

543 Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg

Arnold Just, José A. Fernández og
Henry Jørgensen
Statens Husdyrbrugsforsøg

Hans M. Jepsen
Statens Planteavlsforsøg

Belysning af årsager til variationer i bygs foderværdi til svin

Elucidation of causes to variations
in the feed value of barley for pigs

With English summary and subtitles



I kommission hos Landhusholdningsselskabets forlag,
Rolighedsvej 26, 1958 København V.

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1983



FORORD

Kornarten byg som fodermiddel har gennem mange år været hovedgrundlaget for produktion af svin i Danmark. Der er da også gennem årene udført et løbende forsøgsarbejde til belysning af betydningen af byggets ernærings- og sundhedsmæssige værdi som svinefoder.

Byggen udgør ca. 70 pct. af foderet, hvorfor det er helt åbent, at byggets kvalitative og kvantitative egenskaber har fået større og større betydning ved udarbejdelsen af optimale foderblandinger.

Den foreliggende beretning belyser sortens og dyrkningsforholdenes betydning for byggets foderværdi ved produktion af svin.

Resultaterne bringer ny viden om byggets foderværdi, der er af betydning for såvel den praktiske fodring som dyrkning og forædling af byg samt den fortsatte forskning vedrørende svinenes ernæring.

På Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole har lektor N. Enggaard Hansen, Afd. for fodringslære, analyseret bygprøverne for mineraler og lektor Olaf Stølen, Afd. for landbrugets plantekultur, gennemlæst manuskriptet.

Afdelingen takker alle medvirkende for et godt samarbejde omkring projektet. Beretningen er forberedt for trykning af agronom Brita Grøndahl Nielsen og renskrevet af assistenterne Ulla Jeppesen og Lillian Dreijer.

København, februar 1983

Henning Staun

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	3
SAMMENDRAG	5
SUMMARY	6
INDLEDNING	8
1. MATERIALE OG METODER	9
Bygsorter og dyrkningsforhold	9
Fordøjeligheds- og proteinbalanceforsøg	11
Kemiske analyser m.m.	14
2. RESULTATER OG DISKUSSION	15
Kerneudbytte, kernestørrelse, rumvægt m.m.	15
Byggens kemiske sammensætning	21
Byggens fordøjelighed og foderværdi	30
Udbytte pr. ha	45
3.SAMMENHÆNGE MELLEM FORSKELLIGE EGENSKABER	50
LITTERATUR	57
TRANSLATION OF WORDS USED IN TABLES	60

SAMMENDRAG

Formålet med undersøgelsen var at belyse sortens, kvælstofgødskningens og jordtypens indflydelse på byg's foderværdi til svin og undersøge mulighederne for at forudsige byggens foderværdi ud fra kemiske analyser og praktisk målelige egenskaber som rumvægt, kernestørrelse m.m., d.v.s. uden at udføre forsøg med dyr.

Forsøget omfattede 4 sorter af vårbyg, 4 jordtyper og 2 mængder kvælstofgødning, ialt 32 forsøgsled. Byggen blev dyrket under kontrollerede forhold på 4 planteavlsforsøgsstationer. De enkelte bygprøver blev analyseret for rumvægt, kernestørrelse, kernestørrelsesfordeling, DBC, råprotein, aminosyrer, Stoldt fedt, træstof, tannin, LHK, aske, energi, 10 forskellige mineraler m.m.

Næringsstoffernes fordøjelighed, indholdet af omsættelig energi og råproteinets biologiske værdi blev bestemt ved fordøjeligheds- og proteinbalanceforsøg. Forsøgene blev udført med voksende sogrise i vægtintervallet 42-57 kg under standardiserede forhold. Urinen blev opsamlet ved hjælp af ballon-katetre indført i urinblæren.

Statistisk sikker indflydelse på den kemiske sammensætning fandtes for følgende parametre; for bygsort: på DBC, råprotein, tannin, LHK, NFE, aske, fosfor, magnesium, kalium og selen; for ekstra kvælstofgødning: på DBC, råprotein, LHK samt NFE og for jordtype: på DBC, råprotein, LHK, NFE, aske samt alle 10 mineraler.

Bygsort og kvælstofgødskning havde statistisk sikker indflydelse på råproteinets fordøjelighed. Jordtypen havde derimod ingen indflydelse på råproteinets fordøjelighed. Energiens fordøjelighed samt indholdet af FEs var ikke påvirket af kvælstofgødskningen, men bygsort og jordtype havde statistisk sikker indflydelse. Råproteinets biologiske værdi, målt ved den daglige proteinaflejring, var statistisk sikkert påvirket af bygsort, jordtype og kvælstofgødskning, men udtrykt pr. FEs var det kun kvælstofgødskningen, der havde reel indflydelse.

Udbyttet pr. ha af FEs, fordøjeligt råprotein, fordøjeligt lysin og aflejret protein var statistisk sikkert påvirket af jordtypen og med undtagelse af FEs også af kvælstofgødskningen. Bygsorten havde kun statistisk sikker indflydelse på arealudbyttet pr. FEs og fordøjeligt råprotein. Forskellen i udbyttet pr. ha udgjorde op til 1113 FEs for jordtyper og 389 FEs for bygsorter. For fordøjeligt råprotein var forskellene mellem jordtyper op til 122 kg, mellem kvæl-

stofniveauer 58 kg og mellem bygsorter 20 kg.

Sammenhængen mellem forskellige egenskaber ved byggen som rumvægt, kernestørrelse, kemiske bestanddele m.m. og foderværdien blev belyst ved korrelations- og regressionsanalyser. Resultaterne viste, at sammenhængene var forholdsvis lave, hvorfor mulighederne for at forudsige byggens foderværdi udfra disse egenskaber er noget begrænsede.

SUMMARY

The objective of the investigation was to elucidate the influence of variety, N-fertilization and type of soil on the feed value of barley for pigs and to investigate the possibilities for prediction of the feed value of barley on basis of chemical analyses and practical easy measurable properties as density, kernel weight etc. to avoid expensive experiments with animals.

The experiment comprised 4 varieties of spring barley, 4 types of soil and 2 levels of N-fertilizer, i.e. a total of 32 barley samples. The barley was grown under controlled conditions at 4 experimental stations for plant growing. The individual barley samples were analysed for density, kernel weight, distribution of kernels according to size, DBC, crude protein, amino acids, Stoldt fat, crude fibre, tannins, soluble carbohydrate, ash, energy, 10 minerals etc.

The digestibility of the nutrients, the content of metabolizable energy and the biological value of the crude protein were determined by digestibility and nitrogen-balance experiments with growing female pigs in the weight interval 42-57 kg under standardized conditions. The urine was collected by using balloon catheters.

Significant influence on the chemical composition was found for the following properties; for variety: DBC, crude protein, tannins, soluble carbohydrate, NFE substances, ash, phosphorus, magnesium, potassium and selenium; for N-fertilization: DBC, crude protein, soluble carbohydrate and NFE substances and for soil type: DBC, crude protein, soluble carbohydrate, NFE substances, ash and 10 minerals.

The digestibility of crude protein was significant influenced by barley variety and N-fertilization, whereas type of soil was

without influence. The digestibility of gross energy and the content of feed units for pigs (FU_p) was not influenced by N-fertilization, but barley variety and type of soil had significant influence on these two properties.

The biological value of barley protein or daily protein deposition was significant influenced by variety, type of soil and N-fertilization, but expressed in relation to the net energy content (FU_p) of barley only N-fertilization had significant influence.

The yield per ha of FU_p , digestible crude protein, digestible lysine and deposited protein was significant influenced by type of soil and except for FU_p also by N-fertilization. Variety only had significant influence on yield per ha of FU_p and digestible crude protein. The largest difference in yield of digestible crude protein amounted to 122 kg for type of soil, 58 kg for levels of N-fertilizer and 20 kg for variety.

The relationship between different properties of barley such as density, kernel weight, chemical components etc. and the feed value were elucidated by correlation and regression analyses. The correlations were relatively small, and therefore the possibilities for prediction of the feed value of barley on basis of such properties are somewhat poor.

INDLEDNING

Vårbyg er en meget dyrkningssikker og forholdsvis yderig kornart. Bygarealet dækkede i gns. for 5-års-perioden 1977-81 54 pct. af landbrugsarealet eller 86 pct. af det samlede kornareal og størsteparten af svinenes kornfoder består af byg. Forædling, dyrkning, gødskning og kerneudbytte af byg er derfor faktorer af stor økonomisk betydning. Forædlingsarbejdet med byg har resulteret i sorter med bedre sygdomsresistens, større stråstivhed og højere kerneudbytter, men samtidig har der været en tendens til et fald i indholdet af råprotein (Andersen 1980). I praksis er dette blevet modvirket ved anvendelse af større mængder kvælstofgødning, der øger byggens indhold af råprotein (Bengtsson og Eggum 1969; Eggum 1970; Schiller og Oslage 1970; Thomke 1972; Madsen et al. 1974; Thomke 1976; Andersen 1980), men samtidig sker der en forringelse af aminosyresammensætningen specielt en formindskelse af indholdet af lysin i råproteinet (Eggum 1970; Schiller 1971; Madsen et al. 1974; Thomke 1976).

Højere kerneudbytte og et højt indhold af råprotein er meget ønskværdigt, men bygs værdi som svinefoder afhænger dog primært af dets indhold af fordøjelige næringsstoffer og disses sammensætning.

I de senere år er der udført meget forædlingsarbejde med henblik på at forbedre byggens proteinværdi ved en genetisk betinget forøgelse af råproteinets indhold af lysin (Munck et al. 1974; Munck og Wettstein 1974; Munck 1976). Der er ligeledes udført en række forsøg med lysinrige bygsorter eller bygpartier (Madsen et al. 1974; Thomke og Widströmer 1975; Mortensen et al. 1975; Mortensen et al. 1976; Womack et al. 1976; Eggum 1977; Thomke et al. 1978; Mortensen et al. 1980ab; Mortensen et al. 1981), som viser, at der ved fodring med lysinrig byg kan spares indtil ca. 35% af proteintilskudsforderet. Desværre er kerneudbyttet af de lysinrige sorter 10-20% mindre end for almindelige bygsorter, hvorfor det ikke hidtil har været økonomisk fordelagtigt at dyrke de nuværende lysinrige bygtyper.

Der er også udført forsøg til belysning af høsttidspunktets betydning (Madsen et al. 1972), af bygs energiværdi til svin (Madsen 1963; Just 1965; Just 1970; Sundstøl 1970; Hansen et al. 1976; Jørgensen et al. 1977; Just et al. 1978) og til slagtekyllinger (Thomsen 1977), men egentlige sammenlignende undersøgelser omfattende bygtyper, gødskning og jordtyper under kontrollerede forhold

foreligger så vidt vides ikke.

Baggrunden for den foreliggende undersøgelse er de af Just et al. (1978) opnåede resultater med 14 forskellige partier byg, der viste, at indholdet af FEs pr. kg bygtørstof varierede fra 1,07 til 1,24 og at indholdet af fordøjelige næringsstoffer pr. FEs varierede fra 62 til 120 g for råprotein og fra 2,2 til 4,2 g for lysin.

Projektet har haft til formål at belyse sortens, kvælstofgødskningens og jordtypens betydning for byggens værdi til svin og at undersøge om kemiske analyser, rumvægt, kernestørrelse m.m. kan forudsige noget om byggens indhold af fordøjelige næringsstoffer og FEs.

Projektet er gennemført med økonomisk støtte fra Landbrugets Samråd for forskning og forsøg.

1. MATERIALE OG METODER

Bygsorter og dyrkningsforhold

Undersøgelsen omfatter 4 sorter, der blev dyrket på 4 jordbundstyper og gødet med 2 forskellige mængder kvælstofgødning, ialt 32 forsøgsled.

Byggen blev dyrket under standardiserede forhold på Statens Planteavlsforsøgsstationer i 1979. Formålet hermed var at sikre et kendt dyrkningsgrundlag som baggrund for vurdering af resultaterne af fordøjeligheds- og proteinbalanceforsøgene med slagtesvin.

Som repræsentative bygsorter valgtes Lofa, Salka, Lami og Zita. Baggrunden for dette valg var, at de nævnte sorter i 1978 udgjorde henholdsvis 28%, 24%, 13% og 9% af bygarealet. Disse fire sorter har tillige samme resistensgrundlag overfor meldug, hvilket også gør dem velegnede til denne sammenlignende undersøgelse.

Af jordtyper valgtes sandjord (Tylstrup Forsøgsstation), let lerjord (Roskilde Forsøgsstation), svær lerjord (Rønhave Forsøgsstation) og marskjord (Højer Forsøgsstation). De forskellige jordtypers sammensætning er nærmere beskrevet i tabel 1.1.

De fire jordtyper (dyrkningssteder) er ikke direkte sammenlignelige, idet klimaforholdene næsten aldrig er ens i de forskellige egne af landet. En af de væsentligste vækstfaktorer er nedbørsforholdene. Som vist i tabel 1.2. var der i 1979 gode nedbørsforhold

Tabel 1.1. Texturanalyse, vægtprocent, 0-25 cm dybde

Table 1.1. Analysis of texture, weight per cent, 0-25 cm depth

Forsøgs-station	Ler	Silt	Fin-sand	Grov-sand	Humus	
Tylstrup	4	6	76	12	2.6	finsand
Roskilde	10	17	49	21	2.5	finsand-sand-blandet ler
Rønhave	15	18	45	20	2.2	ler
Højer	19	15	62	1	2.8	ler (marsk)

uden væsentlige tørkeperioder i vækstperioden. På Roskilde Forsøgsstation var nedbøren dog forholdsvis lav i månederne april-juni.

Tabel 1.2. Nedbør og vandbalance 1979 (mm)

Table 1.2. Rainfall and water balance 1979 (mm)

Forsøgs-station	April		Maj		Juni		Juli		August	
	Nedbør	Vand-balance	Nedbør	Vand-balance	Nedbør	Vand-balance	Nedbør	Vand-balance	Nedbør	Vand-balance
Tylstrup	54	24	74	10	82	-16	51	-60	62	1
Roskilde	33	-4	48	-23	33	-68	40	-47	121	61
Rønhave	46	10	78	20	50	-33	40	-38	59	-2
Højer	75	41	77	10	44	-39	55	-20	68	4

Eventuelle forskelle i udbytte og kvalitet mellem dyrkningsstederne må således i høj grad skyldes jordtyperne.

Grundgødskning med fosfor og kalium blev gennemført efter de stedlige forhold med tilstrækkelige mængder til opnåelse af optimale udbytter. Som følge af, at kvælstof som regel er en af de vigtigste regulerbare faktorer for udbyttestørrelsen og kerne kvaliteten, blev der anvendt 2 kvælstofmængder (kalkammonsalpeter), afstemt efter de stedlige forhold, så stærk lejesød ved den mindste kvælstofmængde blev undgået.

Såsåden blev indkøbt samlet og fordelt mellem forsøgsstederne,

Kvælstofgødskning, kg N pr. ha

Forsøgsstation (jordtyper)	N ₁	N ₂
Tylstrup (sandjord)	90	130
Roskilde (let lerjord)	90	130
Rønhave (svær lerjord)	80	120
Højer (marskjord)	60	90

så udgangsmaterialet var ens. Såning i marken blev foretaget forsøgsmæssigt med et passende antal fællesparceller. Der blev tilsået et areal, der sikrede ca. 200 kg kerne pr. forsøgssted til fordøjeligheds- og proteinbalanceforsøg med svin. Såningen fandt sted i perioden fra 10. til 17. april 1979. Der blev udført plantebeskyttelse som i god praksis.

Høsten blev foretaget på følgende tidspunkter i 1979:

Tylstrup	31/8
Roskilde	22/8
Rønhave	30/8
Højer	8/9

Kornpartierne blev - om nødvendigt - nedtørret umiddelbart efter høst til ca. 14% vand så der sikredes en god lagerfast vare.

Fordøjeligheds- og proteinbalanceforsøg

Den fordøjede mængde af et næringsstof er lig med forskellen mellem foderets og fæces (gødningens) indhold af det pågældende næringsstof. Den fordøjede mængde betegnes som "tilsyneladende fordøjjet", fordi fæces indeholder stoffer, specielt protein og fedt, der har været absorberet, men er blevet genudskilt til fordøjelseskanalen (fordøjelsessekreter, afstødte celler, affaldsstoffer m.m.). Den fordøjede mængde udtrykkes i reglen i procent af den mængde af næringsstoffet, der var i foderet (fordøjjet procent = fordøjelighedscoefficient).

Byggets indhold af fordøjelig energi blev bestemt som differencen mellem indholdet af brutto energi (kalorimetrisk bombe) i foder og i fæces. Indholdet af omsættelig energi blev bestemt efter ligningen:

Omsættelig energi, kJ = fordøjelig energi, kJ ÷ energi i urin, kJ.

Indholdet af energi i urinen blev ikke bestemt ved forbrænding af urinen i den kalorimetriske bombe, men blev beregnet efter ligningen (Just 1970):

$$\text{Energi i urin, kJ} = 97 + 37.5 \times \text{g N i urin}$$

$$N = 480, \quad s_b = 0.3, \quad t_b = 122, \quad r^2 = 0.97$$

Energiudskillelsen med urinen afhænger i høj grad af det fordøjelige råproteins udnyttelse til proteinsyntese eller aflejring i svinene, idet den del af det fordøjede råprotein, der udskilles til urinen - mest i form af urinstof - indeholder godt 20 pct. af den energi, der fandtes i det fordøjede råprotein (Just 1970, 1982b). Ved anvendelse af forskellige foderstoffer i balancerede eller optimerede blandinger kan svinene udnytte 40 til 50 pct. af det fordøjede råprotein (Just 1971). Energiindholdet i urinen og dermed også mængden af omsættelig energi blev derfor korregeret til 50% proteinaflejring. Indholdet af foderenheder til svin (FEs) er beregnet udfra byggens indhold af omsættelig energi efter ligningen (Just 1975, Andersen og Just 1979, Cirkulære fra Statens Foderstofkontrol 1982, Just 1982a):

$$\text{FEs pr. kg tørstof} = \frac{0.75 \text{ omsættelig energi, MJ pr. kg tørstof} + 1.88}{7.72 \text{ MJ}}$$

En cal, kcal eller Mcal svarer til henholdsvis 4.185 J, kJ eller MJ.

Forsøgsfaciliteter, udførelse af fordøjeligheds- og proteinbalanceforsøg, beregning af indholdet af FEs m.v. er nærmere beskrevet af Just et al. (1975ab).

Fordøjeligheds- og proteinbalanceforsøgene blev udført under standardiserede forhold på Statens forsøgsgård, Favrholm, med so-grise i vægtintervallet 42 - 57 kg. Der blev udført 5 forsøg med hver af de 32 bygpartier eller ialt 160 forsøg jfr. forsøgsplanen anført i tabel 1.3.

De enkelte gentagelser var delt i en 5 dages forberedelses- eller tilvænningsperiode og en 7 dages opsamlings- eller forsøgsperiode.

Tabel 1.3. Plan for fordøjeligheds- og proteinbalanceforsøg

Table 1.3. Experimental procedure for digestibility and nitrogen-balance

Kuld	Gentagelse	Vægt af grise, kg	Byg ¹⁾ , kg pr. gris/dag	Bygparti					
				I	II	III	IV	V	VI
				Gris nr.					
1	A	42-45	1.6	1	2	3	4	5	6
1	B	53-57	2.0	5	6	1	2	3	4
2	C	42-45	1.6	1	2	3	4	5	6
2	D	53-57	2.0	3	4	5	6	1	2
3	E	49-52	1.8	1	2	3	4	5	6

1) Byggen blev tilsat vitaminer og mineraler i henhold til gældende normer (Andersen og Just 1979).

Svinene blev udelukkende fodret med byg plus mineral- og vitamintilskud efter normen. Forsøgene blev gennemført systematisk, d.v.s. at gennemsnitsvægten af de 5 forskellige forsøgsgrise pr. bygparti næsten var identisk for de 32 bygpartier, og den gennemsnitlige daglige mængde byg fortæret pr. gris var identisk for de 32 bygpartier.

Urinen blev opsamlet ved hjælp af ballon-katetre indlagt i urinblæren og ført ned i opsamlingsbeholdere tilsat svovlsyre. Anvendelse af katetre formindsker kvælstoftabet fra urinen og tilsætning af svovlsyre til opsamlingsbeholderne nedsætter urinens pH (max.2), hvilket stort set bringer ammoniakfordampningen til ophør.

Som forsøgssvin anvendtes altid kuld à 6 ensartede sogrise af Dansk Landrace, og der blev udført forsøg med 6 forskellige bygpartier på én gang som skitseret i tabel 1.3. Fra 18-20 kg levendevægt og indtil forsøgenes iværksættelse samt mellem gentagelserne (kuld 1 og 2 tabel 1.3) blev forsøgssvinene fodret individuelt efter normen (Andersen og Just 1979) med en blanding indeholdende 24% proteintilskudsfoder plus byg, mineraler og vitaminer. Forsøgssvinene har således haft gode betingelser for at opnå en stor daglig tilvækst og dermed en høj daglig proteinaflejring.

Set fra et teoretisk synspunkt burde forsøgene med de 32 bygpartier have været udført på et og samme tidspunkt, men det var ikke praktisk muligt. Forsøgene blev i stedet for udført i den rækkeføl-

ge, der er angivet i tabel 1.4. (6 bygpartier ad gangen), og dette skulle udelukke eventuelle systematiske påvirkninger.

Tabel 1.4. Oversigt over rækkefølgen af fordøjeligheds- og proteinbalanceforsøgene med de 32 bygpartier

Table 1.4. Cronological performance of digestibility and protein balance experiments with the 32 barley samples

Sort	Kvælstof- gødskning	Forsøgsstation				Sum
		Rønhave	Roskilde	Tylstrup	Højer	
LOFA	N ₁	3	4	5	2	14
	N ₂	1	5	4	3	13
LAMI	N ₁	5	1	2	4	12
	N ₂	6	3	1	2	12
ZITA	N ₁	2	1	3	6	12
	N ₂	4	2	1	5	12
SALKA	N ₁	3	4	5	1	13
	N ₂	2	5	4	3	14
SUM		26	25	25	26	

De 32 bygpartier blev opbevaret i sække på Statens forsøgsgårde. De enkelte partier blev formålet på en slaglemølle (3 mm sold) umiddelbart forud for forsøgenes iværksættelse. Forsøgene blev påbegyndt i oktober 1979 og afsluttet i december 1980.

Kemiske analyser m.m.

Prøver af byggen blev analyseret for: rumvægt (g pr. liter), kernestørrelse, mg (1000-kornsvægt), kernestørrelsesfordeling, FFA (frie fedtsyrer i procent af råfedt), peroxider (m.ækv. pr. kg råfedt), anisidintal, TVN (mg flygtige kvælstofforbindelser pr. 100 g tørstof), DBC (mål for indholdet af de basiske aminosyrer lysin, histidin og arginin), råprotein, aminosyrer, Stoldt fedt, træstof, tannin, LHK (let hydrolyserbare kulhydrater), aske, mineraler og

energi.

Bestemmelse af rumvægt, kernestørrelse og kernestørrelsesfordeling blev udført på Rønhave forsøgsstation. DBC-målinger og bestemmelse af anisidintal blev udført af Biotechnisk Institut, Kolding. Alle øvrige analyser på byg, fæces og urin blev udført ved Statens Husdyrbrugsforsøgs afdeling for dyrefysiologi, biokemi og analytisk kemi. Lektor N. Enggaard Hansen, Afdeling for almindelig fodringslære, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, har også analyseret bygprøverne for mineraler. Byggens indhold af mineraler er derfor beregnet som gennemsnit af analyserne, udført ved Landbohøjskolen og ved Statens Husdyrbrugsforsøg.

2. RESULTATER OG DISKUSSION

Kérneudbytte, kernestørrelse, rumvægt m.m.

De 32 kerneudbytter fra de 4 planteavlsforsøgsstationer er angivet i tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kerneudbytte (85% tørstof) hkg pr. ha

Table 2.1. Yield (85% dry matter) hkg per ha

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	43.0	45.0	40.2	41.1	42.3
	N ₂	44.5	46.8	43.7	43.7	44.7
	Gns.	43.8	45.9	42.0	42.4	43.5
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	48.8	51.8	49.3	47.9	49.5
	N ₂	47.8	50.9	49.7	47.8	49.1
	Gns.	48.3	51.4	49.5	47.9	49.3
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	52.3	57.2	53.5	54.5	54.4
	N ₂	55.3	60.5	56.7	54.3	56.7
	Gns.	53.8	58.9	55.1	54.4	55.6
Marskjord (Højer)	N ₁	48.2	54.3	51.4	53.4	51.8
	N ₂	49.3	54.8	49.1	49.4	50.7
	Gns.	48.8	54.6	50.3	51.4	51.3
Total gns.		48.7	52.7	49.2	49.0	49.9

Ved vurdering af kerneudbytterne bør bemærkes, at et enkelt års dyrkningsresultater ikke kan vise sikre generelle forhold på grund af ofte ret store årsvariationer. Alle resultater vedrørende bygdyrkningen må derfor vurderes med dette forbehold.

Som ventet var der forskel i kerneudbyttet på grund af forskel i jordtyperne. Gennemsnitsudbyttet blev 49.9 hkg kerne pr. ha. Sættes gennemsnittet til 100, blev det relative udbytte på de forskellige jordtyper følgende:

	hkg/ha		relativ
Sandjord	43.5		87
Let lerjord	49.3		99
Svær lerjord	55.6		111
Marskjord	51.3		103
Gns.	49.9	=	100

Sorterne har i gennemsnit varieret væsentligt mindre:

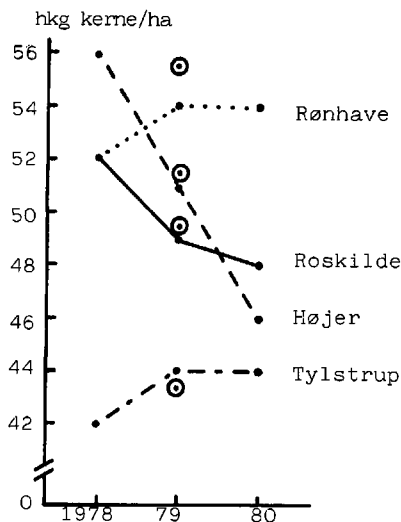
	hkg/ha		relativ
Lofa	48.7		98
Lami	52.7		106
Salka	49.2		99
Zita	49.0		98
Gns.	49.9	=	100

Merudbyttet for den tildelte ekstra N-mængde var meget forskellig. På sandjorden og den svære lerjord var der i gennemsnit et merudbytte. På den lette lerjord var der intet merudbytte, og på marskjorden var der en lille udbyttenedgang:

Sandjord	2.4	hkg kerne for ekstra tillæg af N					
Let lerjord	-0.4	"	"	"	"	"	"
Svær lerjord	2.3	"	"	"	"	"	"
Marskjord	-1.1	"	"	"	"	"	"

Dette understreger vanskeligheden ved at fastlægge den optimale N-mængde.

For at illustrere om udbyttene i forsøgene er normalt for det pågældende sted, er normaludbytterne, der er et gennemsnit af mange "normalbehandlede" forsøgsled, vist i figur 1. Der er en rimelig god overensstemmelse mellem forsøgsudbyttet og stedets normaludbytte. Samtidig ses af figuren, at der som før nævnt kan være store årsvariationer.



Figur 1. Forsøgsstedernes normaludbytter til sammenligning med forsøgets udbytte 1979.

Figure 1. The normal yields at the experimental stations compared to the yield achieved in the experiment 1979

Karaktererne for lejesæd er vist i tabel 2.2.

På sandjord er der normalt kun lidt lejesæd, og af tabel 2.2. ses, at det også er tilfældet på Tylstrup. På lerjorden og i marsken er lejesæden ofte en begrænsende faktor for kerneudbyttets størrelse. På marsken var lejesæden størst, især ved højeste N-mængde med en deraf følgende udbyttenedgang for et par sorter.

Byggens rumvægt er angivet i tabel 2.3.

Tabel 2.2. Karakter for lejesæd (0=helt stående, 10=helt liggende)
Table 2.2. Appraisal of lodged crop (0=standing up, 10=laying down)

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	0.5	0.0	0.0	0.0	0.1
	N ₂	2.8	1.5	1.3	0.5	1.5
	Gns.	1.7	0.8	0.7	0.3	0.8
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	3.7	3.7	5.3	4.3	4.3
	N ₂	4.7	4.0	6.0	4.7	4.9
	Gns.	4.2	3.9	5.7	4.5	4.6
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	6.3	4.0	4.3	3.0	4.4
	N ₂	7.0	5.0	7.0	4.3	5.8
	Gns.	6.7	4.5	5.7	3.7	5.1
Marskjord (Højer)	N ₁	6.6	5.2	4.7	2.6	4.8
	N ₂	9.3	8.4	7.7	7.6	8.3
	Gns.	8.0	6.8	6.2	5.1	6.5
Total gns.		5.2	4.0	4.6	3.4	4.3

Tabel 2.3. Rumvægt, g pr. liter
Table 2.3. Specific weight, g per litre

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	709	707	706	717	710
	N ₂	716	707	698	718	710
	Gns.	713	707	702	718	710
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	725	731	735	744	734
	N ₂	722	726	732	737	729
	Gns.	724	729	734	741	732
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	721	721	723	742	727
	N ₂	717	719	716	730	721
	Gns.	719	720	720	736	724
Marskjord (Højer)	N ₁	654	646	658	692	663
	N ₂	653	651	658	690	663
	Gns.	654	649	658	691	663
Total gns.		703	701	704	722	707

I den almindelige kornhandel er som rumvægt hidtil anvendt den såkaldte "Hollandske vægt" (Amsterdammer-Zak). Hvis litervægten skal omregnes til Hollandsk vægt, divideres litervægten med 5.9. Derved fås en tilnærmet sammenligningsværdi. En omregning af gennemsnitslitervægten viser følgende:

	Litervægt	Hollandsk vægt
Sandjord	710	120
Let lerjord	732	124
Svær lerjord	724	123
Marskjord	663	112

Årsagen til den relativt lave rumvægt på marskjorden er uden tvivl den ret udprægede lejesæd. Normalt vil rumvægten være lidt mindre på sandjord end på lerjord under forudsætning af, at stærk lejesæd undgås. Der var ikke store forskelle i rumvægt mellem sorter. Af tabel 2.4. ses, at forskellen i kernestørrelse mellem jordtyper var ubetydelig, medens der var væsentlige forskelle mellem sorterne.

Tabel 2.4. Kernestørrelse, mg

Table 2.4. Kernel size, mg

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	40.5	44.7	50.5	40.0	43.9
	N ₂	42.3	44.2	50.0	40.8	44.3
	Gns.	41.4	44.5	50.3	40.4	44.1
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	44.3	43.3	52.0	42.2	45.5
	N ₂	42.8	42.8	50.8	41.2	44.4
	Gns.	43.6	43.1	51.4	41.7	45.0
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	42.3	43.5	51.0	42.0	44.7
	N ₂	39.8	43.3	50.0	40.5	43.4
	Gns.	41.1	43.4	50.5	41.3	44.1
Marskjord (Højer)	N ₁	39.8	43.5	50.0	42.2	43.9
	N ₂	41.3	42.8	51.0	41.8	44.2
	Gns.	40.6	43.2	50.5	42.0	44.1
Total gns.		41.7	43.6	50.7	41.4	44.3

I gennemsnit havde Salka de største kerner efterfulgt af Lami, Lofa og Zita. Kvælstofmængden påvirkede ikke kernestørrelsen i væsentlig grad.

Byggen blev sorteret i forskellige størrelsesfraktioner og resultatet er vist i tabel 2.5.

Tabel 2.5. Størrelsessortering af kernerne, vægtandele i pct.

Table 2.5. Screen analysis of the kernels, weight per cent

		Lofa				Lami				Salka				Zita				Gennemsnit			
		>2.8 mm	2.5-2.8	2.2-2.5	<2.2 mm	>2.8 mm	2.5-2.8	2.2-2.5	<2.2 mm	>2.8 mm	2.5-2.8	2.2-2.5	<2.2 mm	>2.8 mm	2.5-2.8	2.2-2.5	<2.2 mm	>2.8 mm	2.5-2.8	2.2-2.5	<2.2 mm
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	75	19	5	1	64	27	8	2	86	10	3	1	62	29	8	2	71	21	6	2
	N ₂	75	17	6	2	55	31	12	3	81	14	4	1	62	28	8	2	67	23	8	2
	Gns.	75	18	6	2	60	29	10	3	84	12	4	1	62	29	8	2	69	22	7	2
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	73	19	6	2	47	36	14	3	83	13	3	1	58	29	10	3	66	24	8	2
	N ₂	69	20	8	3	46	35	15	5	75	18	5	2	55	30	11	4	61	26	10	3
	Gns.	71	20	7	3	47	36	15	4	79	16	4	2	57	30	11	4	63	25	9	3
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	71	22	6	2	41	42	13	4	85	11	3	1	69	24	6	2	66	25	7	2
	N ₂	56	29	11	4	46	38	12	5	80	15	4	2	59	26	10	4	60	27	9	4
	Gns.	64	26	9	3	44	40	13	5	83	13	4	2	64	25	8	3	63	26	8	3
Marskjord (Højer)	N ₁	63	27	8	2	51	35	10	4	87	9	2	2	71	22	5	2	68	23	6	3
	N ₂	65	26	7	2	52	34	10	4	86	10	2	2	70	23	5	2	68	23	6	3
	Gns.	64	27	8	2	52	35	10	4	87	10	2	2	71	23	5	2	67	24	6	3
Total gns.		68	23	8	2	51	35	12	4	83	13	4	2	64	27	8	3	65	24	7	3

De små kerner (under 2.5 mm) udgør kun en lille vægtandel og mindst på sandjord og marskjord, 9 pct. mod hhv. 11 og 12 pct. på de to lerjordstyper. Lami er den bygsort, der har haft flest små kerner (16 pct.), hvorimod Salka kun har haft 6 pct., hvilket er en naturlig følge af, at det var den sort, der havde de største kerner i gennemsnit. Lofa og Zita havde i gns. hhv. 10 og 11 pct. kerner under 2.5 mm.

Byggens kemiske sammensætning

Byggens kemiske sammensætning er belyst i tabellerne 2.6. - 2.29. og de dertil hørende statistiske analyseresultater er anført i tabel 2.30. Indholdet af DBC, der er et mål for mængden af de basiske aminosyrer lysin, histidin og arginin, varierede som vist i tabel 2.6. op til 8% mellem sorter, 11% mellem jordtyper og 8% mellem kvælstofniveauer på sandjord. Forskellene i indholdet af råprotein udgjorde op til 6% mellem sorter, 12% mellem jordtyper og 13% mellem kvælstofniveauer på sandjord. Det største merudbytte af råprotein ved tilførsel af mere kvælstofgødning er således opnået på sandjord, hvilket også er fundet ved andre undersøgelser (Andersen 1980). Det gennemsnitlige indhold af råprotein var næsten to procentenheder under det normale (Cirkulære fra Statens Foderstofkontrol 1982).

Som vist i tabellerne 2.8., 2.9. og 2.10. havde sort, jordtype og kvælstofgødskning ingen reel indflydelse på byggens indhold af Stoldt fedt, træstof og tannin. I reglen indeholder byg, dyrket på sandjord, mere træstof end byg, dyrket på lerjord. Det er derfor noget overraskende, at træstofindholdet i byggen, dyrket på sandjord, endog tenderer til at være lavere end i byg, dyrket på svær lerjord og marskjord. Forklaringen kan være de gode nedbørsforhold i dyrkningsåret, ligesom det er muligt, at jorden på planteavlsforsøgsstationen er bedre forsynet med plantenæringsstoffer end i almindelig praksis.

Forskellene i indholdet af LHK (lethydrolyserbare kulhydrater = stivelse + sukker) var heller ikke store, men der var dog statistisk sikre forskelle mellem sorter, mellem jordtyper og mellem kvælstofniveauer. Forskellene mellem sorter udgjorde op til 3.4%, og da LHK næsten er 100% fordøjeligt, har det stor betydning for energiværdien.

Forskellene i indholdet af NFE er mindre end fundet for LHK, men der var alligevel statistisk sikre forskelle mellem sorter, mellem jordtyper og mellem kvælstofniveauer.

Askeindholdet var påvirket af sort og navnlig jordtype, hvori mod kvælstofgødskningen var uden reel betydning. Forskellene i askeindholdet kan delvis bero på et forskelligt indhold af smuds, hvilket i høj grad vil variere med jordtype, nedbørsforhold og høstforhold. Som vist i tabel 2.14. var der ingen reelle forskelle på

Tabel 2.6. Byggens indhold af DBC, mmol pr. kg tørstof

Table 2.6. DBC content in barley, mmol per kg dry matter

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	84.1	82.8	82.7	85.0	83.7
	N ₂	90.2	89.5	90.3	92.4	90.6
	Gns.	87.2	86.2	86.5	88.7	87.1
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	94.8	92.8	85.1	91.7	91.1
	N ₂	102.0	94.4	93.4	96.6	96.6
	Gns.	98.4	93.6	89.3	94.2	93.9
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	103.0	94.6	88.6	93.6	95.0
	N ₂	108.0	97.6	92.2	100.0	99.5
	Gns.	105.5	96.1	90.4	96.8	97.2
Marskjord (Højer)	N ₁	98.0	92.7	94.0	92.6	94.3
	N ₂	103.0	92.5	99.6	92.9	97.0
	Gns.	100.5	92.6	96.8	92.8	95.7
Total gns.		97.9	92.1	90.7	93.1	93.5

Tabel 2.7. Byggens indhold af råprotein, % af tørstof

Table 2.7. Crude protein content in barley, per cent of dry matter

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	9.9	10.0	10.2	10.1	10.0
	N ₂	11.2	11.0	11.3	11.6	11.3
	Gns.	10.6	10.5	10.8	10.9	10.7
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	11.8	11.1	10.9	11.5	11.3
	N ₂	13.1	11.9	11.8	12.5	12.3
	Gns.	12.5	11.5	11.4	12.0	11.8
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	12.4	11.9	11.1	11.4	11.7
	N ₂	13.0	12.5	11.8	12.1	12.3
	Gns.	12.7	12.2	11.4	11.8	12.0
Marskjord (Højer)	N ₁	12.3	11.0	11.5	11.4	11.5
	N ₂	12.4	11.4	12.1	11.6	11.9
	Gns.	12.3	11.2	11.8	11.5	11.7
Total gns.		12.0	11.3	11.3	11.5	11.6

Tabel 2.8. Byggens indhold af Stoldt fedt, % af tørstof

Table 2.8. Stoldt fat content in barley, per cent of dry matter

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	3.6	3.5	3.6	3.4	3.5
	N ₂	3.0	3.7	2.9	3.5	3.3
	Gns.	3.3	3.6	3.3	3.5	3.4
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	2.9	3.6	2.8	3.4	3.2
	N ₂	3.3	3.4	3.3	3.1	3.3
	Gns.	3.1	3.5	3.1	3.3	3.2
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	3.4	3.3	3.3	3.1	3.3
	N ₂	3.4	3.4	3.1	2.7	3.2
	Gns.	3.4	3.4	3.2	2.9	3.2
Marskjord (Højer)	N ₁	3.4	2.9	3.5	3.1	3.2
	N ₂	3.4	3.4	3.5	3.2	3.4
	Gns.	3.4	3.2	3.5	3.2	3.3
Total gns.		3.3	3.4	3.3	3.2	3.3

Tabel 2.9. Byggens indhold af træstof, % af tørstof

Table 2.9. Crude fibre content in barley, per cent of dry matter

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	4.9	6.0	4.6	5.2	5.2
	N ₂	5.2	6.0	5.5	5.6	5.6
	Gns.	5.1	6.0	5.1	5.4	5.4
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	4.9	5.6	4.8	5.3	5.1
	N ₂	5.1	5.4	5.1	6.2	5.4
	Gns.	5.0	5.5	5.0	5.8	5.3
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	5.6	5.8	5.0	6.0	5.6
	N ₂	5.8	5.3	5.1	5.6	5.5
	Gns.	5.7	5.6	5.1	5.8	5.5
Marskjord (Højer)	N ₁	6.0	5.4	5.7	4.9	5.5
	N ₂	5.7	6.1	4.8	5.4	5.5
	Gns.	5.9	5.8	5.3	5.2	5.5
Total gns.		5.4	5.7	5.1	5.5	5.4

Tabel 2.10. Byggens indhold af tannin, g pr. kg tørstof

Table 2.10. Tannin content in barley, g per kg dry matter

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	6.9	9.2	8.0	6.1	7.6
	N ₂	8.0	8.7	8.1	8.1	8.2
	Gns.	7.4	9.0	8.1	7.1	7.9
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	6.6	8.2	8.4	7.8	7.7
	N ₂	6.8	8.3	7.8	8.1	7.7
	Gns.	6.7	8.3	8.1	8.0	7.7
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	8.5	7.6	8.0	7.9	8.0
	N ₂	8.6	7.1	7.6	7.6	7.7
	Gns.	8.5	7.4	7.8	7.8	7.9
Marstkjord (Højer)	N ₁	7.7	7.3	8.9	6.6	7.6
	N ₂	9.3	6.3	8.4	6.4	7.6
	Gns.	8.5	6.8	8.6	6.5	7.6
Total gns.		7.8	7.8	8.1	7.3	7.8

Tabel 2.11. Byggens indhold af LHK, % af tørstof

Table 2.11. Soluble carbohydrate content in barley, per cent of dry matter

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	66.1	68.3	66.6	67.8	67.2
	N ₂	65.8	66.2	67.1	67.3	66.6
	Gns.	66.0	67.3	66.9	67.6	66.9
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	65.6	65.7	66.8	66.6	66.2
	N ₂	62.8	64.3	66.2	65.8	64.8
	Gns.	64.2	65.0	66.5	66.2	65.5
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	62.9	62.9	66.2	65.7	64.4
	N ₂	62.7	63.8	65.3	65.4	64.3
	Gns.	62.8	63.4	65.8	65.6	64.4
Marstkjord (Højer)	N ₁	64.0	63.9	63.9	66.6	64.6
	N ₂	63.0	63.3	63.1	65.1	63.6
	Gns.	63.5	63.6	63.5	65.9	64.1
Total gns.		64.1	64.8	65.7	66.3	65.2

Tabel 2.12. Byggens indhold af NFE, % af tørstof

Table 2.12. NFE content in barley, per cent of dry matter

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	79.6	78.4	79.7	79.5	79.3
	N ₂	78.5	77.3	78.4	77.4	77.9
	Gns.	79.1	77.9	79.1	78.5	78.6
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	77.8	77.3	79.1	77.5	77.9
	N ₂	76.0	77.0	77.6	76.0	76.7
	Gns.	76.9	77.2	78.4	76.8	77.3
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	75.8	76.2	77.9	76.9	76.7
	N ₂	74.7	75.9	77.3	76.7	76.1
	Gns.	75.3	76.1	77.6	76.8	76.4
Marskjord (Højer)	N ₁	75.0	77.4	75.9	77.4	76.4
	N ₂	75.2	75.8	76.4	76.7	76.0
	Gns.	75.1	76.6	76.2	77.1	76.3
Total gns.		76.6	76.9	77.8	77.3	77.1

Tabel 2.13. Byggens indhold af aske, % af tørstof

Table 2.13. Ash content in barley, per cent of dry matter

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	2.0	2.0	2.0	1.8	1.9
	N ₂	2.1	1.9	2.0	1.9	2.0
	Gns.	2.1	2.0	2.0	1.9	2.0
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	2.5	2.4	2.4	2.3	2.4
	N ₂	2.4	2.3	2.3	2.3	2.3
	Gns.	2.5	2.4	2.4	2.3	2.4
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	2.9	2.9	2.7	2.6	2.7
	N ₂	3.0	3.0	2.6	2.9	2.9
	Gns.	3.0	3.0	2.7	2.8	2.8
Marskjord (Højer)	N ₁	3.4	3.3	3.3	3.2	3.3
	N ₂	3.2	3.3	3.2	3.2	3.2
	Gns.	3.3	3.3	3.3	3.2	3.2
Total gns.		2.7	2.6	2.5	2.5	2.6

Tabel 2.14. Byggens indhold af energi, MJ pr. kg tørstof
 Table 2.14. Energy content in barley, MJ per kg dry matter

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	18.46	18.47	18.38	18.51	18.46
	N ₂	18.43	18.80	18.47	18.92	18.65
	Gns.	18.45	18.64	18.43	18.72	18.56
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	18.30	18.64	18.34	18.73	18.50
	N ₂	18.68	18.53	18.41	18.56	18.54
	Gns.	18.49	18.59	18.38	18.65	18.52
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	18.47	18.40	18.39	18.55	18.45
	N ₂	18.74	18.35	18.40	18.33	18.46
	Gns.	18.61	18.38	18.40	18.44	18.45
Marskjord (Højer)	N ₁	18.36	18.13	18.60	18.25	18.33
	N ₂	18.40	18.32	18.34	18.22	18.32
	Gns.	18.38	18.23	18.47	18.24	18.33
Total gns.		18.48	18.46	18.42	18.51	18.47

byggenes indhold af energi.

Råproteinets indhold af de fire mest betydningsfulde aminosyrer er vist i tabellerne 2.15., 2.16., 2.17. og 2.18. Der var ingen statistisk sikre forskelle i indholdet af de fire aminosyrer. Forskelle i byggenes proteinværdi må derfor stort set bero på forskelle i indholdet og fordøjeligheden af råproteinet. Udtrykkes indholdet af de nævnte aminosyrer derimod i g pr. kg tørstof, var der statistisk sikre forskelle mellem jordtyper, mellem kvælstofniveauer og mellem sorter med undtagelse af treonin.

I tabel 2.19. er anført et sammendrag over råproteinets aminosyresammensætning, d.v.s. for de fire sorter, fire jordtyper og to kvælstofniveauer. Indholdet af lysin var omkring 0.2 procentenheder lavere end tidligere fundet (Andersen og Just 1979). Råproteinets indhold af de øvrige livsnødvendige aminosyrer var også lidt lavere end normalt. Tilførsel af kvælstofgødning giver et større indhold af råprotein, men samtidig sker der et fald i råproteinets indhold af lysin (Eggum 1970). Just et al. (1978) fandt, at lysin i pct. af råprotein faldt med 0.06 enheder pr. procent stigning i byggenes indhold af råprotein. I denne undersøgelse var faldet i råproteinets

Tabel 2.15. Byggens indhold af lysin, % af råprotein

Table 2.15. Lysine content in barley, per cent of crude protein

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	3.77	3.22	3.52	3.88	3.60
	N ₂	3.39	3.49	3.14	3.47	3.37
	Gns.	3.58	3.36	3.33	3.68	3.48
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	3.33	3.44	3.17	3.48	3.36
	N ₂	3.20	3.44	3.09	3.42	3.29
	Gns.	3.27	3.44	3.13	3.45	3.32
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	3.34	3.59	3.33	3.55	3.45
	N ₂	3.66	3.26	3.27	3.38	3.39
	Gns.	3.50	3.42	3.30	3.47	3.42
Marskjord (Højer)	N ₁	3.13	3.39	3.28	3.41	3.30
	N ₂	3.51	3.26	3.46	3.39	3.41
	Gns.	3.32	3.32	3.37	3.40	3.36
Total gns.		3.42	3.39	3.28	3.50	3.40

Tabel 2.16 Byggens indhold af metionin, % af råprotein

Table 2.16. Methionine content in barley, per cent of crude protein

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	1.83	1.59	1.76	1.83	1.75
	N ₂	1.70	1.78	1.65	1.73	1.72
	Gns.	1.77	1.69	1.71	1.78	1.74
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	1.69	1.78	1.65	1.70	1.71
	N ₂	1.70	1.77	1.66	1.67	1.70
	Gns.	1.69	1.77	1.65	1.69	1.70
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	1.65	1.70	1.70	1.70	1.69
	N ₂	1.64	1.66	1.63	1.59	1.63
	Gns.	1.65	1.68	1.67	1.64	1.66
Marskjord (Højer)	N ₁	1.54	1.66	1.68	1.65	1.63
	N ₂	1.70	1.60	1.69	1.67	1.66
	Gns.	1.62	1.63	1.69	1.66	1.65
Total gns.		1.68	1.69	1.68	1.69	1.69

Tabel 2.17. Byggens indhold af cystin, % af råprotein

Table 2.17. Cystine content in barley, per cent of crude protein

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	2.50	2.10	2.24	2.37	2.30
	N ₂	2.25	2.34	2.06	2.27	2.23
	Gns.	2.37	2.22	2.15	2.32	2.27
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	2.27	2.39	2.10	2.32	2.27
	N ₂	2.30	2.30	2.14	2.20	2.24
	Gns.	2.29	2.34	2.12	2.26	2.25
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	2.21	2.27	2.17	2.21	2.22
	N ₂	2.18	2.17	2.09	2.00	2.11
	Gns.	2.20	2.22	2.13	2.11	2.16
Marskjord (Højer)	N ₁	2.10	2.20	2.22	2.27	2.20
	N ₂	2.15	2.15	2.14	2.16	2.15
	Gns.	2.13	2.17	2.18	2.21	2.17
Total gns.		2.25	2.24	2.14	2.23	2.21

Tabel 2.18. Byggens indhold af treonin, % af råprotein

Table 2.18. Threonine content in barley, per cent of crude protein

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	3.47	3.09	3.54	3.41	3.38
	N ₂	3.18	3.43	3.21	3.29	3.28
	Gns.	3.33	3.26	3.38	3.35	3.33
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	3.16	3.40	3.29	3.29	3.28
	N ₂	3.19	3.35	3.30	3.20	3.26
	Gns.	3.17	3.37	3.30	3.24	3.27
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	3.21	3.33	3.41	3.31	3.31
	N ₂	3.16	3.25	3.33	3.07	3.20
	Gns.	3.19	3.29	3.37	3.19	3.26
Marskjord (Højer)	N ₁	3.01	3.35	3.35	3.22	3.23
	N ₂	3.23	3.16	3.32	3.22	3.23
	Gns.	3.12	3.25	3.34	3.22	3.23
Total gns.		3.20	3.29	3.34	3.25	3.27

Tabel 2.19. Byggens indhold af aminosyrer, % af råprotein

Table 2.19. Amino acid content in barley, per cent of crude protein

	Sort				Jordtype				N-gødskning	
	Lofa	Lami	Salka	Zita	Sand	Let ler	Svær ler	Marsk	N ₁	N ₂
Lysin	3.42	3.39	3.28	3.50	3.48	3.32	3.42	3.36	3.43	3.36
Metionin	1.68	1.69	1.68	1.69	1.74	1.70	1.66	1.65	1.70	1.68
Cystin	2.25	2.24	2.14	2.23	2.27	2.25	2.16	2.17	2.25	2.18
Treonin	3.20	3.29	3.34	3.25	3.33	3.27	3.26	3.23	3.30	3.24
Isoleucin	3.52	3.45	3.56	3.54	3.52	3.56	3.53	3.46	3.52	3.52
Leucin	6.78	6.73	6.71	6.93	6.83	6.89	6.79	6.65	6.80	6.77
Valin	4.94	4.86	4.79	4.98	4.93	4.95	4.87	4.81	4.90	4.88
Fenylalanin	4.58	4.48	4.69	4.73	4.52	4.68	4.74	4.55	4.57	4.67
Tyrosin	2.88	2.90	2.92	2.98	2.87	2.92	2.99	2.90	2.92	2.92
Histidin	2.07	2.02	2.09	2.10	2.01	2.10	2.10	2.05	2.09	2.04
Arginin	5.03	4.85	4.77	4.91	4.91	4.85	4.89	4.91	4.95	4.83
Glutaminsyre	24.40	23.38	24.86	23.96	23.37	24.86	24.87	23.50	23.83	24.47
Asparaginsyre	5.66	5.62	5.61	5.71	5.85	5.49	5.57	5.69	5.74	5.56
Prolin	10.34	9.73	10.49	10.17	9.76	10.48	10.59	9.90	10.02	10.35
Glycin	3.92	3.99	3.92	3.99	4.03	3.90	3.92	3.96	3.99	3.91
Alanin	3.97	4.06	3.97	4.10	4.15	4.00	3.96	3.99	4.07	3.98
Serin	4.32	4.26	4.34	4.33	4.34	4.33	4.32	4.26	4.32	4.31

indhold af lysin meget begrænset og ikke statistisk sikker. Thomke (1970) fandt, at indholdet af fenylalanin, glutaminsyre og prolin steg med stigende indhold af råprotein. Dette er i overensstemmelse med resultaterne for de to kvælstofniveauer anført i tabel 2.19.

Byggens indhold af mineraler er vist i tabellerne 2.20.-2.29. Der var forskelle op til 40% i indholdet af calcium (tabel 2.20.) mellem sorter, 60% mellem jordtyper og 17% mellem kvælstofniveauer på marskjord. Ingen af forskellene var statistisk sikre.

Indholdet af fosfor (tabel 2.21.) var påvirket af sort og navnlig af jordtype, hvorimod kvælstofgødskningen var uden reel betydning. Fosforindholdet steg med stigende kvalitet af jorden, og stigningen fra sandjord til marskjord udgjorde 39%.

Sort og jordtype havde stor indflydelse på byggens indhold af magnesium (tabel 2.22.), hvorimod kvælstofmængden var uden betyd-

ning. Indholdet af natrium (tabel 2.23.) og kalium (tabel 2.24.) var også påvirket af sort og jordtype, men ikke af kvælstofgødskning. Indholdet af jern (tabel 2.25.), mangan (tabel 2.26.), kobber (tabel 2.27.), zink (tabel 2.28.) og selen (tabel 2.29.) var ikke nævneværdigt påvirket af sort og kvælstofgødskning, men jordtypen havde i de fleste tilfælde en stor og statistisk sikker indflydelse. Olesen et al. (1970) fandt heller ingen nævneværdige ændringer i bygs mineralindhold ved øget kvælstoftilførsel. For selens vedkommende var effekten af jordtype særdeles markant, idet det stiger fra 0.014 mg/kg tørstof på sandjord til 0.124 mg/kg tørstof på marskjord, d.v.s. at selenindholdet i byg, dyrket på marskjord, er omkring ni gange indholdet i byg, dyrket på sandjord. Forskellene mellem sorterens indhold af selen udgjorde op til 49%, men de var ikke statistisk sikre. På sandjord har et kvælstoftilskud formindsket selenindholdet, hvorimod det har forøget selenindholdet på de andre jordtyper. Resultaterne af variansanalyserne udført på byggens kemiske sammensætning er anført i tabel 2.30.

Byggens fordøjelighed og foderværdi

Resultaterne af fordøjeligheds- og proteinbalanceforsøgene er anført i tabellerne 2.31.-2.43. sammen med middelfejlene. De dertil hørende variansanalyseresultater er samlet i tabel 2.44. Ved udvejning af byggen til forsøgene blev der også udtaget prøver til analyse for frie fedtsyrer (FFA), peroxider, anisidintal og flygtige kvælstofholdige forbindelser (TVN) med henblik på at opnå et skøn over sundhedstilstanden. Der var betydelige variationer i analyseresultaterne, men ingen systematiske forskelle mellem sorter, jordtyper og kvælstofgødskning. Sundhedskriteriernes gennemsnitlige størrelse var:

FFA, % af råfedt	9
Peroxider, m.ækv. pr. kg råfedt	7
Anisidintal	9
TVN, mg pr. 100 g tørstof	2

Byggens indhold af råprotein var i gennemsnit 11.6% (tabel 2.7.) hvilket er 1.8 procentenheder under det normale (Cirkulære fra Statens Foderstofkontrol 1982). Råproteinets fordøjelighed, der er an-

Tabel 2.20. Byggens indhold af calcium, g pr. kg tørstof
 Table 2.20. Calcium content in barley, g per kg dry matter

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5
	N ₂	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5
	Gns.	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6
	N ₂	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6
	Gns.	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	0.6	1.0	0.5	0.6	0.7
	N ₂	0.8	1.3	0.5	0.6	0.8
	Gns.	0.7	1.1	0.5	0.6	0.8
Marstkjord (Højer)	N ₁	0.5	0.6	0.6	0.7	0.6
	N ₂	0.6	0.7	0.8	0.5	0.7
	Gns.	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6
Total gns.		0.6	0.7	0.5	0.6	0.6

Tabel 2.21. Byggens indhold af fosfor, g pr. kg tørstof
 Table 2.21. Phosphorus content in barley, g per kg dry matter

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	3.5	3.3	3.4	3.3	3.3
	N ₂	3.7	3.2	3.4	3.1	3.3
	Gns.	3.6	3.2	3.4	3.2	3.3
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	4.2	3.9	3.9	3.7	3.9
	N ₂	4.2	4.0	3.8	3.6	3.9
	Gns.	4.2	3.9	3.8	3.7	3.9
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	4.6	4.4	4.2	4.0	4.3
	N ₂	4.5	4.5	4.2	4.3	4.4
	Gns.	4.6	4.4	4.2	4.1	4.3
Marstkjord (Højer)	N ₁	4.6	4.5	4.5	4.5	4.5
	N ₂	4.6	4.7	4.8	4.4	4.6
	Gns.	4.6	4.6	4.7	4.4	4.6
Total gns.		4.2	4.0	4.0	3.8	4.0

Tabel 2.22. Byggens indhold af magnesium, g pr. kg tørstof
 Table 2.22. Magnesium content in barley, g per kg dry matter

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0
	N ₂	1.0	1.1	0.9	1.0	1.0
	Gns.	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	1.1	1.2	1.0	1.1	1.1
	N ₂	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1
	Gns.	1.1	1.2	1.0	1.1	1.1
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	1.2	1.1	1.1	1.0	1.1
	N ₂	1.2	1.1	1.1	0.9	1.1
	Gns.	1.2	1.1	1.1	1.0	1.1
Marstkjord (Højer)	N ₁	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2
	N ₂	1.2	1.3	1.3	1.1	1.2
	Gns.	1.2	1.3	1.3	1.1	1.2
Total gns.		1.1	1.2	1.1	1.0	1.1

Tabel 2.23. Byggens indhold af natrium, g pr. kg tørstof
 Table 2.23. Sodium content in barley, g per kg dry matter

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	0.19	0.16	0.19	0.16	0.17
	N ₂	0.17	0.15	0.17	0.14	0.16
	Gns.	0.18	0.15	0.18	0.15	0.16
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	0.23	0.17	0.20	0.15	0.19
	N ₂	0.19	0.19	0.20	0.15	0.18
	Gns.	0.21	0.18	0.20	0.15	0.18
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	0.20	0.17	0.15	0.12	0.16
	N ₂	0.19	0.16	0.12	0.11	0.15
	Gns.	0.20	0.16	0.13	0.12	0.16
Marstkjord (Højer)	N ₁	0.23	0.26	0.24	0.26	0.25
	N ₂	0.19	0.20	0.27	0.20	0.21
	Gns.	0.21	0.23	0.25	0.23	0.23
Total gns.		0.20	0.18	0.19	0.19	0.19

Tabel 2.24. Byggens indhold af kalium, g pr. kg tørstof

Table 2.24. Potassium content in barley, g per kg dry matter

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	5	5	5	5	5
	N ₂	5	5	5	5	5
	Gns.	5	5	5	5	5
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	6	6	6	6	6
	N ₂	6	6	6	5	6
	Gns.	6	6	6	5	6
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	6	6	6	6	6
	N ₂	6	6	6	6	6
	Gns.	6	6	6	6	6
Marstkjord (Højer)	N ₁	6	6	6	6	6
	N ₂	6	6	6	6	6
	Gns.	6	6	6	6	6
Total gns.		6	6	6	6	6

Tabel 2.25. Byggens indhold af jern, mg pr. kg tørstof

Table 2.25. Iron content in barley, mg per kg dry matter

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	37	36	36	35	36
	N ₂	39	33	42	36	37
	Gns.	38	35	39	35	37
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	52	40	45	36	43
	N ₂	48	43	40	38	42
	Gns.	50	41	43	37	43
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	61	55	54	46	54
	N ₂	57	59	54	50	55
	Gns.	59	57	54	48	55
Marstkjord (Højer)	N ₁	63	68	87	68	71
	N ₂	60	53	80	83	69
	Gns.	61	61	84	76	70
Total gns.		52	49	55	49	51

Tabel 2.26. Byggens indhold af mangan, mg pr. kg tørstof

Table 2.26. Manganese content in barley, mg per kg dry matter

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	17	14	14	16	15
	N ₂	17	15	13	16	15
	Gns.	17	15	13	16	15
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	18	13	12	14	14
	N ₂	18	15	14	14	15
	Gns.	18	14	13	14	15
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	16	21	13	15	16
	N ₂	21	21	16	16	19
	Gns.	18	21	14	16	18
Marskjord (Højer)	N ₁	12	13	14	16	14
	N ₂	16	13	16	15	15
	Gns.	14	13	15	15	14
Total gns.		17	16	14	15	16

Tabel 2.27. Byggens indhold af kobber, mg pr. kg tørstof

Table 2.27. Copper content in barley, mg per kg dry matter

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	3	2	3	2	3
	N ₂	4	3	3	3	3
	Gns.	3	3	3	3	3
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	5	3	4	3	4
	N ₂	4	3	4	3	4
	Gns.	5	3	4	3	4
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	4	4	4	5	4
	N ₂	5	4	5	6	5
	Gns.	5	4	4	6	5
Marskjord (Højer)	N ₁	5	4	5	4	5
	N ₂	4	4	5	4	4
	Gns.	4	4	5	4	4
Total gns.		4	4	4	4	4

Tabel 2.28. Byggens indhold af zink, mg pr. kg tørstof

Table 2.28. Zinc content in barley, mg per kg dry matter

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	23	17	20	19	20
	N ₂	24	21	19	21	21
	Gns.	23	19	20	20	21
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	29	24	21	22	24
	N ₂	29	22	23	21	24
	Gns.	29	23	22	22	24
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	28	32	22	22	26
	N ₂	34	30	23	22	27
	Gns.	31	31	22	22	27
Marskjord (Højer)	N ₁	28	23	28	27	27
	N ₂	28	24	36	25	28
	Gns.	28	23	32	26	27
Total gns.		28	24	24	23	25

Tabel 2.29. Byggens indhold af selen, mg pr. kg tørstof

Table 2.29. Selenium content in barley, mg per kg dry matter

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	0.026	0.014	0.025	0.017	0.021
	N ₂	0.007	0.003	0.007	0.009	0.007
	Gns.	0.017	0.009	0.016	0.013	0.014
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	0.017	0.017	0.010	0.016	0.015
	N ₂	0.020	0.020	0.027	0.016	0.021
	Gns.	0.019	0.019	0.019	0.016	0.018
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	0.020	0.035	0.015	0.019	0.022
	N ₂	0.025	0.026	0.014	0.019	0.021
	Gns.	0.023	0.031	0.015	0.019	0.022
Marskjord (Højer)	N ₁	0.064	0.133	0.136	0.142	0.119
	N ₂	0.099	0.143	0.115	0.158	0.129
	Gns.	0.082	0.138	0.126	0.150	0.124
Total gns.		0.035	0.049	0.044	0.050	0.045

Tabel 2.30. Oversigt over F-værdier fra variansanalyser på byggens kemiske sammensætning

Table 2.30. *F-values from analysis of variance on the chemical composition of barley*

	Tabel nr.	Sort	Jord- type	N- niveau	Sort x jordtype	Sort x N- niveau	Jordty- pe x N- niveau
DBC	2.6	41.7	85.2	103.9	10.7	2.7	3.5
Råprotein	2.7	33.1	117.4	193.6	10.9	0.6	11.0
Stoldt fedt	2.8	0.9	1.0	0.1	1.0	0.5	0.7
Træstof	2.9	3.7	0.7	1.1	1.4	0.3	0.8
Tannin	2.10	4.2	0.6	0.4	7.0	3.5	1.4
LHK	2.11	16.5	29.4	11.3	2.4	0.3	1.4
NFE	2.12	8.4	36.0	25.3	3.9	0.2	2.0
Aske	2.13	14.8	807.6	0.0	2.6	3.0	6.4
Energi	2.14	0.5	3.3	1.1	1.4	0.6	0.7
Lysin	2.15	1.8	1.2	0.9	0.6	0.4	1.0
Metionin	2.16	0.1	2.8	0.6	0.8	0.5	0.6
Cystin	2.17	2.1	2.7	4.0	1.1	0.8	0.3
Treonin	2.18	1.5	0.7	1.4	0.4	0.4	0.3
Calcium	2.20	2.0	6.6	2.8	1.5	0.2	2.1
Fosfor	2.21	11.0	138.1	0.2	1.5	0.1	0.6
Magnesium	2.22	30.2	88.7	1.3	4.2	0.3	1.2
Natrium	2.23	0.3	4.1	0.1	1.0	0.7	1.0
Kalium	2.24	9.7	56.7	0.6	1.4	0.3	0.9
Jern	2.25	2.0	68.9	0.1	3.6	2.4	0.7
Mangan	2.26	2.9	6.6	5.7	1.4	0.4	2.1
Kobber	2.27	0.9	13.1	0.2	2.5	0.2	1.0
Zink	2.28	1.1	5.4	2.2	1.2	0.4	0.9
Selen	2.29	4.3	205.7	0.2	4.5	0.8	2.1
F>	P<0.05	3.9	3.9	5.1	3.2	3.9	3.9
F>	P<0.01	7.0	7.0	10.6	5.4	7.0	7.0
F>	P<0.001	13.9	13.9	22.9	10.1	13.9	13.9

givet i tabel 2.31., var i gennemsnit 69% mod normalt ca. 75%.

Årsagerne til den generelt lave fordøjelighed af råproteinet kendes ikke. Det kan dog nævnes, at råproteinets fordøjelighed generelt stiger med stigende indhold i foderet (Just 1970; Eggum 1973; Just et al. 1978; Just 1982b). Dette skyldes, at en del af fordøjelsessekreterne, der også indeholder protein, udskilles med fæces. Den mængde, der udskilles med fæces, varierer stort set ligefremt med mængden af fodertørstof og udgør derfor en større procentdel af råproteinet, når indholdet i foderet er lavt, end når det er højt. Dette forhold kan dog kun forklare omkring 15% af råproteinets lavere fordøjelighed. Sorten, jordtypen og kvælstofgødskningen påvirkede kun råproteinets fordøjelighed med 2-3 procentenheder (3-4%), men udslagene var i alle tilfælde statistisk sikre (tabel 2.44.). Der var statistisk sikker vekselvirkning mellem sort og jordtype. For eksempel var råproteinets fordøjelighed i Zita byg 72% på sandjord og 62% på marskjord, hvorimod råproteinets fordøjelighed i Lofa byg var 66% på sandjord og 68% på marskjord. Forskellene mellem de enkelte bygpartiers fordøjelighed varierede fra 62% til 74%. Til sammenligning kan nævnes, at Just et al. (1978) fandt, at råproteinets fordøjelighed i 14 tilfældige partier varierede fra 66% til 83%.

Råfedtets og træstoffets fordøjelighed var, som vist i tabellerne 2.32. og 2.33., ikke påvirket af sort eller dyrkningsforhold.

Fordøjeligheden af LHK varierede som vist i tabel 2.34. kun fra 98% til 100%. Tilsvarende resultater er opnået ved fordøjelighedsforsøg med andre bygpartier (Just et al. 1978) og andre kornarter. Variansanalysen (tabel 2.44.) viste, at der var statistisk sikker vekselvirkning mellem sort og jordtype, hvilket kan betyde, at der i praksis er en reel vekselvirkning, men ved vurderingen bør bemærkes, at LHK udgør ca. 65% af bygtørstoffet (tabel 2.11.), og da fordøjeligheden er nær ved 100%, bliver middelfejlene små (tabel 2.34.).

Fordøjeligheden af NFE og energi blev som vist i tabellerne 2.35. og 2.36. påvirket med 1-2 procentenheder af sort og dyrkningsforhold. Forskellene var statistisk sikre. Hidtil har man regnet med, at fordøjeligheden af NFE og energi var lavere i byg dyrket på sandjord end i byg dyrket på god lerjord. Resultaterne i tabellerne 2.35. og 2.36. viser det modsatte, hvilket muligvis skyldes

Tabel 2.31. Fordøjeligt råprotein, %

Table 2.31. Digestible crude protein, %

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	63±1.1	69±1.6	70±1.5	71±0.6	68
	N ₂	68±1.8	71±1.3	71±1.0	73±1.1	71
	Gns.	66	70	71	72	70
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	66±1.9	69±2.0	69±2.4	72±1.4	69
	N ₂	70±1.2	72±1.0	69±0.4	74±1.9	71
	Gns.	68	71	69	73	70
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	70±1.6	67±1.2	73±1.3	69±1.4	70
	N ₂	72±1.4	65±0.4	74±0.7	66±1.6	69
	Gns.	71	66	73	68	69
Marskjord (Højer)	N ₁	68±0.9	66±2.2	72±1.6	62±1.3	67
	N ₂	68±1.5	69±1.8	71±2.0	63±2.0	68
	Gns.	68	68	71	62	67
Total gns.		68	69	71	69	69

Tabel 2.32. Fordøjeligt Stoldt fedt, %

Table 2.32. Digestible Stoldt fat, %

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	37±2.7	41±3.5	45±1.6	49±1.7	43
	N ₂	31±4.3	51±1.9	27±3.5	50±0.7	40
	Gns.	34	46	36	50	41
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	20±1.7	50±2.0	31±3.3	51±1.3	38
	N ₂	38±2.7	42±3.1	38±1.4	40±2.5	39
	Gns.	29	46	35	45	39
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	43±2.4	40±2.8	43±1.9	39±3.0	41
	N ₂	54±1.6	35±1.8	42±2.3	27±2.3	39
	Gns.	48	38	43	33	40
Marskjord (Højer)	N ₁	40±3.1	31±4.4	55±1.6	38±1.4	41
	N ₂	44±2.6	42±2.8	44±3.5	39±1.7	42
	Gns.	42	36	49	39	42
Total gns.		38	41	41	42	40

Tabel 2.33. Fordøjeligt træstof, %

Table 2.33. Digestible crude fibre, %

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	4±3.9	21±3.6	3±1.4	17±3.8	9
	N ₂	10±1.5	18±3.0	17±1.5	10±3.7	14
	Gns.	3	19	10	14	12
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	13±4.2	17±1.8	13±2.3	16±2.1	14
	N ₂	12±0.9	24±2.2	13±3.1	30±3.0	20
	Gns.	12	21	13	23	17
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	21±2.9	15±2.2	21±4.6	28±3.6	21
	N ₂	17±1.3	1±2.4	18±1.4	13±1.2	12
	Gns.	19	8	19	20	17
Marskjord (Højer)	N ₁	23±3.6	10±1.5	24±3.2	0±3.8	14
	N ₂	26±3.5	22±4.0	15±1.3	10±1.4	18
	Gns.	24	16	20	5	16
Total gns.		15	16	16	15	15

Tabel 2.34. Fordøjeligt LHK, %

Table 2.34. Digestible soluble carbohydrate, %

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	99±0.1	100±0.0	99±0.0	100±0.0	99
	N ₂	100±0.1	100±0.0	100±0.0	100±0.0	100
	Gns.	100	100	100	100	100
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	100±0.1	100±0.0	100±0.0	100±0.0	100
	N ₂	99±0.1	100±0.0	99±0.1	100±0.1	99
	Gns.	100	100	100	100	100
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	100±0.0	99±0.1	100±0.0	99±0.1	99
	N ₂	100±0.1	99±0.2	100±0.0	99±0.2	99
	Gns.	100	99	100	99	99
Marskjord (Højer)	N ₁	99±0.1	100±0.1	100±0.0	98±0.4	99
	N ₂	100±0.0	100±0.0	100±0.0	99±0.2	99
	Gns.	100	100	100	99	99
Total gns.		99	99	100	99	99

Tabel 2.35. Fordøjeligt NFE, %

Table 2.35. Digestible NFE, %

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	89±0.4	90±0.4	91±0.3	90±0.1	90
	N ₂	90±0.2	89±0.3	91±0.3	90±0.2	90
	Gns.	89	89	91	90	90
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	90±0.5	90±0.4	91±0.5	90±0.4	90
	N ₂	89±0.3	90±0.2	90±0.3	90±0.2	90
	Gns.	90	90	91	90	90
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	89±0.1	88±0.1	91±0.2	90±0.3	89
	N ₂	89±0.2	87±0.2	90±0.2	89±0.5	89
	Gns.	89	88	91	89	89
Marskjord (Højer)	N ₁	88±0.2	89±0.6	90±0.2	88±0.4	89
	N ₂	89±0.2	90±0.3	90±0.2	88±0.4	89
	Gns.	88	89	90	88	89
Total gns.		89	89	90	89	90

Tabel 2.36. Fordøjelig energi, %

Table 2.36. Digestible energy, %

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	77±0.6	78±0.8	80±0.5	80±0.5	79
	N ₂	78±0.6	79±0.5	79±0.6	80±0.5	79
	Gns.	77	79	80	80	79
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	77±0.6	79±0.6	80±0.8	80±0.4	79
	N ₂	78±0.5	79±0.3	79±0.4	80±1.0	79
	Gns.	78	79	79	80	79
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	78±0.5	77±0.5	81±0.7	79±0.6	79
	N ₂	79±0.4	75±0.2	80±0.4	77±0.9	78
	Gns.	79	76	81	78	78
Marskjord (Højer)	N ₁	77±0.5	77±0.9	80±0.4	75±0.6	77
	N ₂	78±0.5	80±1.2	79±0.7	76±0.7	78
	Gns.	77	78	80	76	78
Total gns.		78	78	80	79	79

de gode nedbørsforhold i dyrkningsåret. Kvælstoftilførslen havde ingen indflydelse på fordøjeligheden af NFE og energi.

Indholdet af omsættelig energi og FEs er angivet i tabellerne 2.37 og 2.38.

Byggens indhold af omsættelig energi og FEs er 3-4% lavere, end man hidtil har regnet med. Sort og jordtype havde statistisk sikker indflydelse på indholdet af omsættelig energi og FEs. Kvælstofgødskning havde ingen indflydelse, men der var statistisk sikre vekselvirkninger mellem sort og jordtype. Zita byg indeholdt eksempelvis flest FEs, når den var dyrket på sandjord eller let lerjord, hvori- mod Salka indeholdt flest FEs ved dyrkning på svær lerjord. Forskel- lene i indholdet af FEs pr. kg bygtørstof mellem det bedste og dår- ligste parti var 11%, hvilket er ca. 2/3 af den variation Just et al. (1978) fandt blandt 14 partier af forskellig oprindelse.

Indholdet af fordøjeligt råprotein og fordøjeligt lysin pr. FEs er vist i tabellerne 2.39. og 2.40. Indholdet af fordøjeligt råprotein var omkring 15% lavere, og indholdet af fordøjeligt lysin var omkring 20% lavere end angivet af Andersen og Just (1979). Lofa byg havde det største indhold af såvel fordøjeligt råprotein som lysin pr. FEs. Af jordtyperne var svær lerjord bedst. Forskellene mellem sorter, jordtyper og kvælstofgødskning var statistisk sikre for både fordøjeligt råprotein og fordøjeligt lysin pr. FEs.

Bygproteinets kvalitet er belyst ved resultaterne af proteinba- lanceforsøgene, der er givet i tabellerne 2.41. og 2.42.

Den daglige proteinaflejring var påvirket med op til 9% af sort og 12% af kvælstofgødskning på svær lerjord, hvorimod jordtypen ikke havde reel indflydelse. Udtrykt i procent af det fordøjede råprotein udgjorde forskellene i proteinaflejring op til 9% mellem sorter, 15% mellem jordtyper og 13% mellem kvælstofniveauer. Af sorterne havde Zita klart den bedste proteinkvalitet, af jordtyperne var sandjord bedst, men marskjord var dog kun omkring 3 procent dårligere.

Udtrykt pr. FEs var der som vist i tabel 2.43. ikke så store forskelle i proteinaflejringen. Som vist i tabellerne 2.41. og 2.42. var Zita byg dog stadig den bedste af de fire sorter, men jordtypens indflydelse ændredes. I procent af fordøjet protein var proteinaf- lejringen størst for byg, dyrket på sandjord, men udtrykt pr. FEs var byg dyrket på marskjord bedst. En væsentlig del af forklaringen

Tabel 2.37. Omsættelig energi, MJ pr. kg tørstof

Table 2.37. Metabolizable energy, MJ per kg dry matter

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	13.85	14.14	14.30	14.55	14.21
	N ₂	13.94	14.42	14.23	14.66	14.31
	Gns.	13.90	14.28	14.27	14.61	14.26
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	13.79	14.39	14.29	14.64	14.28
	N ₂	14.12	14.29	14.10	14.39	14.23
	Gns.	13.95	14.34	14.19	14.52	14.25
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	14.01	13.76	14.54	14.25	14.14
	N ₂	14.30	13.28	14.33	13.79	13.93
	Gns.	14.16	13.52	14.43	14.02	14.03
Marskjord (Højer)	N ₁	13.69	13.61	14.51	13.42	13.81
	N ₂	13.87	13.99	14.15	13.59	13.90
	Gns.	13.78	13.80	14.33	13.50	13.85
Total gns.		13.95	13.99	14.31	14.16	14.10

Tabel 2.38. Antal FEs pr. kg tørstof

Table 2.38. Amount of FU_p per kg dry matter

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	1.11	1.14	1.15	1.17	1.14
	N ₂	1.12	1.17	1.15	1.19	1.16
	Gns.	1.11	1.15	1.15	1.18	1.15
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	1.10	1.16	1.15	1.19	1.15
	N ₂	1.14	1.15	1.14	1.17	1.15
	Gns.	1.12	1.16	1.14	1.18	1.15
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	1.13	1.10	1.18	1.15	1.14
	N ₂	1.16	1.06	1.16	1.10	1.12
	Gns.	1.14	1.08	1.17	1.13	1.13
Marskjord (Højer)	N ₁	1.10	1.09	1.17	1.07	1.11
	N ₂	1.11	1.12	1.14	1.08	1.11
	Gns.	1.10	1.10	1.16	1.07	1.12
Total gns.		1.12	1.12	1.16	1.14	1.13

Tabel 2.39. Fordøjeligt råprotein, g pr. FEs

Table 2.39. Digestible crude protein, g per FU_p

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	56.4	60.7	61.8	61.2	60.0
	N ₂	68.0	66.6	70.0	71.4	69.0
	Gns.	62.2	63.7	65.9	66.3	64.5
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	70.4	66.2	65.4	69.6	67.9
	N ₂	80.9	74.4	71.3	78.7	76.3
	Gns.	75.6	70.3	68.3	74.1	72.1
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	76.5	72.1	68.5	68.6	71.4
	N ₂	80.8	77.4	74.7	72.7	76.4
	Gns.	78.6	74.7	71.6	70.7	73.9
Marskjord (Højer)	N ₁	75.7	67.3	70.8	66.1	70.0
	N ₂	76.3	70.3	75.1	67.5	72.3
	Gns.	76.0	68.8	72.9	66.8	71.1
Total gns.		73.1	69.4	69.7	69.5	70.4

Tabel 2.40. Fordøjeligt lysin, g pr. FEs

Table 2.40. Digestible lysine, g per FU_p

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	2.1	2.0	2.2	2.4	2.2
	N ₂	2.3	2.3	2.2	2.5	2.3
	Gns.	2.2	2.1	2.2	2.4	2.2
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	2.3	2.3	2.1	2.4	2.3
	N ₂	2.6	2.6	2.2	2.7	2.5
	Gns.	2.5	2.4	2.1	2.6	2.4
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	2.6	2.6	2.3	2.4	2.5
	N ₂	3.0	2.5	2.4	2.5	2.6
	Gns.	2.8	2.6	2.4	2.4	2.5
Marskjord (Højer)	N ₁	2.4	2.3	2.3	2.3	2.3
	N ₂	2.7	2.3	2.6	2.3	2.5
	Gns.	2.5	2.3	2.5	2.3	2.4
Total gns.		2.5	2.3	2.3	2.4	2.4

Tabel 2.41. Aflejret protein, g pr. dag

Table 2.41. Deposited protein, g per day

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	33.1±1.4	37.9±3.7	37.5±3.3	40.8±2.0	37.3
	N ₂	39.6±2.5	35.3±1.6	34.4±3.5	45.4±5.1	38.7
	Gns.	36.3	36.6	35.9	43.1	38.0
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	35.2±3.2	34.8±4.6	36.8±2.9	39.8±3.7	36.7
	N ₂	38.6±5.5	40.0±2.2	33.6±2.8	41.4±4.2	38.4
	Gns.	36.9	37.4	35.2	40.6	37.5
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	35.7±1.2	35.2±3.5	36.8±3.5	34.6±3.8	35.6
	N ₂	42.5±4.0	35.8±5.1	37.5±2.7	43.5±3.0	39.8
	Gns.	39.1	35.5	37.1	39.1	37.7
Marstkjort (Højer)	N ₁	38.8±2.8	37.7±3.6	40.5±3.8	37.8±3.7	38.7
	N ₂	42.1±3.1	40.6±3.8	41.4±4.3	39.6±1.6	40.9
	Gns.	40.5	39.1	40.9	38.7	39.8
Total gns.		38.2	37.2	37.3	40.4	38.3

Tabel 2.42. Aflejret protein, pct. af fordøjet

Table 2.42. Deposited protein, % of digested

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	34.6±2.4	35.9±2.4	34.7±4.1	37.2±1.1	35.6
	N ₂	33.9±2.7	29.7±0.8	27.5±2.1	34.4±2.1	31.4
	Gns.	34.3	32.8	31.1	35.8	33.5
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	30.6±3.4	28.3±2.3	32.8±3.8	30.8±2.1	30.6
	N ₂	27.5±4.4	30.2±0.9	26.8±2.3	29.0±1.7	28.4
	Gns.	29.0	29.3	29.8	29.9	29.5
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	26.9±1.1	28.9±3.2	29.5±2.1	28.2±1.6	28.4
	N ₂	29.0±1.0	28.2±3.9	28.1±1.4	34.8±1.1	30.0
	Gns.	27.9	28.6	28.8	31.5	29.2
Marstkjort (Højer)	N ₁	30.7±1.7	32.7±0.7	31.1±1.3	35.0±4.0	32.4
	N ₂	32.3±2.1	33.1±2.0	31.0±1.6	35.0±1.4	32.9
	Gns.	31.5	32.9	31.1	35.0	32.6
Total gns.		30.7	30.9	30.2	33.0	31.2

Tabel 2.43. Aflejret protein, g pr. FEs

Table 2.43. Deposited protein, g per FU_p

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N_1	19	22	21	23	21
	N_2	23	20	19	25	22
	Gns.	21	21	20	24	21
Let lerjord (Roskilde)	N_1	21	19	21	21	21
	N_2	22	22	19	23	22
	Gns.	22	21	20	22	21
Svær lerjord (Rønhave)	N_1	21	21	20	19	20
	N_2	23	22	21	25	23
	Gns.	22	21	21	22	22
Marskjord (Højer)	N_1	23	22	22	23	23
	N_2	25	23	23	24	24
	Gns.	24	23	23	23	23
Total gns.		22	21	21	23	22

på denne forskellige vurdering er, at byggen fra marskjorden indeholdt ca. 3% færre FEs pr. kg tørstof end byggen fra sandjorden. Flere oplysninger vedrørende resultaterne af variansanalysen er givet i tabel 2.44.

Udbytte pr. ha

Udbyttet målt i FEs, kg fordøjeligt råprotein, kg fordøjeligt lysin og kg aflejret protein er angivet i tabellerne 2.45. - 2.48. Resultaterne af variansanalysen på de enkelte parametre er vist i tabel 2.49.

Produktionen af FEs var påvirket af sorten. Lami byg gav således 389 flere FEs end Lofa byg pr. ha. Jordtypen havde endnu større indflydelse, idet udbyttet af FEs pr. ha var 1113 større på svær lerjord end på sandjord. Ekstra tilførsel af kvælstof forøgede udbyttet af FEs pr. ha med 301 på sandjord og med 139 på svær lerjord, hvorimod udbyttet faldt med henholdsvis 83 og 79 på let lerjord og marskjord.

Forskellene på udbyttet af fordøjeligt råprotein pr. ha udgjorde

Tabel 2.44. Oversigt over F-værdier fra variansanalyser på byggens fordøjelighed og foderværdi

Table 2.44. F-values from analysis of variance on the digestibility and feed value of barley

	Tabel nr.	Sort	Jord- type	N- niveau	Sort x jordtype	Sort x N-niveau	Jordtype x N-niveau
Råprotein	2.31	11.1	8.4	10.6	14.9	2.4	2.7
Stoldt fedt	2.32	0.3	0.2	0.0	2.1	1.2	0.2
Træstof	2.33	0.1	1.1	0.2	2.3	0.1	1.9
LHK	2.34	6.3	5.8	0.0	17.5	0.4	5.8
NFE	2.35	20.0	18.6	1.1	4.7	0.2	2.6
Energi	2.36	24.4	10.4	0.6	11.1	2.6	3.4
Omsættelig energi	2.37	7.3	10.0	0.1	6.5	2.3	1.5
FES	2.38	6.9	9.6	0.0	6.4	2.1	1.5
Fordøjeligt råpro- tein, g/FES	2.41	4.2	2.1	10.9	2.0	3.8	0.8
Fordøjeligt ly- sin, g/FES	2.42	4.0	11.7	3.0	0.7	2.2	4.5
Aflejret protein, g/dag	2.39	12.2	62.8	142.2	10.0	0.2	9.0
Aflejret protein, % af fordøjeligt	2.40	5.4	9.5	20.2	3.5	1.0	0.3
Aflejret protein, g/FES	2.43	3.1	3.1	6.5	0.4	2.0	1.0
F>	P<0.05	3.9	3.9	5.1	3.2	3.9	3.9
F>	P<0.01	7.0	7.0	10.6	5.4	7.0	7.0
F>	P<0.001	13.9	13.9	22.9	10.1	13.9	13.9

op til 20 kg mellem sorter, 122 kg mellem jordtyper og 58 kg mellem kvælstofniveauer. Af de fire sorter gav Lami det største udbytte, og af jordtyperne gav svær lerjord det største udbytte af fordøjeligt råprotein pr. ha.

Udbyttet af den for produktion af svin mest begrænsende aminosyre, lysin, varierede fra 11.23 kg for Salka til 12.00 kg pr. ha for Lami. Forskellen udgør næsten 7%. Forskellene mellem jordtyper var langt større. På sandjord var udbyttet 9.60 kg fordøjeligt lysin og på svær lerjord var udbyttet 13.64 kg fordøjeligt lysin pr. ha. Udbyttet på svær lerjord var således 42% større end på sandjord.

Tabel 2.45. Arealudbytte, FEs pr. ha

Table 2.45. Yield, FU_p per ha

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	4097	4331	3976	4107	4128
	N ₂	4293	4655	4333	4434	4429
	Gns.	4195	4493	4155	4270	4278
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	4667	5229	4941	4930	4941
	N ₂	4709	5051	4900	4771	4858
	Gns.	4688	5140	4921	4850	4900
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	5072	5453	5415	5343	5321
	N ₂	5514	5526	5614	5187	5460
	Gns.	5293	5490	5515	5265	5391
Marskjord (Højer)	N ₁	4484	5126	5209	4912	4933
	N ₂	4702	5278	4806	4630	4854
	Gns.	4593	5202	5008	4771	4893
Total gns.		4692	5081	4899	4789	4865

Tabel 2.46. Arealudbytte, kg fordøjeligt råprotein pr. ha

Table 2.46. Yield, kg digestible crude protein per ha

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	231.0	262.9	245.5	251.4	247.7
	N ₂	292.0	310.0	303.2	316.5	305.4
	Gns.	261.5	286.5	274.4	283.9	276.6
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	328.3	346.0	323.3	343.3	335.2
	N ₂	380.8	375.7	349.2	375.2	370.2
	Gns.	354.6	360.8	336.2	359.3	352.7
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	388.1	393.0	370.8	366.8	379.7
	N ₂	445.5	427.8	419.3	377.1	417.4
	Gns.	416.8	410.4	395.0	372.0	398.5
Marskjord (Højer)	N ₁	339.3	344.8	368.6	324.9	344.4
	N ₂	359.0	371.0	360.9	312.4	350.8
	Gns.	349.1	357.9	364.8	318.6	347.6
Total gns.		345.5	353.9	342.6	333.5	343.9

Tabel 2.47. Arealudbytte, kg fordøjeligt lysin pr. ha

Table 2.47. Yield, kg digestible lysine per ha

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	8.70	8.46	8.65	9.75	8.89
	N ₂	9.90	10.83	9.51	10.98	10.31
	Gns.	9.30	9.64	9.08	10.36	9.60
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	10.93	11.90	10.26	11.94	11.26
	N ₂	12.19	12.92	10.79	12.83	12.18
	Gns.	11.56	12.41	10.52	12.38	11.72
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	12.97	14.10	12.33	13.02	13.11
	N ₂	16.29	13.93	13.70	12.76	14.17
	Gns.	14.63	14.01	13.02	12.89	13.64
Marskjord (Højer)	N ₁	10.63	11.70	12.11	11.07	11.38
	N ₂	12.61	12.08	12.50	10.60	11.95
	Gns.	11.62	11.89	12.30	10.83	11.66
Total gns.		11.78	12.00	11.23	11.62	11.65

Tabel 2.48. Arealudbytte, kg aflejret protein pr. ha

Table 2.48. Yield, kg deposited protein per ha

		Lofa	Lami	Salka	Zita	Gns.
Sandjord (Tylstrup)	N ₁	80	94	85	93	88
	N ₂	99	92	83	109	96
	Gns.	89	93	84	101	92
Let lerjord (Roskilde)	N ₁	100	98	106	105	102
	N ₂	105	113	94	109	105
	Gns.	102	106	100	107	104
Svær lerjord (Rønhave)	N ₁	104	113	109	103	108
	N ₂	129	120	118	131	125
	Gns.	117	117	114	117	116
Marskjord (Højer)	N ₁	104	113	115	113	111
	N ₂	116	123	112	109	115
	Gns.	110	118	113	111	113
Total gns.		105	108	103	109	106

På sandjord forøgede den ekstra tilførsel af 40 kg kvælstof udbyttet af fordøjeligt lysin med 1.42 kg pr. ha eller med 16%. På de øvrige jordtyper blev udbyttet af fordøjeligt lysin forøget med ca. 1 kg pr. ha.

Aflejringen af protein i svinene udtrykt i kg pr. ha er vist i tabel 2.48. Sorten Zita gav den største proteinaflejring pr. ha således som det måtte forventes ifølge tabellerne 2.42. og 2.43., men Lami gav dog næsten lige så stor en proteinaflejring. Forskellene mellem sorter var ikke statistisk sikker. Af jordtyperne gav svær lerjord den største og sandjord den mindste proteinaflejring pr. ha. Forskellen udgjorde 26% og var statistisk sikker. Tilførsel af yderligere 40 kg kvælstofgødning forøgede proteinaflejringen fra 3 kg på let lerjord til 17 kg pr. ha på svær lerjord eller fra 3% til 16%. Udslaget for ekstra kvælstofgødning var statistisk sikker. Resultaterne af variansanalyserne i tabel 2.49. viser sammenfattende, at de undersøgte faktorerers betydning for arealudbyttet aftager i rækkefølgen: jordtype, kvælstofgødsning og sort.

Tabel 2.49. Oversigt over F-værdier fra variansanalysen på arealudbytterne

Table 2.49. The F-values from analysis of variance on the yields

	Tabel nr.	Sort	Jord- type	N- niveau	Sort x jordtype	Sort x N-niveau	Jordtype x N-niveau
FEs	2.45	11.7	87.3	2.0	1.2	1.6	3.7
Ford. råprotein,kg	2.46	5.7	204.4	94.4	5.3	2.0	9.0
Ford. lysin, kg	2.47	1.9	50.7	18.4	2.7	2.1	0.6
Aflejret protein,kg	2.48	2.1	26.0	13.7	0.7	2.9	2.3
F>	P<0.05	3.9	3.9	5.1	3.2	3.9	3.9
F>	P<0.01	7.0	7.0	10.6	5.4	7.0	7.0
F>	P<0.001	13.9	13.9	22.9	10.1	13.9	13.9

3. SAMMENHÆNGE MELLEM FORSKELLIGE EGENSKABER

Resultaterne beskrevet i det foregående viser, hvilken betydning jordtype, kvælstofgødskning og sort havde for udbyttet og foderværdien. Et videre mål med projektet var at undersøge sammenhænge mellem forskellige egenskaber ved byggen med henblik på eventuelt at kunne forudsige noget om produktionsværdien uden at udføre forsøg med dyr. Mulighederne for at kunne forudsige noget om produktionsværdien er undersøgt ved en række korrelationsanalyser, jfr. resultaterne anført i tabellerne 3.1.-3.5.

I tabel 3.1. er sammenhængen mellem forskellige kemiske fraktioner belyst ved hjælp af simple korrelationer.

Tabel 3.1. Korrelationer mellem forskellige kemiske fraktioner i byggen

Table 3.1. Correlations between different chemical fractions in barley

	Råprotein	Råfedt	Træstof	NFE	LHK	NDF ¹⁾	Tannin	Energi	Lysin
DBC	<u>0.93</u>	-0.10	0.30	<u>-0.88</u>	<u>-0.78</u>	0.27	0.13	0.10	<u>0.83</u>
Råprotein		-0.18	0.24	<u>-0.85</u>	<u>-0.72</u>	0.16	0.08	0.11	<u>0.76</u>
Råfedt			0.15	-0.08	-0.08	0.11	0.23	<u>0.50</u>	0.05
Træstof				<u>-0.58</u>	-0.20	-0.01	<u>0.32</u>	<u>0.34</u>	0.23
NFE					<u>0.79</u>	-0.24	-0.17	-0.09	<u>-0.68</u>
LHK						<u>-0.74</u>	-0.03	0.15	<u>-0.64</u>
NDF ¹⁾							-0.05	-0.24	0.27
Tannin								<u>0.38</u>	0.03
Energi									0.27

1) $NDF = NFE + \text{træstof} \div LHK$

Den del af variationen i en egenskab, der kan forklares ud fra variationen i en anden egenskab, fås ved at kvadrere korrelationskoefficienten. Korrelationen mellem råprotein og DBC er eksempelvis 0.93. 0.93^2 er lig med 0.86, hvilket betyder, at mængden af råprotein forklarer 86% af variationerne i indholdet af DBC og omvendt. Korrelationer på 0.30 og derunder forklarer således kun 9% eller mindre af variationen. De korrelationer, der forklarer 10% (0.31^2) eller mere af variationen, er understregne. Ved vurdering af korrela-

tionerne bør desuden bemærkes, at mange af dem er autokorrelerede, d.v.s. at når for eksempel indholdet af råprotein stiger, så må indholdet af en eller flere af de øvrige kemiske fraktioner nødvendigvis falde.

DBC forklarede 69% af variationerne i byggens indhold af lysin eller 11 procentenheder mere end råproteinet forklarede. Korrelationen mellem råprotein og træstof var positiv, hvilket er i overensstemmelse med undersøgelser af Just (1965) og Madsen et al. (1966). Thomsen (1977) fandt derimod ingen sammenhæng mellem forskellige bygsorters indhold af råprotein og træstof. Træstoffet var negativt korreleret med NFE og LHK, men positivt korreleret til tannin, energi og lysin. Beregninger på upublicerede data viste, at træstof forklarer mere end 25% af variationerne i tanninindholdet. Den positive korrelation af træstof til energi skyldes, at ligninfraktionen i træstoffet har et højere energiindhold end de øvrige kulhydrater (Just 1970). Den positive korrelation af træstof til lysin er en autokorrelation eller en følge af den positive korrelation til råprotein.

Neutral detergent fibre (NDF) er som anført i tabel 3.1. beregnet som NFE plus træstof minus LHK. Begrundelsen herfor er dels, at der er problemer med at analysere stivelsesrige fodermidler som korn for NDF, dels at en regressionsanalyse omfattende 50 prøver af forskellige foderstoffer viste, at beregnet og analytisk bestemt NDF næsten var identisk. NDF forklarede 55% af variationerne i byggens indhold af LHK. Just (1965) fandt, at stivelsesindholdet i byg faldt med 2.8%, når træstofindholdet steg med én procent, og Just et al. (1978) fandt, at indholdet af LHK i byg faldt med 4.4% pr. procent træstof.

Sammenhængen mellem de kemiske fraktioner i byggen og deres fordøjelighed er belyst i tabel 3.2.

Råproteinets fordøjelighed stiger i reglen med stigende indhold i foderet (Just 1970; Eggum 1973; Just et al. 1978; Just 1982b), men i dette materiale var korrelationen kun 0.12 ($r^2 = 0.01$). Råfedtets fordøjelighed var højt korreleret med indholdet i byggen, hvilket også er fundet ved andre undersøgelser (Just 1982c). Træstoffets fordøjelighed var også højt korreleret med indholdet i byggen, hvilket var uventet, idet træstoffets fordøjelighed i reglen falder med stigende indhold i foderet (Just 1970, 1982d). Der var positiv

Tabel 3.2. Korrelationer mellem byggens kemiske sammensætning og næringsstofferne fordøjelighed

Table 3.2. Correlations between the chemical fractions in barley and their digestibility

% fordøjet	Kemiske fraktioner								
	DBC	Rå-protein	Rå-fedt	Træ-stof	NFE	LHK	NDF ¹	Tannin	Energi
Råprotein	0.05	0.12	0.22	0.23	-0.08	0.06	-0.12	<u>0.47</u>	<u>0.61</u>
Råfedt	0.06	-0.02	<u>0.78</u>	0.29	-0.24	-0.08	-0.07	<u>0.34</u>	<u>0.62</u>
Træstof	0.27	0.27	0.00	<u>0.66</u>	<u>-0.44</u>	-0.17	-0.01	<u>0.48</u>	0.24
NFE	<u>-0.47</u>	<u>-0.39</u>	-0.10	-0.23	<u>0.55</u>	<u>0.50</u>	-0.20	0.19	0.24
LHK	-0.05	-0.12	0.17	0.19	0.08	-0.13	-0.02	<u>0.56</u>	<u>0.44</u>
NDF ¹⁾	-0.03	-0.01	-0.10	-0.23	0.12	-0.28	<u>0.58</u>	0.10	-0.11
Energi	-0.25	-0.21	0.14	-0.01	0.25	<u>0.31</u>	-0.20	<u>0.37</u>	<u>0.45</u>

Tabel 3.3. Korrelationer mellem næringsstofferne fordøjelighed, indholdet af omsættelig energi og daglig proteinaflejring

Table 3.3. Correlations between digestibility of nutrients, content of metabolizable energy and protein deposition

	Fordøjet, %					Omsæt- telig energi	Aflejret protein	
	Råfedt	Træstof	NFE	LHK	NDF ¹⁾			Energi
Råprotein,% ford.	<u>0.50</u>	<u>0.61</u>	<u>0.64</u>	<u>0.77</u>	<u>0.41</u>	<u>0.87</u>	<u>0.89</u>	<u>0.31</u>
Råfedt, " "		0.26	0.03	<u>0.33</u>	-0.08	<u>0.44</u>	<u>0.57</u>	<u>0.32</u>
Træstof, " "			0.28	<u>0.57</u>	<u>0.34</u>	<u>0.52</u>	<u>0.47</u>	0.23
NFE, " "				<u>0.64</u>	<u>0.60</u>	<u>0.87</u>	<u>0.77</u>	-0.03
LHK, " "					<u>0.39</u>	<u>0.76</u>	<u>0.75</u>	0.23
NDF ¹⁾ , " "						<u>0.54</u>	<u>0.37</u>	-0.14
Energi, " "							<u>0.95</u>	0.18
Omsættelig energi								0.20

1) NDF = NFE + træstof ÷ LHK

sammenhæng mellem indholdet af tannin og fordøjeligheden af råprotein ($r^2 = 0.22$), træstof ($r^2 = 0.23$), LHK ($r^2 = 0.31$) og energi ($r^2 = 0.14$). Dette er i modstrid med undersøgelser af Eggum og Christensen (1975) med rotter samt undersøgelser af Gohl og Thomke (1976) med fjerkræ, der viste, at tannin havde en stor negativ indflydelse på råproteinets fordøjelighed. Forklaringen på de diverge-

rende resultater kendes ikke, men det kan nævnes 1) at tanninanalysen er en uspecifik bestemmelse af phenoler af ukendt struktur, 2) at der kan være forskelle på rotters, fjerkræts og svins evne til at fordøje fodernæringsstofferne, 3) at dyrkningsforholdene (grundgødskning, nedbør, solskin m.m.) påvirker byggens sammensætning og fordøjelighed. Råproteinets fordøjelighed var også ca. 6 procentenheder under det normale (tabel 2.31.). Korrelationen mellem indholdet af træstof og råproteinets fordøjelighed var 0.23 ($r^2 = 0.05$) og energiens fordøjelighed var uafhængig af træstofindholdet. Dette er i modstrid med undersøgelser af Just (1970, 1982d), der fandt, at råproteinets og energiens fordøjelighed i foderblandingen faldt med henholdsvis ca. 1.5 og 2.9 procentenheder, når fodertørstoffets indhold af træstof steg med én procent. I byg fandt Just et al. (1978) og Perez et al. (1980), at energiens fordøjelighed faldt med henholdsvis 2.6 og 2.3 procentenheder pr. procent stigning i bygens indhold af træstof.

Korrelationerne mellem næringsstofferne's fordøjelighed i byggen er, som vist i tabel 3.3., relativt høje og positive bortset fra korrelationen mellem NDF og råfedt. Der var en positiv sammenhæng mellem råproteinets fordøjelighed og den daglige proteinaflejring ($r^2 = 0.10$).

Sammenhængen mellem forskellige bestanddele i byggen og proteinaflejringen er nærmere belyst i tabel 3.4.

Samtlige egenskaber var positivt korreleret med den daglige proteinaflejring, men korrelationerne var små. Træstoffets og tanninets positive korrelationer til den daglige proteinaflejring beror på disse egenskaber's korrelation til bygens indhold af råprotein (tabel 3.1.). Lysinet er stærkere korreleret med den daglige proteinaflejring end råprotein, hvilket også var forventet, fordi lysin er den mest begrænsende aminosyre. Korrelationen af DBC til den daglige proteinaflejring er af samme størrelse som råproteinets. Da DBC er et mål for råproteinets indhold af basiske aminosyrer, specielt lysin, kunne det forventes, at korrelationen af DBC til den daglige proteinaflejring skulle være større end for råproteinet. Forklaringen på, at DBC ikke er stærkere korreleret med proteinaflejringen end råproteinet, er sikkert at variationerne i råproteinets indhold af lysin (tabel 2.15.) er meget begrænsede.

Aflejringen udtrykt i procent af det fordøjede råprotein var,

Tabel 3.4. Korrelationer mellem byggens indhold af træstof, tannin, råprotein, de mest begrænsende aminosyrer, DBC og proteinaflejringen

Table 3.4. Correlations between contents of crude fibre, tannin and crude protein in barley, the common limiting amino acids, DBC and protein deposition

	Aflejret protein	
	g/dag	% af fordøjet
Træstof, g/kg tørstof	0.24	-0.16
Tannin, " "	0.12	-0.24
Råprotein, " "	<u>0.31</u>	<u>-0.58</u>
Lysin, " "	<u>0.42</u>	<u>-0.30</u>
Metionin, " "	0.24	<u>-0.56</u>
Cystin, " "	0.15	<u>-0.52</u>
Treonin, " "	0.17	<u>-0.67</u>
DBC, mmol/kg tørstof	<u>0.34</u>	<u>-0.49</u>

som angivet i tabel 3.4., negativt korreleret til samtlige bestanddele i byggen. Forklaringen herpå er sikkert, at udnyttelsen af det fordøjelige råprotein (fordøjelige aminosyrer) falder med stigende daglig tilførsel (Eggum 1973). Træstoffets, tanninets og DBC's negative indflydelse beror også her på disse bestanddeles korrelation til råproteinet.

I praksis ville det være af stor betydning, hvis der fandtes sammenhænge mellem praktisk målelige egenskaber ved byggen som rumvægt, kernevægt, kernestørrelsesfordeling m.m. og kemisk sammensætning, fordøjelighed eller energi- og proteinværdi. Som anført i tabel 3.5. findes sådanne sammenhænge, men de er så små, at de næppe kan få nogen større betydning i praksis. Indholdet af FE's i bygtørstoffet steg med rumvægten ($r^2 = 0.12$) og kernevægten ($r^2 = 0.08$), men faldt med stigende udbytte pr. ha ($r^2 = 0.13$), karakter for lejesæd ($r^2 = 0.06$) samt strållængde ($r^2 = 0.04$). Indholdet af fordøjeligt råprotein og fordøjeligt lysin pr. FE's faldt lidt med stigende rumvægt og kernevægt, men steg betydeligt med karakteren for lejesæd ($r^2 = 0.42$ og 0.21) og strållængde ($r^2 = 0.42$ og 0.21). Proteinaflejringen faldt med stigende rumvægt og kernevægt, hvilket er i overensstemmelse med Just (1965) og Madsen et al. (1966), der

Tabel 3.5. Betydningen af kerneudbytte, rumvægt, kernevægt, kerne-
størrelsesfordeling m.m. for forskellige egenskaber be-
lyst ved korrelationer

Table 3.5. The influence of grain yield, specific weight, kernel
weight, size separation of the kernels etc. on different
characteristics elucidated by correlations

Kernestørrelsesfordeling,%

	Kerne hkg/ha	Rum- vægt g/liter	Kerne- vægt mg	A>2.8 mm	B 2.5-2.8 mm	C 2.2-2.5 mm	D<2.2 mm	Karak- ter for leje- sæd	Strå- læng- de,cm
<u>Kemisk sammensætning, %</u>									
Råprotein	0.51	-0.00	-0.21	-0.23	0.17	0.24	0.48	0.67	0.66
Råfedt	-0.23	-0.18	-0.08	-0.12	0.14	0.15	-0.02	-0.15	0.40
Træstof	0.21	-0.15	-0.47	-0.56	0.57	0.53	0.43	0.14	-0.11
NDF	0.26	-0.34	-0.03	-0.16	0.14	0.14	0.29	0.33	-0.20
Tannin	-0.06	-0.01	0.27	0.11	-0.14	-0.01	-0.09	0.04	-0.01
LHK	-0.57	0.40	0.16	0.25	-0.22	-0.21	-0.48	0.73	-0.60
Energi,MJ/kg tørstof	-0.27	0.39	-0.21	-0.18	0.14	0.30	0.08	-0.32	-0.30
<u>Fordøjelighed, %</u>									
Råprotein	-0.14	0.19	0.30	0.10	-0.14	0.03	0.02	-0.01	0.09
Råfedt	-0.05	-0.09	-0.07	-0.12	0.13	0.15	0.06	0.02	-0.14
Træstof	0.12	-0.05	0.00	-0.11	0.10	0.15	0.13	0.32	0.12
NDF	-0.03	0.01	0.48	0.32	-0.36	-0.24	-0.12	0.24	0.25
LHK	-0.28	-0.00	0.21	0.12	-0.15	-0.01	-0.14	-0.03	-0.12
Energi	-0.30	0.25	0.45	0.33	-0.36	-0.21	-0.28	-0.12	-0.05
<u>Energiværdi/kg tørstof</u>									
FES	-0.36	0.34	0.28	0.20	-0.23	0.06	-0.21	-0.25	-0.20
<u>Proteinværdi</u>									
Fordøjeligt råpro- tein, g/FES	0.48	-0.02	-0.12	-0.22	0.16	0.24	0.49	0.65	0.65
Fordøjeligt lysin, g/FES	0.37	0.05	-0.39	-0.36	0.31	0.38	0.54	0.47	0.45
Aflejret protein, g/dag	-0.08	-0.24	-0.32	-0.12	0.08	0.11	0.26	0.22	-0.03
Aflejret protein, % af fordøjet	-0.44	-0.27	-0.24	0.08	-0.04	-0.16	-0.21	-0.35	-0.59
DBC, mmol/kg tørstof	0.51	-0.13	-0.33	-0.26	0.21	0.26	0.47	0.67	0.63

1) NDF = NFE + træstof ÷ LHK

fandt, at stivelsesindholdet steg og proteinindholdet faldt med stigende rumvægt og stigende kernevægt. Som det kan udledes af de i tabellerne 3.2. og 3.5. anførte korrelationer, er mulighederne for at beregne byggens foderværdi udfra kemiske analyser og praktisk målelige egenskaber meget begrænsede. Der blev alligevel udført en del trinvis (stepwise) regressionsanalyser, hvor computeren kunne vælge den eller de af disse egenskaber, der kunne forklare den største del af variationerne i for eksempel indholdet af FEs og råproteinets fordøjelighed. Ingen af de opnåede resultater var særlig gode ($r^2 < 0.3$). Det kan for eksempel nævnes, at DBC, rumvægt, kernevægt og procent af kernerne større end 2.8 mm tilsammen kun forklarede 20% af variationerne i indholdet af FEs og i råproteinets fordøjelighed. Ingen af regressionskoefficienterne var statistisk sikre.

Forklaringen på at nogle af de i dette afsnit beskrevne sammenhænge afviger fra tidligere resultater må delvis være, at variationerne mellem de 32 bygpartier har været forholdsvis begrænsede. Dette beror i nogen grad på de gode nedbørsforhold i dyrkningsåret samt velgødede marker på planteavlfsforsøgsstationerne.

LITTERATUR

- Andersen, C.E. 1980. Dyrkningsfaktorer og planternes kemiske sammensætning. Statens Jordbrugs- og Veterinærvidenskabelige Forskningsråd, København. 261 pp.
- Andersen, P.E. & Just, A. 1979. Tabeller over fodermidlernes sammensætning m.m. Det kgl. danske Landhusholdningsselskab. 56 pp.
- Bengtsson, A. & Eggum, B.O. 1969. Virkningen af stigende N-gødskning på havre- og bygproteinets kvalitet. Tidsskr. Planteavl 73: 105-114.
- Cirkulære fra Statens Foderstofkontrol 1982. Beregning af handelsfoderstoffernes energetiske værdi. 98 pp.
- Eggum, B.O. 1970. Über die Abhängigkeit der Proteinqualität vom Stickstoffgehalt der Gerste. Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittelk. 26 (2):65-71.
- Eggum, B.O. 1973. A study of certain factors influencing protein utilization in rats and pigs. 406. Beretn. Forsøgslab., København. 173 pp.
- Eggum, B.O. 1977. Protein quality of induced high lysine mutants in barley. Symposium on: Improvement of protein nutritive quality of foods and feeds. Chicago. 25 pp.
- Eggum, B.O. & Christensen, K.D. 1975. Influence of tannin on protein utilization in feedstuffs with special reference to barley. In: Breeding for seed protein improvement using nuclear techniques. IAEA Vienna. p. 135-143.
- Gohl, B. & Thomke, S. 1976. Influence of barley tannins on the digestibility of crude protein. 27th Ann. Meet. EAAP, Zürich. 7 pp.
- Hansen, H.L., Just, A. & Rasmussen, O.K. 1976. Fodermidlernes værdi til svin. 6. Fodermidlernes fordøjelighed og indhold af omsættelig energi. 126. Medd. Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Just (Nielsen), A. 1965. Fodringsforsøg med slagterisvin til vurdering af foderbyggens kvalitet. Licentiatafhandling. Kgl. Vet.- og Landbohøjsk., København. 161 pp.
- Just (Nielsen), A. 1970. Alsidige foderrationers energetiske værdi til vækst hos svin belyst ved forskellig metodik. 381. Beretn. Forsøgslab. København. 212 pp.
- Just (Nielsen), A. 1971. Protein requirement of growing pigs determined by nitrogen balance experiments and slaughter investigations. Kgl. Vet.- og Landbohøjsk. Årsskr. 81-97.
- Just (Nielsen), A. 1975. Feed evaluation in pigs. World Rev. Anim. Prod., Vol. XI, 1:18-30.
- Just, A. 1982a. The net energy value of balanced diets for growing pigs. Livest. Prod. Sci. 8:541-555.
- Just, A. 1982b. The net energy value of crude (catabolized) protein for growth in pigs. Livest. Prod. Sci. 9:343-360.
- Just, A. 1982c. The net energy value of crude fat for growth in pigs. Livest. Prod. Sci. 9:501-509.
- Just, A. 1982d. The influence of crude fibre from cereals on the

- net energy value of diets for growth in pigs. *Livest. Prod. Sci.* 9:569-580.
- Just (Nielsen), A., Hansen, H.L. & Rasmussen, O.K. 1975a. Fodermidlernes værdi til svin. 1. Fodermidlernes fordøjelighed og indhold af omsættelig energi. 37. Medd. Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Just (Nielsen), A., Rasmussen, O.K. & Hansen, H.L. 1975b. Fodermidlernes værdi til svin. 2. De fordøjelige næringsstoffers omsætning og udnyttelse. 39. Medd. Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Just, A., Jørgensen, H. & Enggaard Hansen, N. 1978. Forskellige bygpartiers foderværdi til svin. 255. Medd. Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Jørgensen, H., Just, A. & Fekadu, M. 1977. Fodermidlernes værdi til svin. 8. Fodermidlernes fordøjelighed og indhold af omsættelig energi. 186. Medd. Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Madsen, A. 1963. Fordøjelighedsforsøg med svin. 337. Beretn. Forsøgslab. København. 191 pp.
- Madsen, A., Bengtsson, A., Kivi, E. & Mikkelsen, K. 1972. Høsttidspunktets indflydelse på byggenes foderværdi. 395. Beretn. Forsøgslab. København. 128 pp.
- Madsen, A., Eggum, B.O., Mortensen, H.P., Larsen, A.E. & Viuf, B.T. 1974. The relationship between dietary levels of protein, lysine, methionine, threonine, tryptophan and the performance of rats and bacon pigs fed two barley varieties grown at different levels of nitrogen. *Kgl. Vet.- og Landbohøjsk. Årsskr.* p. 55-77.
- Madsen, A., Mortensen, H.P. & Laursen, B. 1966. Små bygkerner sammenlignet med større kerner. Bilag. Landøk. Forsøgslab. Efterårsmøde. p. 55-58.
- Madsen, A., Mortensen, H.P., Larsen, A.E., Viuf, B.T. & Persson, G. 1974. Byg med højt indhold af protein og lysin. 7. Medd. Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Mortensen, H.P., Madsen, A., Larsen, A.E., Doll, H., Büchmann, N.B. & Køie, B. 1975. Bygmutant med højt lysinindhold til slagterisvin. 49. Medd. Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Mortensen, H.P., Madsen, A., Doll, H., Büchmann, N.B. & Køie, B. 1976. Bygmutant med højt lysinindhold til slagterisvin. 122. Medd. Statens Husdyrbrugsforsøg. 2 pp.
- Mortensen, H.P., Madsen, A. & Andersen, S. 1980a. Tre byglinier med højt proteinindhold til slagtesvin. 346. Medd. Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Mortensen, H.P., Madsen, A., Munck, L. & Knudsen, K.E.B. 1980b. To fraktioner af bygmutant 1508 til slagtesvin. 335. Medd. Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Mortensen, H.P., Madsen, A. & Andersen, S. 1981. To bygpartier tilsat forskellige mængder lysin til slagtesvin. 386. Medd. Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Munck, L. 1976. Aspects of the selection, design and use of high lysine cereals. In: *Evaluation of seed protein alterations by mutation breeding*. IAEA Vienna. p. 3-17.

- Munck, L. & Wettstein, D.V. 1974. Effects of genes that change the amino acid composition of barley endosperm. Proc. Genetic improvement of seed proteins. National Academy of Sciences, Washington, D.C. p. 71-82.
- Munck, L., Karlsson, K.E., Tallberg, A., Knutsson, P., Eaker, D. & Eggum, B.O. 1974. Comparison of high-lysine genes and mutants in barley and maize. In: High quality protein maize. Dowden, Hutchinson & Ross Inc., Pennsylvania. p. 418-431.
- Olesen, J., Hedegaard, J. & Gosvig, V. 1970. Indhold af protein og mineralstoffer i landbrugsafgrøder. Beretning om fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeninger. p. 3-64.
- Perez, J.M., Ramoelintsalama, B. & Bourdon, D. 1980. Prévision de valeur énergétique de l'orge pour le porc a partir des teneurs en constituants membranaires. Journées Rech. Porcine en France, p. 273-284.
- Schiller, K. 1971. Untersuchungen über die Variabilität von Futtergerstenprotein. 2. Über den Einfluss ökologischer Faktoren auf die Verteilung der Eiweissarten im Protein von Gerstekaryopsen. Landw. Forsch. 24:15-33.
- Schiller, K. & Oslage, H.J. 1970. Untersuchungen über die Variabilität von Futtergerstenprotein. 1. Über den Einfluss ökologischer Faktoren auf den Proteingehalt in Gersten und dessen ernährungsphysiologische Qualität. Landw. Forsch. 23:317-322.
- Sundstøl, F. 1970. Undersøgelser over fôrverdien av bygg av ulik kvalitet. Beretn. nr. 140, Norges Landbrukshøgskoles Fôringsforsk. 61 pp.
- Thomke, S. 1970. Über die Veränderung des Aminosäuregehaltes der Gerste mit steigendem Stickstoffgehalt. Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittelk. 27:23-31.
- Thomke, S. 1972. Some effects of deterioration, stage of ripeness and protein content on the productive value of barley. Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB, Uppsala. 165 pp.
- Thomke, S. 1976. Über den Futterwert von Gerste für Mastschweine. Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittelk. 36:156-170.
- Thomke, S., Rundgren, M. & Elwinger, K. 1978. Evaluation of hiproly-type barleys fed to rats, pigs, broilers and laying hens. Swedish J. Agric. Res. 8:39-53.
- Thomke, S. & Widströmer, B. 1975. Nutritional evaluation of high lysine barley to pigs. In: Protein nutritional quality of foods and feeds. Marcel Dekker, New York. p. 79-100.
- Thomsen, M. Gaardbo. 1977. Bygsorters foderværdi til slagtekyllinger. 460. Beretn. Statens Husdyrbrugsforsøg. 60 pp.
- Womack, M., Wesenberg, D.M., Smith, R. & Wiser, W.J. 1976. Protein quality of some barley lines as related to lysine content. Nutrition Reports International 13:325-329.

TRANSLATION OF WORDS USED IN TABLES

Aflejret	Deposited
Aminosyrer	Amino acids
Arealudbytte	Yield/ha
Aske	Ash
Begrænsende	Limiting
Byg	Barley
Bygprøve	Barley sample
Calcium	Calcium
Cystin	Cystine
Energi	Energy
Energiværdi	Energy value
Finsand	Fine sand
Fordøjelighed	Digestibility
Fordøjeligt	Digestible
Forsøgsstation	Experimental station
Fosfor	Phosphorus
Gentagelse	Replication
Grovsand	Coarse sand
Gris	Pig
Humus	Humus
Jern	Iron
Jordtype	Type of soil
Kalium	Potassium
Kemisk	Chemical
Kernestørrelse	Kernel size
Kerneudbytte	Yield, hkg/ha
Kobber	Copper
Korrelationer	Correlations
Kuld	Litter
Kvælstof	Nitrogen
Kvælstofgødskning	N-fertilization
Lejesæd	Lodged crop
Ler	Clay
Let lerjord	Light clay

LHK	Soluble carbohydrate
Lysin	Lysine
Magnesium	Magnesium
Mangan	Manganese
Marsk	Marsh
Marskjord	Marsh soil
Metionin	Methionine
Mineraler	Minerals
N-niveau	N-level
Natrium	Sodium
Nedbør	Rainfall
Omsættelig	Metabolizable
Proteinaflejring	Protein deposition
Proteinværdi	Protein value
Rumvægt	Specific weight
Råprotein	Crude protein
Sammensætning	Composition
Sandblandet ler	Clay with sand
Sandjord	Sand
Selen	Selenium
Silt	Silt
Sort	Variety
Strållængde	Length of straw
Svær lerjord	Heavy clay
Treonin	Threonine
Træstof	Crude fibre
Tørstof	Dry matter
Vandbalance	Water balance
Variansanalyse	Analysis of variance
Vitaminer	Vitamines
Vægt	Weight
Zink	Zinc