde Sverige att få behålla ett antal för Sverige unika regler kring djurproduktionen som inte fanns inom EU:s regelverk. Här medverkade institutionens medarbetare som experter när ansökan om dessa undantag utarbetades. Detta gällde dels *undantaget för förbud mot användning av antibiotika* som fodertillsats, vilket infördes i den svenska foderlagstiftningen 1986. Vid inträdet i EU fanns det inom EU-lagstiftningen inget förbud att använda denna typ av fodertillsatser i foder till gris och fjäderfä, varför den svenska regeringen begärde s k undantag för att fortsättningsvis kunna tillämpa det svenska regelverket. Institutionens experter inom gris och fjäderfäområdet medverkade vid framtagning av det underlag som den svenska regeringen lämnade in till EU.

Det andra undantaget innebar att Sverige begärde att få kräva *lägre innehåll av det cancerogena toxinet Aflatoxin B1 i foder*. Aflatoxin B1 bildas av mögelsvampar, främst arten *Aspergillus spp*, i växtprodukter som lagrats under ogynnsamma lagringsbetingelser. Sedan mitten av 1980-talet krävde den svenska livsmedelslagstiftningen lägre halter för aflatoxin i mjölk än i övriga EU-länder, vilket i sin tur medförde hårdare restriktioner på de importerade foderprodukterna än vad som EU-lagstiftningen krävde i den gemensamma handeln mellan medlemsländerna.

Institutionen utförde *carry-over*-försök vid Kungsängens Forskningsstation, och fann att i storleksordningen 2–3 procent av aflatoxinet i fodret återfanns i mjölken. Vidare deltog expertis från institutionen vid utarbetandet av den undantagsansökan, som Lantbruksstyrelsen författade på uppdrag av Jordbruksdepartementet.

Expertis från institutionen har också anlåtits av EU och DG-SANCO samt av den europeiska kvarnindustrin via CEREAL i frågeställningar kring mykotoxiner i foder och livsmedel.

### ***Institutionens engagemang i gemensamma europeiska projekt efter EU-inträdet 1995***

1995 blev Sverige, som bekant medlem i den Europeiska Unionen. I och med att institutionens forskare var väl etablerade i den internationella forskarvärlden, kom institutionen att delta i stora forskningsprojekt inom områdena vallfoderkonservering, automatisk mjölkning samt inhysning av värphöns. Projekten beskrivs här kortfattat.

### **LEGSIL**

LEGSIL (Low-input animal production based on forage **leg**umes for **sil**age) genomfördes under 1997–2001 inom EUs 5:e ramprogram, "Quality of Life and Management of Living Resources". Institute of Grassland and Environmental Research, North Wyke (IGER), England, koordinerade programmet och övriga deltagande länder var förutom Sverige genom SLU (institutionerna för husdjurens utfodring och vård respektive växtproduktionsökologi) Skottland, Finland och Tyskland.



*Figur 33 . Deltagarna i LEGSIL-projektet. Från institutionen deltog professor Jan Bertilsson och försöksledare Per Lingvall. Dessutom ingick försöksledare Mats Halling från Institutionen för ekologi och växtproduktionslära (Foto: Ur institutionens arkiv).*

Målet var att identifiera de tekniska förutsättningarna för nya och etablerade baljväxter i uthållig och miljövänlig animalieproduktion i norra Europa. Särskilt fokuserade man på nytt växtmaterial, käringtand och getärt (galega), dess uthållighet, ensilerbarhet och hur dessa utnyttjas som ensilage till mjölkkor och får.

Vid institutionen genomfördes ett tvåårigt utfodringsförsök med såväl fistulerade kor som kor under normala betingelser, där gräsenilage jämfördes med baljväxtensilage, direktskördat eller förtorkat, med eller utan tillsatsmedel.

Den sammanlagda bedömningen visade på olika uthållighet hos vallarna under de betingelser som råder i norra Europa, varierande ensilerbarhet hos baljväxterna, och därmed också effekten på produktionen och animalieprodukternas kvalitet. Användning av baljväxterna i renbestånd visade sig utnyttja kvävet sämre än i kombination med gräs. Totalt visade det sig att rödklöver är den baljväxt som har den största potentialen som ensilage till mjölkkor.

### **SWEETGRASS**

SweetGrass, (Ensiling and grazing of energy-rich grasses with elevated sugar contents for the sustainable production of ruminant livestock) genomfördes 2001–2005, och finansierades även detta genom EU:s 5:e ramprogram. IGER, nuvarande IBERS (Institute of Biological, Environmental & Rural Sciences), Aberystwyth, Wales samordnade projektet. Från SLU deltog institutionerna för husdjurens utfodring och vård respektive växtproduktionsekologi. Dessutom deltog forskningsinstitut i Tyskland, Irland och Norge. Bakgrunden var att man i Wales tagit fram nya grössorter med högt sockernehåll genom korsning mellan engelskt rajgräs och olika alpina gräs. I tidigare utfodringsförsök med färskt gräs hade man visat att konsumtionen av dessa sockerrika gräs var högre och proteinsyntesen i våmmen effektivare jämfört med konventionella grössorter. I projektet skulle gräset användas för att göra ensilage. Odling, konservering, foderkonsumtion och mjölkproduktion studerades. Det visade sig att odlingsmaterialet hade dålig vinterhärdighet under svenska förhållanden. I nordiskt klimat var också skillnaderna i sockernehåll små jämfört med standardsorter. Efter ensilering var skillnaderna ännu mindre. Det är följaktligen inte så förvånande att det också var svårt att manifesteras några större effekter på korna. Högsockergräset var dock fördelaktigt ur kväveeffektivitetssynpunkt, både beroende på lägre proteinhalt i grödan och på att korna producerade en mjölk med något högre proteinhalt.

### **AUTOMATIC MILKING (Implications of the introduction of automatic milking on dairy farms)**

I början på 1990-talet kommersialiserades kunskapen kring automatisering av hela mjölkningsprocessen och de första Automatiska Mjölkningssystemen, AMS (Automatic Milking System) och VMS (Voluntary Milking System) kom ut på marknaden. I Sverige installerades de första AMS-anläggningarna under våren 1998. Kunskapsluckorna kring systemen var dock stora och näringen ställde ett otal frågor till de vetenskapliga institutionerna. Institutionens medarbetare kom tidigt att ingå i de nationella och internationella forskningsteam som skapades kring det nya mjölkningssystemet. 1998 byggdes ett av Kungsängen-stallarna om till ett lösdrifts stall där en av de första VMS-anläggningarna av DeLaval's modell installerades. Medarbetare från bl. a. HUV deltog i teknikutvärderingen av AMS, som Sveriges djurskyddslag alltid kräver på ny teknik. Anläggningen har därefter används för ett flertal forskningsprojekt kring mjölkning, produktkvalitet och djurhantering vid automatiserad mjölkning.

Inom EU:s 5:e ramprogram pågick under åren 2000–2004 projektet "Automatic Milking" med Holland som koordinator. Forsknings/försöksstationer från Holland, Belgien, Danmark, Tyskland, England och Sverige samt 6 industripartner deltog.

"Automatic Milking" tog upp vida frågor kring automatiserad mjölkning; mjölkproducenternas och allmänhetens acceptans för det nya systemet, inverkan på mjölkens kvalitet, djurhälsa och djurvälstånd, management och djurhantering, automatisk mjölkning vid betesgång. Institutionens delprojekt fokuserade på forskning kring djurens välfärd och hur man ska lösa kons betesgång vid mjölkning i automatiska mjölkningssystem.

Institutionen har därefter medverkat i ett flertal projekt som bidragit till fortsatt utveckling av den automatiserade mjölkningen med fokus på frekvent mjölkning och fjärdedelsmjölkning.

Utvecklingen kring automatiserad mjölkning har gått oerhört snabbt, såväl vad gäller antalet som tekniken. När de första anläggningarna installerades i Sverige 1998 fanns AMS i ca 400 mjölkkobesättningar i hela världen. 2009 fanns AMS i ca 9 000 mjölkkobesättningar runt om i världen. I december 2010 hade 619 av Sveriges 5 900 besättningar AMS-system installerade (ca 10,5 procent) vilket motsvarade ca 20 procent av landets mjölkkor.



*Figur 34. När robottekniken introducerades i Sverige var kunskapen om hur dessa fungerade i praktiken begränsad. Olika lösningar introducerades på marknaden. Den övre vänstra bilden är en holländsk Manus från 1994, med en ABB-robot som huvudkomponent. Överst till höger ses, en Lely Astronaut – den första som installerades i Sverige 1998. På den undre bilden syns en DeLaval VMS, av den typ som installerades på Kungsängen (bilden är från 2000) (foto: Bengt Everitt).*

## EGG-DEFENCE

Fr o m 2012 är det inom hela EU förbud mot att hålla värphöns i burar. Projektet Egg-Defence, som pågick under åren 2001–2004 hade som mål att analysera och föreslå åtgärder som optimerar äggkvalitet och säkerställer den hygieniska kvaliteten, främst avseende Salmonella, när äggen, främst då i golvsystem, kommer i kontakt med djur och strö. Projektet var multidisciplinärt och omfattade riskanalys, äggens naturliga skyddsmekanismer och packeriåtgärder. Tolv partners från 6 länder samt två avelsföretag deltog.

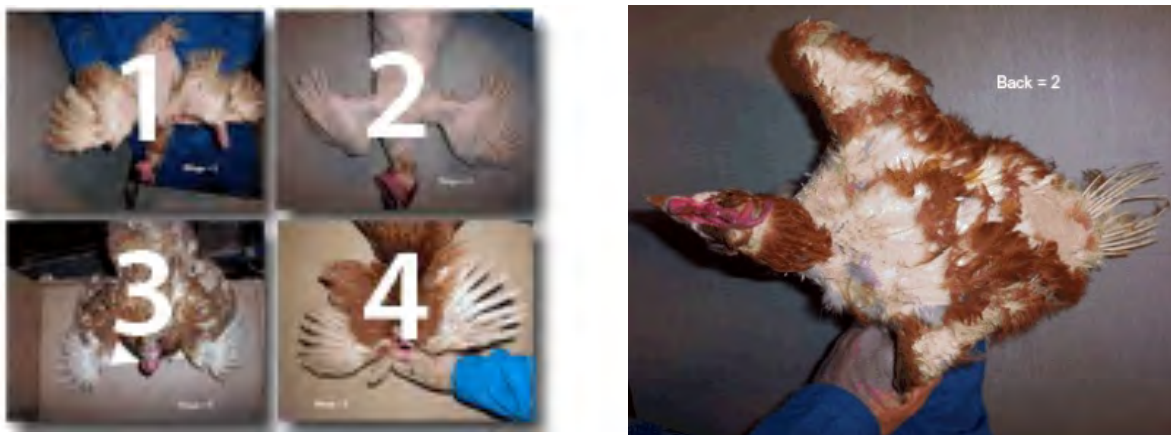
Från svensk sida deltog institutionen med två projekt, vilka omfattade 4 olika slags burar; konventionell bur med 4 höns i varje samt tre olika inredda burar med 8 höns i varje bur. I det ena projektet fokuserade man på analysmetodik för att bestämma den mikrobiella belastningen på äggskalen samt allmän bedömning av hygien i inredda burar. I det andra projektet jämfördes konventionella burar med inredda burar med avseende på äggproduktion, äggkvalitet samt hönsens beteende, välbefinnande och hälsa.

Projektet har bl a analyserat problemen i de inredda bursystemen och gett underlag till tillverkare hur systemen ska kunna förbättras. Vidare har man analyserat de mikrobiella riskerna med ägg från system där äggen är "närmare" djur och golvmaterial och identifierat nya analysmetoder inom packeriledet för att identifiera mikrobiologiska risker.

## LayWel

LayWel var ett tvåårigt projekt (2004–2006) med 9 partner från 7 länder där institutionen deltog. Koordinator var Wageningen University and Research Center i Holland. Projektets mål var att utarbeta system för att bedöma värphönsens välfärd i olika inhysningsformer.

Institutionen hade huvudansvaret för att utarbeta en mall med ett poängsystem för att bedöma djurens hälsa och beteende. Systemet var avsett att kunna användas av forskare, djurskyddsinspektörer, administratörer, avelsledare samt producentorganisationer för att på olika sätt göra en standardiserad bedömning av värphönsens beteenden i olika inhysningssituationer och effekterna på djurhälsa och värphönsens välfärd.



Figur 35. I LayWel-projektet utarbetade forskarna vid institutionen ett poängsystem för att värdera värphönsens hälsa och välfärd i olika inhysningssystem (Foto: LayWel cd-rom).



## Forskning med nya djurslag

### Häst

Under slutet av åttiotalet inleddes en "nygamal" era på institutionen (På fyrtiotalet genomfördes också försök med hästar vid institutionen). Sport- och sällskapsdjuren gjorde sitt intåg på ett tydligt sätt, vilket också har satt sina spår i institutionens verksamhet. Sverige är Europas, näst Island, hästtätaste land med totalt ca 350 000 hästar och hästens roll i samhällsekonomin är betydande med en total omsättning på ca 50 miljarder kronor. I slutet av 80-talet initierades forskning om hästens ämnesomsättning och foderutnyttjande, med ekonomiskt stöd från ATG och försäkringsbolaget Agria. En del av det s k intensivstallet på Kungsängen inreddes med boxar och en uppsamlingsspilta, och avlagda travhästar köptes in. Verksamheten utvecklades under 90-talet genom ett gradvis utökat samarbete med forskare vid institutionen för kirurgi och medicin, stordjur, vid fakulteten för veterinärmedicin. Tack vare detta samarbete kunde mer avancerade studier av utfodringens inverkan på hästens fysiologi och ämnesomsättning initieras och verksamheten flyttades från Kungsängen till lokaler på klinikcentrum på Ultuna. För att kunna genomföra forskning relaterad till utfodring, prestation och hälsa på högpresterande hästar inledde institutionen 2007 ett samarbete med Jim Frick på hans travanläggning på Östuna gård utanför Uppsala. Stallplatser hyrdes, fler avlagda travhästar köptes in och en travtränare knöts till verksamheten. Efter en forskningsmässigt mycket fruktbar period upphörde denna verksamhet 2011 på grund av otillräckliga ekonomiska resurser.



*Figur 36. Forskning har utförts på högpresterande travhästar för att studera sambanden mellan utfodring, prestation och hälsa (Foto: Sophia Maurer).*

Den första doktorsavhandlingen vid institutionen om hästens utfodring presenterades 2001 (se bilaga 5) och hade fokus på inverkan av andelen havre i hästens foderstat på smältbarhet och ämnesomsättning. Denna har senare följts av doktorsavhandlingar som behandlat konservering av vallfoder till häst, inverkan av vallfoder på grovtarmens mikrobiella ekosystem, samt smältbarhet och ämnesomsättning hos Islandshästar.



Inom området vallfoder till hästar har institutionens forskare legat i framkanten och tagit fram kunskap som resulterat i nya rekommendationer avseende användning av hösilage och ensilage till hästar. Hästhållningen är under förändring vilket påverkar utformningen av utfodrings- och skötselsystem och kommer att kräva framtida forskningsinsatser. Detta gäller t ex grupphållning av hästar som ställer krav på nya lösningar.

## **Hund**

Hunden har haft och har fortfarande en speciell status bland de domesticerade djuren. De lever mycket nära människan och delar i många avseenden våra liv, och de ses ofta som en familjemedlem. Hunden är ovärderlig som sällskap och stöd, och spelar dessutom en mycket viktig roll för olika samhällsfunktioner, till exempel som polis-, tull-, försvars-, vård- eller ledarhund. I Sverige finns idag ca 700 000 hundar och antalet ökar. Sällskapsdjuren beräknas omsätta ca 9 miljarder kronor per år inräknat foder och fodertillskott, veterinära tjänster och mediciner, försäkringar och kostnader för avel<sup>10</sup>.

I slutet av 1990-talet initierade institutionen ett doktorandprojekt på hund med ekonomiskt stöd från fakulteten och försäkringsbolaget Agria. Detta resulterade i en doktorsavhandling inriktad på en kartläggning av kost och aktivitet hos svenska hundar (se bilaga 5). Efter denna satsning har institutionen inte haft nödvändiga resurser för att kunna behålla och utveckla kompetens inom detta område. Den omfattande kommersiellt finansierade nutritionsforskningen på hund med tillhörande marknadsföring av olika produkter motiverar utbyggnad och utveckling av akademisk kompetens och forskning inom området för att kunna värdera och komplettera de påståenden och resultat som presenteras.

## **Fisk**

Under de senaste ca 30 åren har vattenbruket i världen expanderat kraftigt, diversifierats och fått nya odlingstekniker, men anses ha ytterligare potential för tillväxt i många områden, och för odling av fler arter. Odling av fisk, skaldjur och alger har ökat i omfattning från ca fyra procent av den totala världsproduktionen i början av 1970-talet till ca trettio procent i början av 2000-talet. Enligt FAO kommer produktionen inom vattenbruk år 2010 att ha passerat den totala världsproduktionen av kött, och man beräknar att hälften av all konsumerad fisk i världen år 2030 kommer att vara vattenbruksproducerad. Man uppskattar att ungefär sju miljoner människor i Asien fick sin utkomst genom vattenbruk i början av 2000-talet. Odlingen inom EU motsvarar ca tre procent av världsproduktionen i vattenbruk, men EU är världsledande för vissa odlade arter (öring, havsabborre, havsruda, piggvar och musslor). Här finns goda möjligheter till en utökad produktion. Tillgången på fisk i svenska vatten minskar, vilket leder till ett ökat behov av import. Bortfallet av fångad fisk skulle till stor del kunna kompenseras genom ökad odling. Odlad fisk är beroende av ett kontinuerligt tillskott av ett komplett foder som tillför energi och samtliga övriga näringsämnen för att möjliggöra hög tillväxt och hälsostatus. En av de stora utmaningarna ligger i att komponera, ett för varje fiskart, lämpligt foder och som innehåller en hög andel alternativa fodermedel med minimalt inslag av t ex fiskmjöl och fiskolja.

---

<sup>10</sup> Manimalisrapporten 2009: [www.manimalis.se](http://www.manimalis.se)



*Figur 37. Sedan 2010 pågår studier av hur fisk, bl. a. abborre kan utnyttja mikrobiellt protein som alternativ foderkälla (Foto: Markus Andersson).*

Vid institutionen pågår idag forskning kring foderförsörjning av odlad fisk, vilket omfattar såväl tropiska (tilapia, pangasius, clarias) som inhemska arter (regnbåge, röding, abborre). Forskning rörande alternativa fodermedel och produktion av odlad fisk i Sydostasien initierades i början av 2000-talet och har resulterat i doktorsavhandlingar som rör fodervärdering och produktion i småskaliga fiskproduktionssystem i Laos och i Vietnam. Med stöd av institutionen och ett stimulansbidrag från fakulteten (2007) kunde ett fisklaboratorium byggas upp i egna lokaler. Detta har möjliggjort utökad aktivitet inom fiskområdet, framför allt när det gäller studier av näringsbehov, ämnesomsättning och näringsvärdering av alternativa fodermedel till fisk. Med stöd av FORMAS (Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande) pågår sedan 2010 studier av fiskars utnyttjande av mikrobiellt protein som alternativ foderkälla till inhemska arter, främst regnbåge, röding och abborre.

## **Miljö- och klimatrelaterad forskning**

### **Idisslarnas metanproduktion i fokus**

Under slutet av åttiotalet fick sambanden mellan animalieproduktionen och dess inverkan på miljön stor uppmärksamhet. Samhället lyfte frågan och staten liksom konsumenterna började ställa krav på näringen, krav som var av en helt annan dimension än vad som tidigare varit fallet. Detta ledde också till att forskningspengar öronmärktes för forskning som kunde bidra till en miljövänligare animalieproduktion. Kopplingen till sojaodlingen i Sydamerika har tagits upp tidigare. Det som dock också förtjänar att omnämnas är den forskning som under de sista tio åren bedrivits på institutionen kring sambanden mellan djuren och klimatet.

Kunskapen om att metan bildas vid idisslarnas foderomsättning och att det representerar en rätt stor energiförlust för djuret är gammal. När Sverige gick över till omsättbar energi som grund för värdering av foder till idisslare, så grundades det på smältbarhetsförsök. Några möjligheter att mäta metan fanns inte. Forskaren vid institutionen Erik Lindgren gjorde i sitt avhandlingsarbete (se bilaga

5) sammanställningar av ett stort antal publicerade försök och använde dessa för att ta fram regressioner för beräkning av metanförluster. Dessa ekvationer har sedan använts i olika sammanhang när man velat kvantifiera idisslarnas metanproduktion t ex i de sammanställningar som Naturvårdsverket, Statistiska Centralbyrån (SCB) och Jordbruksverket gjort för nationell och internationell statistik sedan 1980-talet. Intresset för klimatfrågorna stegrades under 2000-talets mitt bl a som en följd av den film som förre amerikanska vice presidenten Al Gore lanserade. Vid institutionen deltog man i olika projekt tillsammans med andra myndigheter för att ta fram grundläggande fakta t ex i projekt rörande livscykelanalys av mjölk och kött. År 2007 tilldelade FORMAS medel för att göra metanmätningar på mjölkkor på Kungsängen. Under de följande åren har mätningar gjorts med olika tekniker (spårgas, IR) på kor med olika utfodring. Mätningarna har konfirmerat att de beräkningar som vi tidigare gjort inte har legat alltför fel. Ytterligare LCA-studier<sup>11</sup> för mjölkproduktion baserat på olika foder och utfodringsstrategier har också utförts. De visar klart att det är svårt att hitta produktionsstrategier som är optimala ur alla miljösynpunkter. Studierna har nu tagit en annan inriktning mot att mera grundläggande studera interaktion mellan mikrober i våmmen och kon. Det finns en stor variation mellan kor i metanproduktion och en bättre förståelse för denna kan öka möjligheterna att minska klimatbelastningen från idisslarproduktionen.

### **Minskad ammoniakemission från grisgödsel**

En betydande del av det kväve (råprotein) som grisen konsumerar med fodret förloras genom emission via gödseln till atmosfären i form av ammoniak. Beräkningar visar att dessa förluster kan uppgå till ca en tredjedel av konsumerat kväve. Problemet kan angripas genom att ändra fodrets sammansättning så att intaget av råprotein minskas och/eller så att förlusterna från gödseln minskar. Den viktigaste åtgärden är att minska fodrets råproteininnehåll. För att kunna realisera detta måste fodrets innehåll av livsnödvändiga aminosyror bättre balanseras till grisens behov. Detta är ett forskningsområde som under årens lopp resulterat i flera doktorsavhandlingar vid institutionen.

I ekologisk grisköttsproduktion är det särskilt problematiskt eftersom det inte är tillåtet att blanda in rena aminosyror vilket, för de enkelmagade djuren, innebär att proteinhalten blir hög om gällande behovsnormer för aminosyror skall följas. Beroende på foderråvarornas variationer i pris, råproteinhalt och aminosyraprofil blir det antingen för dyrt eller praktiskt omöjligt att styra proteininnehållet i fodret till en önskad lägsta nivå, med överskott på kväve i gödseln som följd. Dessa samband har beskrivits i en doktorsavhandling från institutionen. Minskad kväve-emission från gödsel kan också åstadkommas genom förändringar av fodrets egenskaper, antingen genom en förändrad sammansättning (t ex en ökad andel fiber), eller genom olika tillsatser till fodret (t ex humussyror, torv, lermineral). Detta är ett område som tilldrar sig stort intresse från samhället och där institutionen nu bedriver forskning.

### **Minskade förluster av fosfor från grisproduktionen**

Fosfor finns i större eller mindre mängd i praktiskt taget alla fodermedel, medan den andel som kan utnyttjas av grisen uppvisar stor variation. I vegetabiliska fodermedel som spannmål finns fosfor i förening med fytinsyra, s k fytinbunden fosfor. För att fosfor i denna förening skall kunna utnyttjas behövs enzymet fytas. Detta enzym finns i varierande mängd i flertalet vegetabiliska fodermedel.

---

<sup>11</sup> Med LCA-studier menas studier över en verksamhets eller produkts etc hela livscykeln (life-cycle-analysis).

Aktiviteten uppvisar dock stor variation framför allt mellan foderråvaror. Pelletering av fodret minskar enzymets aktivitet medan uppvärmning vid processbehandling av fodret förstör enzymet. För idisslare är en låg aktivitet av enzymerna i fodret inget problem, då dessa har mikroorganismer i vommen som producerar fytas. Grisen, liksom andra enkelmagade djur, kan inte själva producera fytas vilket gör att utnyttjandet av fosfor är beroende av fytasaktiviteten i fodret. Grisens fosforbehov och möjligheterna att frigöra den fytinbundna fosfor via stöpfung i vatten (aktivering av endogen fytas) eller genom tillsats av mikrobiellt producerad fytas har studerats vid institutionen. Arbetet visar att det går att påtagligt minska förlusterna av fosfor i grisproduktionen genom att basera näringsrekommendationerna på tillgänglig fosfor i fodret istället för fodrets totala innehåll av fosfor.

### **Institutionen för husdjurens utfodring och vård – en snabb blick framåt**

Institutionen vill även i framtiden vara en viktig aktör för utvecklingen av hållbara former för djurhållning, såväl nationellt som internationellt. Målet för vår verksamhet är en djurhållning som tar hänsyn till djurens behov och hälsa, som ger livsmedel av hög kvalitet och som samtidigt bidrar till god lönsamhet i produktionen.

Institutionen vill genom forskning och undervisning bidra till en positiv utveckling för de livsmedelsproducerande djuren i landet och dess näringar. Vi har under de senaste åren även byggt upp kompetens inom fiskskötsel och det ligger inom institutionens ansvarsområde att bidra med värdefull kunskap och nya forskningsrön när det gäller frågor som rör utfodring av fisk. Vi vill också hjälpa till att utveckla hästbranschen inom våra expertområden samt att höja kunskapen hos allmänheten om utfodring och skötsel av hundar och katter.

Fokus för institutionens verksamhet under de närmaste åren kommer därför att vara på:

- En animalieproduktion där miljön är i fokus och där åtgärder för bättre foderstyrning, ökad fodereffektivitet och utveckling av nya fodermedel är centrala.
- Utveckling av markörer som underlättar möjligheten att bedöma utfodringens och skötselns inverkan på djurens trivsel och hälsostatus liksom på produktionens miljöeffekter.
- Hållbarhet och resiliens i extensiv djurhållning, särskilt renskötsel, såväl nationellt som internationellt.
- Att bidra till en positiv utveckling i Afrika och Sydostasien genom aktivt deltagande i forsknings- och undervisningsprojekt.

## Bilagor

### Bilaga 1. Animalieproduktionens utveckling 1960–2010

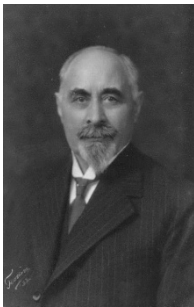

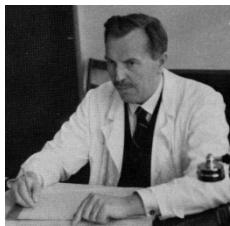
Animalieproduktionens utveckling sedan 1960, några nyckeltal.

	1960	2009
<b>Totalt antal nötkreatur</b>	2 501 450	1 528 740
<b>Mjolkproduktionen</b>		
Antal mjölkkor	1 298 500	356 776
Antal besättningar	201 373	5 883*
Total produktion, milj. kg invägd mjölk	3 341	2 925
Antal kor per besättning	6,3	58
Antal besättningar i kokontrollen	32 632	4 720 (v 53/2009)
Avkastning, kg mjölk per ko och år i kokontrollen	4 398	8 321
<b>Nötköttproduktionen</b>		
Kor för uppfödning av kalvar		191 505
Kalvar över 1 år, stutar och kvigor	620 290	501 930
<b>Grisproduktionen</b>		
Antal grisar	1 914 670	1 528 740
Antal besättningar med avelsgrisproduktion		1 443 (2007)
Antal avelsgrisar (suggor och galtar)	228 440	160 265
Antal besättningar med slaktgrisproduktion		1 937 (2007)
Antal producerade slaktgrisar	1 686 230	942 521
<b>Fjäderfä</b>		
Totalt antal höns och kycklingar	11 807 735	7 158 602
Antal besättningar med värphöns		3 300
Antal värphöns	7 312 215	5 260 612
Antal besättningar med slaktkyckling/broiler- produktion		600
Antal slaktkycklingar/ broiler per år	4 495 520	1 897 990

<b>Får och lamm</b>		
Antal får och lamm	156 370	540 487
Antal besättningar med tackor och baggar		7 984 (2007)
<b>Hästar</b>		
Antal hästar	209 260	362 700 (2010)
<b>Pälsdjur</b>		
Antal mink/avelshonor		180 000
Antal farmer med rävar		0
Antal farmer med mink		70
<b>Ren</b>		
Antal renar	210 110 (1961)	249 761
Antal renägare (antal i renskötsel sysselsatta)	2 585	4 669

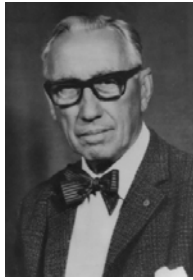


## Bilaga 2. Föreståndare och chefer (prefekter) vid husdjurförsöken och den högre husdjursutbildningen 1907–2011

HUSDJURSFÖRSÖKSVERKSAMHETEN		HUSDJURSUBILDNINGEN OCH FORSKNINGEN	
År	Föreståndare	År	Föreståndare
<b>1908–1939</b> Centralanstaltens husdjursavdelning, Stockholm		<b>1849–1932</b> Ultunainstitutet, Uppsala	
<b>1862–1932</b> Alnarpsinstitutet, Alnarp			
1908–1913	 Nils Hansson, (tf föreståndare)	1918–1925	Oskar Arenander, prof., lärare i Husdjurslära, Ultuna
1914–1932	Nils Hansson	1925–1932	Ivar Johansson, tf lärare i Husdjurslära, Ultuna
1933–1938	 Harald Edin	1911–1932	Herman Funkqvist, prof., lärare i Husdjurslära, Alnarp
<b>1939–1947</b> Husdjursförsöksanstalten vid Kungliga Lantbrukshögskolan, Uppsala		<b>1932–1961</b> Institutionen för husdjurens utfodring och skötsel, Kungliga Lantbrukshögskolan, Uppsala	
1939–1941	Harald Edin	1932–1955	 Joel Axelsson
(1941–1943)	Samuel Nordfeldt, tf		

---

1943–1947



Nils Olsson

---

**1948–1967 Statens Husdjursförsök, Kungliga  
Lantbrukshögskolan och Statens lantbruksförsök,  
Uppsala**

---

1948–1955

Nils Olsson

---

1955–1967



Samuel Nordfeldt

---

1955–1962



Sture Eriksson, tf

---

**1962 Institutionen för husdjurens utfodring och vård,  
Kungliga Lantbrukshögskolan**

---

1962–1967



Samuel Nordfeldt

---

**1967–1976 Institutionen för husdjurens utfodring och vård vid Lantbrukshögskolan**



1967–1976 Olof Claesson

---

---

1977 – Institutionen för husdjurens utfodring och vård vid Sveriges Lantbruksuniversitet

---



1977–1987 Olof Claeson



1988–1996 Hans Wiktorsson



1996–2002 Inger Ledin



2002–2008 Erling Burstedt



2008– Margareta Emanuelson

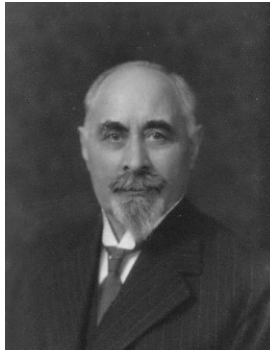
---

### Bilaga 3. Professorer

Årtalen anger tjänstgöringsår med professors titel vid Institutionen eller dess föregångare.



**Herman Funkquist, 1911–1932**  
Professor i husdjurslära vid  
Alnarpsinstitutet



**Nils Hansson, 1914–1932**  
Professor och föreståndare för  
Centralanstaltens husdjursavdelning



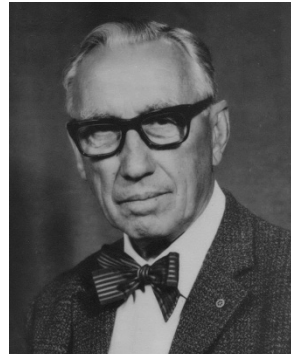
**Oskar Arenander, 1918–1925**  
Professor i husdjurslära vid  
Ultunainstitutet



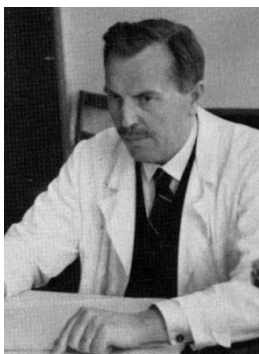
**Ivar Johansson, 1925–1932**  
T f professor i husdjurslära vid  
Ultunainstitutet



**Harald Edin, 1933–1941**  
Professor och föreståndare för  
Centralanstaltens husdjursavdelning



**Nils Olsson, 1943–1956**  
Professor och föreståndare för  
Centralanstaltens husdjursavdelning  
1943–49, föreståndare för Statens  
Husdjursförsök 1949– 1956



**Joel Axelsson, 1932–1955**  
Professor Institutionen för husdjurens  
utfodring och skötsel



**Sture Eriksson, 1955–1983**  
T f professor Institutionen för husdjurens  
utfodring och skötsel 1955–1962,  
professor avdelningen för näringsfysiologi,  
Institutionen för husdjursfysiologi 1962–  
1983



**Samuel Nordfeldt, 1957–1967**  
Professor och föreståndare för Statens  
husdjursförsök 1955–1967, professor vid  
Institutionen för husdjurens utfodring och  
skötsel 1957–1962, professor vid  
Institutionen för husdjurens utfodring och  
vård 1962–1967



**Olof Claesson, 1967–1988**

Professor i husdjurens utfodring och vård  
och föreståndare Institutionen för  
husdjurens utfodring och vård



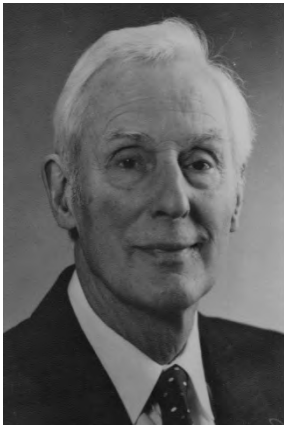
**Hans Wiktorsson, 1979–2004**

Professor husdjurens utfodring och vård,  
idisslare



**Sigvard Thomke, 1983–1993**

Professor i husdjurens utfodring och vård,  
icke idisslare



**Karl-Heinz Kiessling, 1983–1989**

Professor näringsfysiologi, speciellt  
husdjurens intermediära omsättning



**Lennart Björck, 1987–1990**

Professor mjölkproduktlära



**Jan Erik Lindberg, 1996–**

Professor i ämnesomsättning hos samt  
fodermedlens värdering för enkelmagade  
djur



**Kjell Holtenius, 2003–**  
Professor i fodervetenskap, speciellt  
näringsfysiologi och fodervärdering  
idisslare



**Ragnar Tauson, 2007–**  
Professor i fjäderfäproduktion



**Brian Ogle, 2006–2010**  
Professor i husdjurens utfodring och vård  
med särskild inriktning mot tropisk  
husdjurskötsel



**Inger Ledin, 2006–2009**  
Professor i husdjurens utfodring och vård



**Kerstin Svennersten Sjaunja, 2006–**  
Professor i husdjurens skötsel och  
inhysning särskilt idisslande djur



**Mikko Griinari, 2009**  
Gästprofessor idisslarnas nutrition och  
skötsel med inriktning mot  
laktationsbiologi



**Öje Danell, 2010**  
Professor i renskötsel



**Birgitta Åman, 2010–**  
Professor i renskötsel



**Jan Bertilsson, 2011–**  
Professor, särskilt idisslarnas utfodring



## Bilaga 4 . Laborator, bitr. professor, statsagronomer

<b>Namn</b>	<b>Tjänstgöring, år</b>	<b>Beskrivning</b>
Edin, Folke	1921–1933	Laborator vid avd för husdjursskötsel och mejerihantering vid Centralanstalten
Jarl, Folke	1945–1952	Statsagronom svinförsök, Husdjursförsöksanstalten
Olsson, Nils	1939–1942	Statsagronom fjäderfäförsök, Husdjursförsöksanstalten
Nordfeldt, Samuel	1940–1949, 1949–1955,	Statsagronom nötkreatur Experimentalfältet tf 1939, ord 1940–1949, Statsagronom Statens Husdjursförsök 1949–1955, 1956–1958 tf chef för Statens Husdjursförsök
Hellberg, Arvid	1954–1962, 1962– 1974	Statsagronom Statens Husdjursförsök, svin 1962–1969 laborator med ansvar för undervisning och forskning, 1969 övergick laboraturen till en bitr. professor
Frölich, Allan	1963–1979	Statsagronom institutionen för husdjurens utfodring och vård, svin 1962
Kivimäe, Arnold	1955–1974	Statsagronom fjäderfä, först vid Statens Husdjursförsök, sedan 1962 vid institutionen för husdjurens utfodring och vård
Claesson, Olof	1962–1967	Statsagronom, institutionen för husdjurens utfodring och vård, nötkreatur
Wiktorsson, Hans	1974–1979	Bitr. professor, institutionen för husdjurens utfodring och vård
Åhman, Gustaf	1978–1991	Tf statsagronom försöksavdelningen för ren, institutionen för husdjurens utfodring och vård 1971–1978, 1979–1991 Statsagronom dito, var även försöksledare för pålsdjur fr 1962–
Knutsson, Per-Göran	1969–1980	Statsagronom, institutionen för husdjurens utfodring och vård, försöksavdelningen för nötkreatur
Svensson, Sven Allan	1974–1988	Statsagronom, institutionen för husdjurens utfodring och vård, försöksavdelningen för fjäderfä
Thomke, Sigvard	1979–1983	Statsagronom, institutionen för husdjurens utfodring och vård, försöksavdelningen för svin, avd dir för försöksavdelningen för fodermedel
Elwinger, Klas	1989–2010	Statsagronom fjäderfä, institutionen för husdjurens utfodring och vård,
Håkansson, Jan	1985–1997–2004	Tf statsagronom, institutionen för husdjurens utfodring och vård, 1982–1985. Statsagronom, institutionen för husdjurens utfodring och vård, försöksavdelningen för svin 1985
Burstedt, Erling <sup>22</sup>	1985–2010	Statsagronom, institutionen för husdjurens utfodring och vård, försöksavdelningen för produktionsteknik nötkreatur och får

---

<sup>22</sup> AgrD Per Göran Knutsson blev 1980 professor i Husdjursfysiologi och tjänsten som statsagronom vid försöksavdelningen för nötkreatur och får var vakant mellan 1980 till 1985, då Erling Burstedt befordrades till tjänsten. Som t f statsagronom under dessa år alternerade AgrD Erik Lindgren och Agr Per Lingvall. Dessförinnan hade Per Göran Knutsson varit tjänstledig under 1970 för FN-uppdrag i Wien, varvid tjänsten även då upprätthölls av Per Lingvall.

## Bilaga 5. Doktorsavhandlingar

<b>År</b>	<b>Namn</b>	<b>Titel på avhandlingen</b>
<b>PROFESSORERS AVHANDLINGAR FÖRE 1942</b>		
1932	Axelsson, Joel	Variation and Heredity of some Characters in White Leghorn, Rhode Island Reds and Barneveldes
1938	Nordfeldt, Sam	(PhD avhandling vid University of Wisconsin 1938, behandlade hemoglobinbildning och upplagring av järn i levern – titeln har inte gått att få fram)
1941	Olsson, Nils	Studien über die Verwendbarkeit wachsender Küken zu Bestimmung des antirachitischen Effekt von Vitamin-D und ultraviolettem Licht
<b>AGRONOMIE DOKTORSGRAD 1942–1949</b>		
1949	Hellberg, Arvid	Metabolism of Rabbits on different Planes of Nutrition (Including the Influence of the Duration of Fast and the Degree of Fatness)
<b>1950–1959</b>		
1959	Kivimäe, Arnold	Chemical Composition and Digestibility of Some Grassland Crops with Particular Reference to Changes by Growth , Season and Diurnal Variation
1952	Eriksson, Sture	Metabolism of Rabbits at Different Levels of Crude Fiber and Protein
<b>1960–1969</b>		
1962	Frölich, Allan	Some Nutritional Effects on Chick Growth
1966	Claesson, Olof	Studies on the Variation of the Rennin Coagulation Time of Milk
<b>1970–1979</b>		
1971	Wiktorsson, Hans	Input/output Relationships in Dairy Cows. The Effects of Different Levels of Nutrition, Quantities of Roughage and Frequencies of Feeding
1972	Thomke, Sigvard	Some Effects of Deterioration, Stage of Ripeness and Protein Content on the Productive Value of Barley
<b>AGRONOMIE DOKTORSEXAMEN</b>		
1972	Schmekel, Johannes	Studies on Controlled Feeding of Roughage to Cattle
1973	Johnsson, Sölve	Input-Output Relationships in Beef Production. The Effects of Different Levels of Feeding, Substitution of Concentrate, Hay and Silage for Artificially Dried Grass and Slaughter-time
1975	Vahlberg, Christer	Studies on the Variation of Cell Count in Milk
1975	Frank, Birgit	Studier över halmens utnyttjande vid utfodring till mjölkkor
1977	Björck, Lennart	Studies of the Antibacterial Effect of the Lactoperoxidase System on some Gram-negative Bacteria
1977	Simonsson, Allan	Effects of Grist Size of Barley on Performance and Incidence of Oesophagastric Lesions in Growing pigs
1977	Göhl, Bo	Effects of Hydrocolloids on Productive Values and Feeding Characteristics of Barley
<b>1980–1989</b>		
1980	Johnsson, Urban	Feeding Routines for Dairy Cows, The Influence of the Feeding Sequence and Frequency on Milk Production, Rumen Fermentation Pattern and Eating Behavior.
1981	Malmfors, Gunnar	Pig Carcass Evaluation by Use of an Electronic Scanning Planimeter, ESP

1982	Ahrné, Lennart	Alkylglycerols in Bovine Colostrum and Milk; Studies of their Occurrence, Formation and Metabolism
1982	Andrén, Anders	Chymosin and Pepsin in Bovine Abomasal Mucosa Studies by use of Immunological Methods
1983	Lindberg, Jan Erik	Factors Affecting Predictions of Rumen Degradability Using the Nylon Bag (In Sacco) Technique and a Comparison between In Vivo and In Sacco Degradability Measurements.
1983	Bertilsson, Jan	Effects of Conservation Method and Stage of Maturity upon the Feeding Value of Forages to Dairy Cows.
1983	Lindell, Lars	Studies on Protein Supply to High-Yielding Dairy Cows
1983	Burstedt, Erling	The Effect of Summer Feeding Systems on the Performance of Spring Calving Dairy cows
1983	Martinsson, Kjell	The Effect of Different Levels of Feeding on Production, Fertility, Efficiency and Within group Variation of Beef Cows.
1983	Elwinger, Klas	Studies on Intensity, Capacity and Quality in Poultry Production
1983	Olsson, Ove	Technical Design of Valve Drinking Systems and their Effect on Pig Performance and Behavior
1983	Hesselman, Klas	Effects of $\beta$ -glucanase Supplementation to Barley Diets for Broiler Chickens
1983	Ledin, Inger	Compensatory Growth and Carcass Composition in Lamb and Rabbit
1984	Andersson, Monica	Drinking Water Supply to Housed Dairy Cows. The Influence on Performance and Behavior of Flow Rate, Water Temperature, Number of Bowls, Restriction and Availability and Social Rank
1985	Hlödversson, Robert	Methods for Estimating and Preventing Storage Losses in Moist Hay
1985	Jonsson, Eva	Lactobacilli as Probiotics to Pigs and Calves
1985	Tauson, Anne-Helene	Effect on Nutrition on Reproductive Performance and Kit Growth in Mink
1986	Spörndly, Rolf	Ensiling of Blended Grass and Grain and its Utilization by Dairy Cows.
1986	Tauson, Ragnar	Technical Environment for Cage Laying Hens
1986	Malmlöf, Kjell	On the Dynamics of Nitrogen and Carbohydrate Metabolism in the Growing Pig
1987	Olsson, Ingemar	Effect of Protein Supply on the Performance of Intensively Reared Bulls – Evaluation of the DCP and Nordic AAT-PBV Protein Evaluation Systems.
1988	Pettersson, Kjell	Ensiling of Forages. Factors affecting Silage Fermentation and Quality
1988	Fries, Ingemar	Contribution to the Study of Nosema Disease (Nosema Apis. Z) in Honey Bee (Apis Mellifera L.) Colonies
1989	Andersson, Inger	Safety Precautions in Swedish Animal Husbandry in the Event of Nuclear Power Plant Accidents
1989	Murphy, Michael	The Influence of Non-structural Carbohydrates on Rumen Microbes and Rumen Metabolism in Milk Producing Cows
1988	Al Bustany, Zuhair	Effect of Level and Source of Dietary Protein and Lysine on Performance and Egg Quality of Different Strains of Laying Hens
1988	Rundgren, Margareta	Growing Pig Performance – Effects of Dietary Fiber, the Holothane Gene, Transportation and Mixing
1988	Pettersson, Dan	Composition and Productive Value for Broiler Chickens of Wheat, Triticale and Rye

1989	Emanuelson, Margareta	Rapeseed Products of Double Low Cultivars to Dairy Cows.
1989	Göransson, Leif	The Effect of Nutrition on Post Partum Agalactia in the Sow
<b>1990–1999</b>		
1990	Svennersten, Kerstin	Central and Local Mechanisms Involved in the Control of Milk Production and Milk Let Down.
1990	Askbrant, Stefan	On the Concept of Metabolisable Energy for Poultry
1990	Lundh, Torbjörn	Uptake, Metabolism and Biological Effects of Plant Estrogens in Sheep and Cattle
1990	Kiessling, Anders	Growth Dynamics of Rainbow Trout ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ) Epaxial Muscle
1990	Mbile, Reginald P.	Rhode Grass ( <i>Cloris gayana</i> Kunth) –Effect of Age and Season Growth, Chemical Composition and Digestibility and on Selective Intake by Dairy Cows
1991	Khalili, Malek	Mineral Status of Cattle in the Ethiopian Highlands – with Special Reference to Sodium Deficiency
1992	Redbo, Ingrid	Stereotypies in Dairy Cattle. And Their Relation to Confinement, Production-related Factors, Physiological Reactions and Adjoining Behaviors.
1992	Perez Pineiro, Adolfo M	The Nectar Secretion of <i>Ipomoea triloba</i> L, <i>Trubina corimbosa</i> (L.), Raf. <i>Citrus</i> spp and <i>Lysiloma latisiliqua</i> (L.) Benth. And its Relation to the Honey Harvest inCuba
1993	Mossberg, Ingrid	Environmental Influences on Growing Bulls in Two Housing Systems
1993	Gustafsson, Anders H.	Acetone and Urea Concentration in Milk as Indicators of the Nutritional Statuses and the Composition of the Diet of Dairy Cows
1993	Johansen, Sigurd	Evaluation of Selection for Increased Lean Tissue Growth Rate in Pigs on Low or High Dietary Protein Levels
1994	Gustafsson, Gunnela	Regular Exercise to Tied Dairy Cows – Effects on Productivity, Health and Locomotion and with Attention Paid to the Influence of Light.
1994	Herlin, Anders	Effects of Tie-stalls or Cubicles on Dairy Cows in Grazing or Zero-grazing Situations – Studies on Behavior, Locomotion, Hygiene, Health and Performance
1995	Gonda, Horacio	Nutrition Statuses of Ruminants Determined from Excretion and Concentration of Metabolites in Body Fluids
1996	Spörndly, Eva	Herbage Intake of Dairy Cows
1996	Wejdemar, Kjell	The Role of Growth Factors in the Bacterial Ecology of the Rumen
1996	Rammer, Chri	Manure in Grass Silage
1996	Samuelsson, Berit	The Influence of Management Routines on Endocrine Systems Involved in the Control of Lactation of Dairy Cattle
1996	Olsson, Gun	Effects of Feeding Strategy before Calving on Dairy Cows Performance
1996	Petterson, Åsa	Ileal and Total Tract Digestibility of Barley and Oats in Pigs and Prediction of Nutritive Value
1996	Hedman, Rikard	Toxicology of Nivalenol in Farm animals, and Methods of its Prediction and Analysis
1996	Neil, Maria	Effects of Ad Libitum Feeding in Lactation and the Timing of Its Introduction on Sow Performance
1996	Abrahamsson, Per	Furnished Cages and Aviaries for Laying Hens: Effects on Reproduction, Health and use of Facilities

1997	Lättemäe, Paul	Ensiling and Evaluation of Forage Crops, Effects of Harvesting Strategy and Use of Additives to Fresh-cut and Wilted Crops
1997	Mero, Rhodos Noel	Improved Grasses and Legumes as Feed Resources for Central Tanzania. Forage Production, Quality and the Effect of Selective Consumption and Protein Supplement on Intake, Digestibility and Nitrogen Balance in Sheep and Cattle
1997	Andersson, Christel	Forages fo Growing Pigs. Partition of Digestion and Nutritive Value
1998	Le Cozler, Yannick	Effect of Intensity of Rearing and Herd Management on Performance and Longevity of Sows
1998	Pettersson, Torbjörn	Ensiled Rolled Barley Grain for Cattle
1998	Waldenstedt, Lotta	Coccidial and Clostridial Infections in Broiler Chickens'; Influence of Diet Composition
1999	Reverter, Mariona	Forages for Growing Pigs. Ileal Digestibility and Net Absorption of Amino Acids
1999	Åkerlind, Maria	Milk Composition and Metabolism of Cows Selected for High or Low Milk-Fat Concentration
1999	Pauly, Thomas	Heterogeneity and Hygienic Quality of Grass Silage
1999	Wahlström, Anne-Sofie	Diet x Hybrid Interaction in Large Groups of Laying Hens

#### 2000–2009

2000	NguyenVan Thu,	Urea-Molasses Based Supplements for Multipurpose Buffaloes
2000	Olofsson, Jan	Feed Availability and Its Effects on Intake, Production and Behavior in Dairy Cows
2000	Andresen, Niels	The Foraging Pig. Resource Utilization, Interaction, Performance and Behavior of Pigs in Cropping Systems
2000	Johansson, Birgitta	Effect of Milking and Feeding Routines on Milk Production, Hormone Release and Behavior in Dairy Cattle
2000	Lindström, Tina	Feeding Behavior in Dairy Cows
2000	Le Duc Ngoan	Evaluation of Shrimp By-products for Pigs in Central Vietnam
2000	Bui Huy Nhu Phuc	Tropical Forages for Growing Pigs. Digestion and Nutritive Values
2001	Widestrand, Johan	Assessment of Trichothecene Contamination. Chemical Aspects and Biological Methodology
2001	Madej, Malgorzata	The Porcine Gastrointestinal Epithelium. Metabolism of Glutamine for Energy Production
2001	Sallander Marie	Diet and Activity in Swedish Dogs
2001	Palmgren Karlsson, Carina	Nutrient Utilization in Horses – Effect of Oat Replacement on Ration Digestibility and Metabolic Parameters
2001	Nguyen Thi Mui	Feeding Systems for Goats Based on Foliages and Whole Sugar Cane
2001	Mai Van Sanh	Effects of Feeding Level and Forage/Concentration Ratio on Milk Production and Performance of Crossbred Lactating Cows
2001	Ngo Van Man	Better Use of Local Forages for Dairy Cows in Vietnam: Improving Grasses, Rice Straw and Protein Rich Forages
2001	Garaleviciene, Dalia	Mycotoxins and Moulded Feed. Effects on Laying Hens and Contamination of Lithuanian Feeds
2002	Bwire, Julius M.N.	Feeding Strategies for Dual-Purpose Cattle in Semi-Arid Areas of Central Tanzania

2002	Agenäs, Sigrid	Regulation of Milk Production in Cows Selected for Different Milk Fat Content with Special Reference to Transition Period
2003	Eriksson, Torsten	Milk Production from Leguminous Forage, Root and Potatoes. Effect on the Microbial Protein Supply and Nitrogen Efficiency
2003	Erikssen, Gunnar Sundstøl	Metabolism and Toxicity of Trichothecens
2003	Österman, Sara	Extended Calving Interval and Increased Milking Frequency in Dairy Cows. Effects on Productivity and Welfare.
2003	Wall, Helena	Laying Hens in Furnished Cages; Use of Facilities, Exterior Egg Quality and Bird Health
2003	Ekelund, Adrienne	Phosphorus and the Dairy Cow
2003	Högberg, Ann	Cereal Non-starch Polysaccharides in Pig Diets
2004	Thomas, Santos	Milking Management of Dairy Buffaloes
2004	Le Van, An	Sweet Potato Leaves for Growing Pigs – Biomass Yield, Digestion and Nutritive Value
2004	Nguyen Khang Duong	Cassava Foliage as a Protein Source for Cattle in Vietnam
2004	Slottner, David	Protein Degradation During Ensilage – Influence of Crop Additives and Mechanical Treatment
2004	Hedqvist, Helena	Metabolism of Soluble Protein by Rumen Microorganisms and the Influence of Condensed Tannins on Nitrogen Solubility and Degradation
2005	Knicky, Martin	Possibilities to Improve Silage Conservation – Effects of Crop, Ensiling Technology and Additives.
2005	Melin, Martin	Optimizing Cow Traffic in Automatic Systems – with Emphasis on Feeding Patterns, Cow Welfare and Productivity
2005	Bassler, Arnd W	Organic Broilers in Floorless Pens on Pasture
2005	Nguyen Thi Kim Dong	Evaluation of Agro-Industrial By-Products as Protein Sources for Duck Production in the Mekong Delta of Vietnam
2005	Khieu Borin	Cassava Foliage for Monogastric Animals: Forage Yield, Digestion, Influence on Gut Development and Nutritive Value
2005	Do Viet Minh	Effect of Supplementation, Breed, Season and Location on Feed Intake and Performance of Scavenging Chickens in Vietnam
2005	Wredle, Ewa	Automatic Milking and Grazing – Factors and Stimuli Affecting Cow Motivation to Visit the Milking Unit
2006	Sánchez, Nadir Reyes	Moringa olifera and Cratylia argentea: Potential Fodder Species for Ruminants in Nicaragua
2006	Odensten, Martin	Drying off the Dairy Cow – Effects on Metabolism and Udder Health
2006	Sveinbjörnsson, Jóhannes	Substrate Levels, Carbohydrate Degradation and their Effects on Ruminal End-product Formation
2006	Lyberg, Karin	Phosphorus in Pig Diets – Effect of Liquid Feeding, Phosphorus Levels and Phytase Supplementation on Digestibility and Performance
2006	Do Thi Thanh Van	Some Animal and Feed Factors Affecting Feed Intake, Behavior and Performance of Small Ruminants
2007	Pengvichith, Vantong	Cassava ( <i>Manihot esculenta</i> , Crantz) as a Feed for Goats in Smallholder Production Systems in Laos
2007	Müller, Cecilia	Wrapped Forages for Horses



2007	Sanon, Hadja Oumou	The Importance of Some Sahelian Browse Species as Feed for Goats
2007	Pousga, Salimata	Supplementation Strategies for Semi-Scavenging Chickens in Burkina Faso. Evaluation of Some Local Feed Strategies
2008	Thi Len, Ninh	Evaluation of Fibrous Feeds for Growing Pigs in Vietnam: Effects of Fiber Level and Breed
2008	Sidibé-Anago, Alice	Feeding and Management of Dairy Cows in Peri-urban Areas in Burkina Faso
2008	Muhonen, Sara	Metabolism and Hindgut Ecosystems in Forage Fed Sedentary and Athletic Horses
2008	Ouédrago-Koné, Salifou	The Potential of Some Sub-humid Zone Browse Species as Feed for Ruminants
2008	Höök Presto, Magdalena	Organic Pig Meat Production – Nutrient Supply, Behavior and Health
2008	Fröberg, Sofie	Effects of Restricted and Free Suckling – in Cattle used in Milk Production
2008	Tran Thi Thu Hong	Dietary Modulation to improve Pig Health and Performance
2008	Nguyen Quang Thieu	Mycotoxins in Vietnamese Pig Feeds: Contamination, Excretion in Pig Urine and Reduction of Aflatoxins by Absorbers
2008	Oudom Phonekhampheng	On-farm Feed Resources for Catfish ( <i>Clarias gariepinus</i> ) Production in Laos: Evaluation of Some Local Feed Resources
2009	Jönsson, Lotta	Mussel Meal in Poultry Diets – with Focus on Organic Production
2009	Ragnarsson, Sveinn	Digestibility and Metabolism in Icelandic Horse Fed Forage-only Diets
<b>2010–</b>		
2010	Vinsoun Millogo	Milk Production of Hand-Milked Dairy Cattle in Burkina Faso
2010	Chu Mahn Thang	Beef Production Based on Cassava Products and Legume Foliage in Vietnam
2010	Forsbäck, Linda	Bovine Udder Quarter Milk in Relation to Somatic Cell Count – Focus on Milk Composition and Processing Properties
2010	Eriksson, Maria	Protein Supply in Organic Broiler Production Using Fast-Growing Hybrids – Welfare and Performance Aspects
2010	Nguyen Thi Thuy	Evaluation of Catfish ( <i>Pangasius hypophthalmus</i> ) By-Products as Protein Sources for Pigs in the Mekong Delta of Vietnam
2010	Hoang Huong Giang	Impact of Bacteria and Yeast with Probiotic Properties on Performance, Digestibility, Health Status and Gut Environment of Growing Pigs in Vietnam
2010	Nguyen Duy Quynh Tram	Evaluation of Local Feed Resources for Hybrid Catfish ( <i>Clarias macrocephalus</i> x <i>C. gariepinus</i> ) in Smallholder Fish Farming Systems in Central Vietnam
2011	Lorenz, Martin	Sainfoin Tannins and their Impact on the Protein Degradation during Silage and Rumen Fermentation and Testing of Novel Techniques
2011	Kronqvist, Cecilia	Minerals to Dairy Cows with Focus on Calcium and Magnesium Balance

## Bilaga 6. Licentiatavhandlingar

<b>År</b>	<b>Namn</b>	<b>Titel på avhandlingen</b>
<b>1942–1949</b>		
1942	Jarl, Folke	Undersökningar över olika faktorer inflytande på mjölkfettets jodtal
1944	Hellberg, Arvid	Kroppsviktens och fodermängdens inflytande på kaninernas ämnes- och energiomsättning
<b>1950–1959</b>		
1950	Eriksson, Sture	Den omsättbara energins värde vid växlande växtråd- och proteinhalt i kaniners foder
1952	Frölich, Allan	Handjurens fertilitet och därpå inverkan yttre faktorer
1955	Claesson, Olof	Undersökningar om mjölkens löpekoagulation
<b>1960–1969</b>		
1960	Svensson, Sven Allan	Tillväxt, näringsupptagande och näringsutnyttjande hos växande kycklingar med särskild hänsyn till fosfatomsättningen
1961	Thomke, Sigvard	Jämförande studier över varierande havrekvalitets smältbarhet hos får, svin och höns
1962	Åhman, Gustaf	Metodstudier i samband med smältbarhetsförsök med mink
1962	Norrman, Eric	Uppfödningsförsök med köttjur
1965	Jönsson, Elis	Variationen i några av äggens kvalitetsegenskaper och faktorer som påverkar denna.
1966	Schmekel, Johannes	Studier över några faktorer inverkan på ensilagekonsumtion och vomdigestion
1967	Sanne, Sven	Korn i foderblandningar till broiler
1969	Wiktorsson, Hans	Sambandet mellan utfodringsintensitet och mjölkavkastning hos mjölkkor
<b>1970–1979</b>		
1970	Pettersson, Arne	I. Slakterifettets värde som foder till slaktsvin II. Proteinbehov och proteinfodermedel för slaktsvin
<b>1980–1989</b>		
1984	Herland, Per Johan	Controlled Feeding to Dairy Cows in Loose Housing Systems. Effects on Performance of Individual Feeding versus Group Feeding
1986	Spörndly, Eva	Effects of Diets to Dairy Cows on Milk Protein Content
<b>1990–1999</b>		
1992	Neil, Maria	Effects of Diet on Water Turnover and Water Requirement in Mink.
1998	Madej, Malgorzata	The Porcine Gastrointestinal Tract: Enzymatic Capacity for Glutaminolysis and Methods for the Isolation of Intestinal Epithelial Cells
<b>2000–2009</b>		
2002	Ståhl-Högberg, M	Improved Feeding Systems Leading to Higher Milk Yield for Indian Dairy Buffaloes
2003	Berglund, Irène	Milking Dairy Cows at Udder Quarter Level. Possibilities and Applications.
2005	Fröberg, Sofie	Studies on Restricted Suckling in Dual Purpose and Dairy Breed Cattle in Mexico
2006	Antell, Sara	Mixed Grazing Systems with Cattle, Laying Hens and Geese
2008	Forsberg, Anne-Mari	Factors Affecting Cow Behavior in a Barn Equipped with an Automatic Milking System
2009	Connyson, Malin	Fluid Balance and Metabolic Response in Athletic Horses Fed Forage Diets

**2010–**

2010

Pelve, Maja

Cattle Grazing on Semi Natural Pastures – Animal Behavior and Nutrition, Vegetation Characteristics and Environmental Aspects

## Källor

Ett flertal olika publicerade och opublicerade dokument och skrifter ur såväl institutionens som SLU:s arkiv och bibliotek har använts för att beskriva institutionens bakgrund och verksamhet. Här presenteras ett urval.

### **Historiskt material**

Munthe, Johan L. (1787). Försök till en Bonde Practika eller Afhandling til Allmogens underrättelse i Svenska Åkerbruket Ultuna hundra år (1949). Lantbruksförbundets Tidstrift AB. Stockholm

Uppsala Nya tidning (1952). Ny ultunainstitution ger husdjursförsöken uppsving. Artikel 15 november 1952

Hjelm, Lennart (1977). Från kungsladugård till lantbruksuniversitet. Lantbrukshögskolan, Uppsala.

Lantbrukshögskolan 50 år(1982). Sveriges lantbruksuniversitet, Allmänna skrifter 7, Uppsala

Nordfeldt, Samuel (1986). Min resa genom 1900-talet.

Helmenius Axel. red (1969). Nötkreatur. LT:s Förlag, Stockholm.

Flygare, Irene A. och Isacson, Maths (2003). Det svenska jordbrukets historia. Jordbruket i välfärdssamhället 1945–2000. Natur och Kultur/LTs förlag. Örebro

Rendel Jan (2003). Från byatjur till genteknik. En agrar- och vetenskapshistorisk studie av utvecklingen av svensk husdjursgenetik och husdjursavel under 1900-talet. Skogs- och lantbrukshistoriska meddelanden nr 30, Eskilstuna 2003.

50 år med kåren – en tillbakablick. I Ultunesaren nr 3 1982.

### **Statistik**

Olsson, Nils (1954). Våra fjäderfän. LT:s förslag. Halmstad 1962.

Statistisk årsbok 1961

Jordbruksstatistisk årsbok 2010

### **Informations- och planeringsmaterial från institutionen**

Department of Animal Nutrition and Management – A presentation (1991). Rapport 205, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Uppsala.

Plan of organization and activities 1994–1996. Dept of Animal Nutrition and Management (Stencil)

Verksamhetsberättelser från institutionens för husdjurens utfodring och vård

Falknäs, Per Olof (1969). Kungsängen: Fullskaleförsök med praktisk uppföljning. Lantmannen nr 19, s 6–8, Stockholm

Fagerberg, Anders. Försöksanläggningarna vid Kungsängen. Stencil

Kungsängens försöksgård (1982). Kungsängen en lång historia.

Kungsängen (1970). Stencil 8 sidor. Konsulentavdelningen Lantbrukshögskolan

Lindell, Lars (1972). Electronic Data Processing in Feeding Experiments with Dairy Cows at Kungsängen Farm. In: Proceeding of the International Summer School and Computers and Research in Animal Nutrition and Veterinary Medicine p 503–511. Copenhagen 1972.

Kungsängens Forskningscentrum 30 år. 1967–1997. (1997) Redaktör: Rolf Spörndly. Rapport 242, Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Uppsala.

Kungsängen Dagarna 2004. Redaktör Rolf Spörndly. Rapport 258. Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Uppsala

### **Informationsmaterial om Alnarp**

Husdjursförsöksstationen i Alnarp. Informationsbroschyr från Sveriges Lantbruksuniversitet. 15 sid.

Lantbruksuniversitetets verksamhet på husdjursområdet i Sydsverige – nuläge och framtidsperspektiv 1993. Alnarp .

### **Utredningar om stallar för försöksverksamheten:**

Rönningen Knut m.fl. (1993). Utredning om framtida stallar för husdjursforskning. Sveriges Lantbruksuniversitet

Hans Lindén (1994). Uppföljning av stallutredningen. Stencil.

Lennart Bengtsson (1995). Översyn av kostnader och intäkter för optimering av stalldriften vid Lantbruksvetenskapliga fakulteten. Stencil

Stig Andersson (1997). Beträffande förslaget till styrelsen att avveckla Alnarpsladugården vid sammanträdet 1997-12-15. Brev till rektor Thomas Rosswall

Bengt Everitt m.fl. (2004). Strategi för anläggningar för grovfoderforskning 2004-09-21. En utredning på uppdrag av Rektor vid SLU. Stencil.

### **Information om forsknings- och försöksverksamheten vid institutionen:**

Sven Sanne m.fl. (1972). Försök med foderprotein. Aktuellt från Lantbrukshögskolan nr 180.

Tauson, Ragnar (2008). Värphönsens inhysning – hur långt har vi kommit? I "SLU – tre decennier mitt i samhällsutvecklingen" sid 151–155, Uppsala.

*Ett urval licentiat- och doktorsavhandlingar vid institutionen (se bilagorna 5 och 6).*

### **Personliga referenser**

Professor emeritus; Hans Wiktorsson.

Statsagronomer emeritus; Erling Burstedt, Klas Elwinger, Jan Håkansson & Johannes Schmekel.

Personal vid institutionen; Kristina Andersson, Jan Bertilsson, Margareta Emanuelson, Börje Eriksson, Leif Göransson, Anna Greta Haglund, Jan Erik Lindberg, Per Lingvall, Ingemar Olsson, Hans Pettersson, Birgitta Åman

Övriga; Eva Aldén, Birgitta Frank, Rolf Grahm, Sölve Johnsson, Elis Jönsson, Kjell Martinsson, Eric Norrman & Allan Simonsson.

### **Bilder**

I den mån bilderna har återfunnits i institutionens arkiv eller i SLU:s arkiv utan att fotografens namn kunnat återfinnas har det angivits att bilderna hämtats ur arkivet.

Speciellt vill vi tacka Erna Hellberg, dotter till biträde professorn Arvid Hellberg, som välvilligt ställt ett fotografi ur familjens privata samlingar till vårt förfogande.

När det gäller fotografierna i bilagorna 2 och 3 har de äldre fotografierna dels scannats från institutionens minnesbilder över tidigare professorer, dels hämtats från *Rendel Jan (2003) Från byatjur till genteknik. En agrar- och vetenskapshistorisk studie av utvecklingen av svensk husdjursgenetik och husdjursavel under 1900-talet. Skogs- och lantbrukshistoriska meddelanden nr 30, Eskilstuna 2003* (med benäget tillstånd av Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien).

Fotografierna över de senare årens professorer (samtliga i färg) har hämtats från institutionens arkiv eller har författaren som fotograf.



[www.slu.se](http://www.slu.se)



## **Rättelse/komplettering till skriften ”50 år i husdjursforskningens tjänst”**

Bilaga 5, sid 72 under rubriken ”Agronomie doktorsexamen” skall kompletteras med ”1980, MacNiven, Mary. The effect of body fatness on the maintenance energy requirements of adult rats”

Bilaga 1. Siffrorna gällande antal slaktkycklingar/broilers per år för 2009 är fel. Det rätta antalet skall vara 78,5 miljoner istället för 1,9 miljoner.