

# 546 Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg

---

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

Hans M. Jepsen  
Statens Planteavlsvforsøg

## **Foderværdi af vårbyg, vinterbyg og vinterhvede til svin samt jordtypens og kvælstofgødskningens indflydelse på foderværdien**

Feed value of spring barley, winter barley and winter  
wheat for pigs and the influence of type of soil and  
nitrogen fertilization on the feed value

With English summary and subtitles



---

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

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1983



## FORORD

Der er gennem årene udført et betydeligt forsøgsarbejde til belysning af vårbyggs foderværdi til svin, fordi vårbyg hidtil har udgjort omkring 70% af svinenes foder.

Nyere og mere dyrkningssikre sorter af vinterbyg og vinterhvede har sammen med disse kornarters dyrknings- og udbyttmæssige fordele resulteret i, at vinterbyg og vinterhvede år for år udgør en større andel af kornarealet.

Formålet med det udførte projekt er at belyse de tre kornarters (seks sorters) foderværdi til svin samt dyrkningsforholdenes indflydelse på foderværdien.

De opnåede resultater indeholder ny viden om de tre kornarters (seks sorters) foderværdi til svin og er af stor interesse for den fremtidige forskning vedrørende forædling og dyrkning af korn.

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

Afdelingen takker alle medvirkende for godt samarbejde.

Beretningen er forberedt for trykning af agronom Brita Grøndahl Nielsen og renskrevet af assistenterne Ulla Jeppesen og Lillian Dreijer.

København, april 1983

Henning Stau

## INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD .....	3
SAMMENDRAG .....	5
SUMMARY .....	6
INDLEDNING .....	8
1. MATERIALE OG METODER .....	10
Kornarter/sorter og dyrkningsforhold .....	10
Fordøjeligheds- og proteinbalanceforsøg .....	12
Kemiske analyser m.m. ....	16
2. RESULTATER OG DISKUSSION .....	16
Kerneudbytte, kernestørrelse, rumvægt m.m. ....	16
Kemisk sammensætning .....	25
Fordøjelighed og foderværdi .....	38
U: bytte pr. ha .....	56
3. SAMMENHÆNGE MELLEM FORSKELLIGE EGENSKABER .....	61
LITTERATUR .....	74
TRANSLATION OF WORDS USED IN TABLES .....	78

## SAMMENDRAG

Formålet med projektet var at belyse vårbyggs, vinterbyggs og vinterhvedes foderværdi til svin samt sortens, jordtypens og kvælstofgødsningens indflydelse på foderværdien. Et videre mål med projektet var at undersøge mulighederne for at forudsige kornets foderværdi udfra kemiske analyser og let målelige egenskaber som rumvægt, kerne-størrelse m.m.

Forsøget omfattede to sorter af henholdsvis vårbyg, vinterbyg og vinterhvede, fire jordtyper og to mængder kvælstofgødning, ialt 48 forsøgsled. Kornet blev dyrket under kontrollerede forhold på fire planteavlfsforsøgsstationer. De enkelte kornprøver blev analyseret for rumvægt, kernestørrelse, kernestørrelsesfordeling, DBC, råprotein, 17 aminosyrer, Stoldt fedt, træstof, NDF, tannin, LHK, aske, 10 mineraler m.m.

De enkelte næringsstoffers fordøjelighed, indholdet af omsættelig energi og det fordøjede råproteins 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 med katetre indført i urinblæren.

Kornets kemiske sammensætning var statistisk sikkert påvirket af kornart (råprotein, Stoldt fedt, træstof, NDF, tannin, LHK, NFE, aske, lysin, metionin, cystin, treonin samt alle 10 mineraler), af jordtype (aske, magnesium, natrium, jern, mangan, zink og selen) og af ekstra kvælstofgødning (DBC, råprotein, LHK, NFE, lysin, metionin, treonin og calcium).

Kornarten havde statistisk sikker indflydelse på alle undersøgte forhold vedrørende fordøjelighed, energiværdi og proteinværdi. Vinterbyggen indeholdt 4% flere FEs og vinterhveden 12% flere FEs pr. kg tørstof end vårbyggen. Ekstra kvælstofgødning gav en statistisk sikker forbedring af råproteinets fordøjelighed (1.0 procentenheder), af indholdet af fordøjeligt råprotein (8.2 g/FEs) og fordøjeligt lysin (0.2 g/FEs) samt af aflejret protein (6.4 g/dag, 3.3 g/FEs). Jordtypen havde ikke statistisk sikker indflydelse på nogle af de undersøgte egenskaber vedrørende fordøjelighed, energiværdi og proteinværdi. Indholdet af fordøjeligt råprotein pr. FEs var dog størst på sandjord (88.9 g/FEs) og lavest på svær lerjord (85.4 g/FEs).

Udbyttet pr. ha af FEs, fordøjeligt råprotein, fordøjeligt lysin og protein aflejret i grisene var statistisk sikkert påvirket af kornart, jordtype og med undtagelse af FEs af ekstra kvælstofgødning. I forhold til vårbyg udgjorde merudbyttet pr. ha 1139 FEs (25%) samt 1.67 kg fordøjeligt lysin (13%) for vinterhvede og 1573 FEs (35%) samt 3.62 kg fordøjeligt lysin (28%) for vinterbyg.

Sammenhængen mellem forskellige let målelige egenskaber ved kornet som rumvægt, kernestørrelse, kemiske bestanddele m.m. og foder-værdien blev belyst ved korrelations- og regressionsanalyser. De fundne sammenhænge var forholdsvis lave, hvilket betyder, at mulighederne for at forudsige korns foderværdi udfra disse egenskaber er begrænsede, medmindre der inddrages et meget stort antal egenskaber i analysen.

#### SUMMARY

The objective of the investigation was to elucidate the feed value of spring barley, winter barley and winter wheat for pigs and the influence of variety, type of soil and nitrogen fertilization on the feed value of these cereal species. A further purpose with the project was to study the possibility for prediction of the feed value of the cereals on the basis of chemical analyses and easy measureable properties as density, kernel weight etc.

The investigation comprised two varieties of spring barley, two varieties of winter barley, two varieties of winter wheat, four types of soil and two levels of nitrogen fertilizer, i.e. a total of 48 treatments. The cereals were grown under controlled conditions at four experimental stations for plant growing. The individual cereal samples were analysed for density, kernel weight, distribution of kernels according to size, DBC, crude protein, 17 amino acids, Stoldt fat, crude fibre, NDF, tannins, soluble carbohydrate, ash, 10 minerals etc.

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

The chemical composition of the cereals was significant influenced by cereal species (crude protein, Stoldt fat, crude fibre, NDF, tannins, soluble carbohydrate, NFE substances, ash, lysine, methionine, cystine, threonine and all 10 minerals), type of soil (ash, magnesium, sodium, iron, manganese, zinc and selenium) and extra nitrogen fertilization (DBC, crude protein, soluble carbohydrate, NFE substances, lysine, methionine, cystine, threonine and calcium).

The cereal species had significant influence on all investigated properties concerning digestibility, energy and protein value. The winter barley contained 4% more net energy (FUp) and the winter wheat contained 12% more FUp per kg dry matter than spring barley. Extra nitrogen fertilizer resulted in a significant improvement of the digestibility of crude protein (1.0 percent unit), the content of digestible crude protein (8.2 g/FUp) and digestible lysine (0.2 g/FUp) as well as of the protein deposition (6.4 g/day, 3.3 g/FUp). Type of soil had no significant influence on digestibility, energy and protein value. However, the content of digestible crude protein per FUp was largest for cereals grown on sandy soil (88.9 g/FUp) and lowest when grown on heavy clay (85.4 g/FUp).

The yield per ha of FUp, digestible crude protein, digestible lysine and protein deposited in the pigs was significant influenced by species of grain, type of soil and except for FUp also by extra nitrogen fertilizer. Winter wheat yielded 1139 FUp (25%) and 1.67 kg digestible lysine (13%) and winter barley yielded 1573 FUp (35%) and 3.62 kg digestible lysine (28%) more per ha than spring barley.

The relationship between different easy measureable properties of the cereals such as density, kernel weight, chemical components etc. and the feed value of the cereals were elucidated by correlation and regression analyses. The obtained correlations were relatively small, which indicates that the possibility for prediction of the feed value on basis of these properties are somewhat poor unless a large number of variables are included in the prediction equation.

## INDLEDNING

Vårbyg har hidtil været den mest dyrkede kornart i Danmark. Årsagerne hertil er, at vårbyg er meget dyrkningssikker og hidtil har været en forholdsvis højtydende kornart, ligesom den traditionelt betragtes som et velegnet kornfoder til svin (Just et al. 1983a). Forædlingsarbejdet med korn har imidlertid resulteret i nye mere frost- og sygdomsresistente typer af vinterhvede og vinterbyg, der ifølge afprøvninger ved Statens Planteavlsvforsøg også giver større kerneudbytter end vårbyg.

Højere kerneudbytter er meget ønskværdige, men korns værdi som svinefoder afhænger primært af dets indhold af fordøjelige næringsstoffer, dvs. FEs, fordøjeligt råprotein/aminosyrer, mineraler og vitaminer. Større kerneudbytter indebærer en tendens til et fald i indholdet af råprotein, fordi råproteinet fordeles på en større tørstofmængde (Andersen 1980). I de senere år er kornets indhold af råprotein imidlertid blevet forøget samtidig med, at kerneudbyttet er steget. Forklaringerne herpå er navnlig anvendelse af større mængder kvælstofgødning, der resulterer i et højere indhold af råprotein og en lidt dårligere aminosyresammensætning (Eggum 1970; Schiller og Oslage 1970; Schiller 1971; Thomke 1972, 1976; Madsen et al. 1974; Stølen og Viuf 1978; Andersen 1980). Madsen og Mortensen (1974), Madsen et al. (1974) samt Thomke (1976) fandt dog positive udslag for ekstra tilførsel af kvælstofgødning på tilvækst, foderforbrug og kødindhold hos slagtesvin, og Just et al. (1983a) fandt, at tilførsel af ekstra kvælstofgødning forøgede proteinaflejringen pr. FEs med 7%. Foringelsen af aminosyresammensætningen skyldes, at en øget gødskning med kvælstof bevirker en større vækst af proteinfraktionen prolamin end af albumin-, globulin- og glutelinfraktionerne i byg og hvede. De tre sidstnævnte proteinfraktioner har en god aminosyresammensætning, hvorimod prolamin bl.a. er fattig på lysin.

I hvede udgør prolamin en større procentdel af råproteinet end i byg, og derfor er aminosyresammensætningen også dårligere. Aminosyren lysin er derfor mere begrænsende for proteinudnyttelsen i hvede end i byg. Ivan og Farrel (1975), Ivan et al. (1975ab) og Patience et al. (1977a) viste, at den første, anden og tredje mest begrænsende aminosyre var henholdsvis lysin, treonin og metionin, hvilket er samme rækkefølge som fundet for byg. Hvedeprotein har en højere



fordøjelighed end bygprotein, men forsøg med tyndtarmsfistulerede svin har vist, at lysin fra hvede har en forholdsvis lav fordøjelighed i tyndtarmen (Sauer et al. 1977, 1981; Zebrowska et al. 1981; Jørgensen og Sauer 1982; Just et al. 1983b) og en større fordøjelighed i blind-tyktarm. Den del af lysinet, der fordøjes i blind-tyktarmen, har imidlertid næsten ingen værdi for svin (Just et al. 1981, 1982a). En del af forklaringen på hvedelysinets forholdsvis lave fordøjelighed i tyndtarmen er, at en stor del af det findes i aleuroncellerne, der har en forholdsvis lav fordøjelighed (Saunders et al. 1969). Undersøgelser af Rerát et al. (1978) tyder på, at aminosyrer fra hvede absorberes hurtigere fra tyndtarmen end aminosyrer fra byg, hvilket teoretisk vil bevirke en dårligere udnyttelse af hvedeproteinet.

Der er udført et betydeligt forædlingsarbejde med korn for at fremavle nye typer med et højere indhold af livsnødvendige aminosyrer specielt lysin (Munck og Wettstein 1974; Munck et al. 1974; Munck 1976), men kerneudbyttet af de hidtil fremavlede lysinrige korntyper er lavere end af de almindelige korntyper.

Hvede- og bygkerner har forskellig morfologi, hvilket blandt andet påvirker den kemiske sammensætning. Hvede indeholder eksempelvis mindre træstof og mere stivelse end byg. Energi i hvede har derfor en højere fordøjelighed end energi i byg, og den omsættelige energi fra hvede udnyttes også bedre, fordi en større del af energien fra hvede fordøjes i tyndtarmen (Just et al. 1983b). Udførte undersøgelser (Kromann et al. 1976; Patience et al. 1977b; Wu og Evan 1979; Batterham et al. 1980; Hansen et al. 1976; Jørgensen et al. 1977) viser, at hvedes energiværdi er 10-17% højere end bygs. Nielsen et al. (1971) fandt, at smågrise foretrak hvede fremfor byg, og Madsen et al. (1978) viste ved forsøg med slagtesvin, at hvede giver lige så gode produktionsresultater som byg. Just et al. (1983a) undersøgte sortens, jordtypens og kvælstofgødskningens betydning for vårbyggs foderværdi til svin.

Det foreliggende projekt har til formål at belyse forskellige kornarters (to sorter af henholdsvis vårbyg, vinterbyg og vinterhvede) foderværdi til svin samt jordtypens og kvælstofgødskningens indflydelse på foderværdien. Et videre mål med projektet var at undersøge, om kemiske analyser, rumvægt, kernestørrelse m.m. kan forudsige noget om kornets indhold af fordøjelige næringsstoffer og FEs.

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

## 1. MATERIALE OG METODER

### Kornarter/sorter og dyrkningsforhold

Undersøgelsen omfattede de to sorter af vårbyg (Lofa Abed, foderbyg og Welam, maltbyg), to sorter af vinterbyg (Igri, toradet og Gerbel, flerradet) samt to sorter af vinterhvede (Solid, brødhvede og Brigand, foderhvede), der blev dyrket på fire jordtyper og gødet med to forskellige mængder kvælstofgødning, ialt 48 forsøgsled. I det følgende vil vårbyg, vinterbyg og vinterhvede blive omtalt som tre kornarter, selv om det teoretisk kan diskuteres om vårbyg og vinterbyg er to forskellige arter.

Kornet blev dyrket under standardiserede forhold på Statens Plan-teavlsforsøgsstationer i 1979-1980 med det formål at have et kendt dyrkningsgrundlag som baggrund for vurdering af resultaterne af for-døjeligheds- og proteinbalanceforsøgene med svin.

Forsøgene blev anlagt på sandjord ved Tylstrup, på sandblandet lerjord ved Roskilde, på lerjord ved Rønhave og på marskjord ved Højer. De enkelte jordtypers teksturmæssige sammensætning er vist i tabel 1.1.

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

*Table 1.1. Analysis of soil texture, percent of weight, 0-25 cm of depth*

Forsøgsstation	Ler	Silt	Fin-sand	Grov-sand	Humus	Jordtype-betegnelse
Tylstrup	4	6	76	12	2,6	finsand
Roskilde	10	17	49	21	2,5	fin sandbl. ler
Rønhave	15	18	45	20	2,2	ler
Højer	19	15	62	1	2,8	ler (marsk)

Selvom dyrkningsforholdene på forsøgsstederne er kendt over en længere årrække og derfor kan være velegnede til en sammenligning

af kornarternes foderværdi, så kan eventuelle forskelle i foderværdi ikke alene tilskrives jordtyperne, idet dyrkningsgrundlaget kan være meget forskelligt fra sted til sted indenfor samme år. En række vækstfaktorer, herunder specielt de klimatiske betingelser, kan have betydelig indflydelse på kerneudbytte og kernekvalitet.

I tabel 1.2. er vist en oversigt over nedbørs- og vandbalanceforholdene på de fire forsøgsstationer i vækstperioden 1979-80.

**Tabel 1.2. Nedbør og vandbalance 1979-1980 (mm)**

*Table 1.2. Rainfall and water balance 1979-1980 (mm) for the four experimental stations, where the grain crops were grown*

	1979						1980									
	Sept.		Okt.		Nov.		April		Maj		Juni		Juli		August	
	Nedbør	Vandbalance	Nedbør	Vandbalance	Nedbør	Vandbalance	Nedbør	Vandbalance	Nedbør	Vandbalance	Nedbør	Vandbalance	Nedbør	Vandbalance	Nedbør	Vandbalance
Tylstrup	90	23	75	49	99	88	17	-31	20	-82	123	45	52	-25	106	32
Roskilde	28	-21	17	-14	92	81	33	-7	20	-54	77	6	57	-14	70	19
Rønhave	49	-13	31	-3	102	89	38	-12	16	-76	109	22	148	68	118	40
Højer	53	-10	81	45	112	99	33	-8	11	-72	91	5	83	6	91	14

Det ses, at der inden for samme tidsperiode, specielt i efterårs- og sommermånederne, har været store forskelle mellem forsøgsstederne både vedrørende nedbør og vandbalance, mens underskuddet på vandbalancen i april og maj stort set var af samme størrelse alle steder. Selvom der på Tylstrup blev vandet to gange med 25 mm (den 20/5 og 3/6) kan det ikke udelukkes, at eventuelle kvalitetsforskelle må tilskrives de klimatiske forhold.

Kvælstof blev tilført i form af kalkammonsalpeter i to mængder med en forskel på ca. 40 kg N pr. ha som anført i tabel 1.3., således at mindste mængde var tilpasset de stedlige forhold, så lejesød så vidt muligt kunne undgås. Grundgødsning med fosfor og kalium blev gennemført efter de stedlige forhold med tilstrækkelige mængder til opnåelse af optimale udbytter. I gennemsnit blev der tilført 24 kg fosfor og 60 kg kalium pr. ha.

For at have et ensartet udsædsmateriale blev udsæden indkøbt

Tabel 1.3. Kvælstofgødskning, kg N pr. ha

Table 1.3. N-fertilization, kg N per ha

Forsøgsstation	Vårbyg		Vinterbyg		Vinterhvede	
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>
Tylstrup	90	130	120	160	120	160
Roskilde	90	130	90	130	90	130
Rønhave	90	130	120	160	120	160
Højer	60	90	80	120	150	200

samlet og fordelt til forsøgsstationerne. Der blev foretaget forsøgs-mæssig såning (fællesparceller) i marken på et areal, der kunne sikre ca. 200 kg kerne pr. forsøgsled til fordøjeligheds- og proteinbalanceforsøg med svin. Vinterbyggen blev sået omkring den 22. september 1979, vinterhvede omkring den 3. oktober 1979 og vårbyggen fra 10.-16. april 1980. Høstdatoerne er angivet i tabel 1.4.

Tabel 1.4. Høstdatoer 1980

Table 1.4. Dates of harvest 1980

Forsøgsstation	Vårbyg	Vinterbyg	Vinterhvede
Tylstrup	26/8	13/8	26/8
Roskilde	29/8	7/8	4/9
Rønhave	18/8	28/7	23/8
Højer	27/8	24/7	24/8

Høsttiderne varierede en hel del, men ikke så meget, at det skulle påvirke kornets kvalitet. Kornpartierne blev straks efter høst nedtørret til 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 fordøjet", 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 (fordøjet procent = fordøjeligheds-koefficient).

De forskellige kornpartiers 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):

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

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

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 korrigeret til 50% proteinaflejring. Indholdet af foderenheder til svin (FEs) er beregnet ud fra byggens indhold af omsættelig energi efter ligningen (Just 1975, 1982a; Andersen og Just 1979; Cirkulære fra Statens Foderstofkontrol 1982):

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

En cal, kcal eller Mcal svarer til henholdsvis 4.185 J, 4.185 kJ eller 4.185 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 sogrise i vægtintervallet 42-57 kg. Der blev udført fem forsøg med hvert af de 48 kornpartier eller ialt 240 forsøg, jfr. forsøgsplanen anført i tabel 1.5.

Tabel 1.5. Plan for fordøjeligheds- og proteinbalanceforsøg

Table 1.5. Experimental design for digestibility- and nitrogenbalance experiments

Kuld	Gentagelse	Vægt af grise,kg	Korn, <sup>1)</sup> kg pr. gris/dag	Kornparti					
				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) Kornet blev tilsat vitaminer og mineraler i henhold til gældende normer (Andersen og Just 1979).

Det er af stor betydning for forsøgenes nøjagtighed, at svinene altid æder op, og derfor udgjorde de daglige mængder af kornet kun ca. 85% af fodernormen (Andersen og Just 1979). De enkelte gentagelser (A, B, C, D, E) var delt op i en fem dages forberedelses- eller tilvænningsperiode og en syv dages opsamlings- eller forsøgsperiode. Formålet med forberedelsesperioden er dels at tilvænne svinene til forsøgsfoderet og opholdet i opsamlingsbure, dels at sikre, at den fæces og urin, der udskilles i forsøgsperioden, udelukkende kommer fra forsøgsfoderet og dels at sikre svinenes proteinstofskifte tid til at indstille sig på forsøgsfoderet.

Svinene blev udelukkende fodret med korn plus mineral- og vitamintilskud efter normen. Forsøgene blev gennemført systematisk, dvs. at svinenes gennemsnitsvægt under forsøget næsten var identisk, og den gennemsnitlige daglige mængde korn fortæret pr. gris var identisk for de 48 kornpartier.

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 seks ensartede sogrise af Dansk Landrace, og der blev udført forsøg med seks forskellige kornpartier på én gang som skitseret i tabel 1.5. Fra ca. 20 kg levendevægt og indtil forsøgenes iværksættelse samt mellem gentagelserne (kuld 1 og 2, tabel 1.5.) 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 48 kornpartier have været udført på et og samme tidspunkt, men det var ikke praktisk muligt. Forsøgene blev i stedet for udført i den rækkefølge, der er angivet i tabel 1.6. (seks kornpartier ad gangen). Dette udelukker eventuelle systematiske påvirkninger.

**Tabel 1.6. Oversigt over rækkefølgen af fordøjeligheds- og proteinbalanceforsøgene med de 48 kornpartier**

*Table 1.6. Chronological performance of digestibility and protein balance experiments with the 48 cereal samples*

Forsøgsstation Kvælstofgødskning	Rønhave		Roskilde		Tylstrup		Højer		Sum
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	
Lofa	7	3	4	1	2	5	6	8	36
Welam	2	6	5	8	7	4	3	1	36
Igri	6	4	1	7	8	3	5	2	36
Gerbel	3	5	8	2	1	6	4	7	36
Solid	5	1	2	6	3	8	7	4	36
Brigand	4	8	7	3	6	1	2	5	36
Sum	27	27	27	27	27	27	27	27	

De 48 kornpartier blev opbevaret i sække på Statens forsøgsgårde. De enkelte partier blev formalet på en slaglemølle (3,5 mm sold) umiddelbart forud for forsøgenes iværksættelse. Forsøgene blev påbe-

gyndt i maj 1981 og afsluttet i august 1982.

### Kemiske analyser m.m.

Prøver af kornet blev analyseret for rumvægt (g pr. liter), kernestørrelse, mg (mg/kerne), kernestørrelsesfordeling, DBC (mål for indholdet af de basiske aminosyrer lysin, histidin og arginin), råprotein, 17 aminosyrer, Stoldt fedt (råfedt bestemt efter forudgående hydrolyse med saltsyre (Stoldt 1957)), træstof, NDF (neutral detergent fibre), tannin og LHK (let hydrolyserbare kulhydrater), aske, 10 mineraler og energi.

Bestemmelserne af rumvægt, kernestørrelse og kernestørrelsesfordeling blev udført på Rønhave forsøgsstation. DBC-målingerne blev udført på Bioteknisk Institut, Kolding. Alle øvrige analyser på korn, 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 kornprøverne for mineraler. Kornets indhold af mineraler er derfor beregnet som gennemsnit af analyserne, udført ved Landbohøjskolen og ved Statens Husdyrbrugsforsøg.

## 2. RESULTATER OG DISKUSSION

### Kerneudbytte, kernestørrelse, rumvægt m.m.

I tabel 2.1. er opstillet en oversigt over kerneudbytterne af de tre kornarter på de fire forskellige jordtyper ved to kvælstofmængder. Det ses, at på de tre lerjordsstationer er udbyttet af vårbyg faldet og på Rønhave er udbyttet af vinterbyg faldet ved den største kvælstofmængde. Det er ikke tilfældet andre steder, hverken for vinterbyg eller vinterhvede. Endvidere ses, at der er stor forskel på sorterens reaktion for stigende kvælstoftilførsel, og det gælder alle tre kornarter. Da de målte udbytteforskelle er baseret på et enkelt års forsøgsresultater, kan de være underlagt betydelige årsvariationer, så generelle konklusioner omkring udbytteforholdene kan ikke udledes af disse forsøg.

Kornarternes relative udbytteforhold mellem de fire jordtyper er vist i tabel 2.2.

I forhold til gennemsnittet af de enkelte kornarter varierer ud-



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

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

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	38,8	45,1	50,6	47,0	45,4
	N 2	38,8	41,2	43,1	45,0	42,0
	gns.	38,8	43,2	46,9	46,0	43,7
Welam	N 1	38,3	51,4	52,9	53,3	49,0
	N 2	39,9	50,3	52,3	52,6	48,8
	gns.	39,1	50,9	52,6	53,0	48,9
Gns.	N 1	38,6	48,3	51,8	50,2	47,2
"	N 2	39,4	45,8	47,7	48,8	45,4
Gns.	Vårbyg	39,0	47,0	49,7	49,5	46,3
<u>Vinterbyg:</u>						
Igri	N 1	46,0	51,1	68,9	59,5	56,4
	N 2	47,9	55,3	72,4	66,3	60,5
	gns.	47,0	53,2	70,7	62,9	58,4
Gerbel	N 1	41,3	55,6	77,9	72,5	61,8
	N 2	44,3	58,4	70,9	76,6	62,6
	gns.	42,8	57,0	74,4	74,6	62,2
Gns.	N 1	43,7	53,4	73,4	66,0	59,1
"	N 2	46,1	56,9	71,7	71,5	61,5
Gns.	Vinterbyg	44,9	55,1	72,5	68,7	60,3
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	40,0	44,0	53,7	50,5	47,1
	N 2	44,3	50,2	57,5	49,6	50,4
	gns.	42,2	47,1	55,6	50,1	48,7
Brigand	N 1	37,3	52,0	65,1	58,9	53,3
	N 2	43,7	55,1	64,4	63,1	56,6
	gns.	40,5	53,6	64,8	61,0	55,0
Gns.	N 1	38,7	48,0	59,4	54,7	50,2
"	N 2	44,0	52,7	61,0	56,4	53,5
Gns.	Vinterhvede	41,3	50,3	60,2	55,5	51,8
Total gns.		41,7	50,8	60,8	57,9	52,8

Tabel 2.2. Udbytte på forskellige jordtyper

Table 2.2. Grain yield on different types of soil

	Vårbyg		Vinterbyg		Vinterhvede	
	hkg/ha	relativ	hkg/ha	relativ	hkg/ha	relativ
Sandjord	39,0	84	44,9	74	41,4	80
Let lerjord	47,0	102	55,2	91	50,4	97
Svær lerjord	49,7	107	72,6	120	60,2	116
Marskjord	49,5	107	68,8	114	55,6	107
Gns.	46,3	= 100	60,3	= 100	51,9	= 100

byttet mellem jordtyperne betydeligt mere for vinterbyggen og vinterhveden end for vårbyggen, og dette forhold vil nok være gældende i de fleste år. Forskellen mellem laveste og højeste udbytte i det pågældende år (1980) er for vinterbyg 46 pct., for vinterhvede 36 pct. og for vårbyg 23 pct. Den relative forskel mellem de enkelte arter på de forskellige jordtyper er opført i tabel 2.3.

Tabel 2.3. Sammenligning af arter, relativ

Table 2.3. Comparison of species, relative figures

	Vårbyg	Vinterbyg	Vinterhvede
Sandjord	100 (39,0)	115	106
Let lerjord	100 (47,0)	117	107
Svær lerjord	100 (49,7)	146	121
Marskjord	100 (49,5)	139	112

I relation til vårbyggen er udbytteforskellen mellem vårsæd og vintersæd på de to lette jordtyper stort set kun 1/3 af den udbytteforskelle, der fremkommer på de mere lerholdige og dyrkningssikre jordtyper. Til sammenligning hermed er de udbyttevariationer, der forekommer mellem sorter indenfor arter, som vist i tabel 2.4., meget små og vil sikkert ofte være temmelig tilfældige på grund af årsvariationerne.

Vanskeligheden med at fastlægge det optimale kvælstofbehov de enkelte år fremgår af tabel 2.5., hvor merudbytterne for ekstra tilførsel af kvælstof er vist.

Tabel 2.4. Variation mellem sorter indenfor arter

Table 2.4. Variation between varieties within species

	hkg/ha		relativ
<u>Vårbyg:</u>			
Lofa	43,7		94
Welam	48,9		106
Gns.	46,3	=	100
<u>Vinterbyg:</u>			
Igri	58,4		97
Gerbøl	62,2		103
Gns.	60,3	=	100
<u>Vinterhvede:</u>			
Solid	48,7		94
Brigand	55,0		106
Gns.	51,9	=	100

Tabel 2.5. Merudbytte for ekstra tildelt N, hkg/ha

Table 2.5. Additional yield for extra N fertilizer, hkg/ha

	Vårbyg	Vinterbyg	Vinterhvede
Sandjord	0,8	2,4	5,3
Let lerjord	-2,5	3,5	4,7
Svær lerjord	-4,1	-1,7	1,6
Marskjord	-1,4	5,5	1,7

Det ses klart, at vårbyggen på de bedre jordtyper har fået tilført for meget kvælstof med den største mængde. Udbyttetabet varierer fra 1,4 til 4,1 hkg kerne pr. ha. Vintersæden har, bortset fra vinterbyggen på Rønhave, tilsyneladende kunnet tåle lidt mere kvælstof, end der er tilført med den største mængde, fordi merudbytterne er ret høje. Skønnes der forkert, når kvælstofmængden fastlægges, kan det medføre stærk lejesæd, og risikoen for kvalitetsforringelse øges.

Tabel 2.6. anskueliggør denne risiko meget klart.

Det ses meget tydeligt, at vårbyggen har haft stærk lejesæd ved

Tabel 2.6. Karakter for lejesæd (0 = helt stående, 10 = helt liggende)

Table 2.6. Appraisal of lodged crop (0 = standing up, 10 = laying down)

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	2,0	6,6	9,8	6,2	6,2
	N 2	<u>3,3</u>	<u>8,0</u>	<u>10,0</u>	<u>9,5</u>	<u>7,7</u>
	gns.	2,7	7,3	9,9	7,9	7,0
Welam	N 1	4,3	5,4	8,5	5,7	6,0
	N 2	<u>4,8</u>	<u>7,0</u>	<u>10,0</u>	<u>9,0</u>	<u>7,7</u>
	gns.	4,6	6,2	9,3	7,4	6,9
Gns.	N 1	3,2	6,0	9,2	6,0	6,1
"	N 2	4,1	7,5	10,0	9,3	7,7
Gns.	Vårbyg	3,6	6,8	9,6	7,6	6,9
<u>Vinterbyg:</u>						
Igri	N 1	1,0	0,4	0,8	0,0	0,6
	N 2	<u>2,8</u>	<u>1,6</u>	<u>5,8</u>	<u>0,0</u>	<u>2,6</u>
	gns.	1,9	1,0	3,3	0,0	1,6
Gerbel	N 1	0,3	2,6	3,8	1,0	1,9
	N 2	<u>0,5</u>	<u>3,2</u>	<u>9,0</u>	<u>2,6</u>	<u>3,8</u>
	gns.	0,4	2,9	6,4	1,8	2,9
Gns.	N 1	0,7	1,5	2,3	0,5	1,2
"	N 2	1,7	2,4	7,4	1,3	3,2
Gns.	Vinterbyg	1,2	2,0	4,9	0,9	2,2
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	0,0	0,0	1,0	2,8	1,0
	N 2	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>2,3</u>	<u>4,6</u>	<u>1,7</u>
	gns.	0,0	0,0	1,7	3,7	1,4
Brigand	N 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	N 2	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>1,0</u>	<u>0,3</u>
	gns.	0,0	0,0	0,0	0,5	0,1
Gns.	N 1	0,0	0,0	0,5	1,4	0,5
"	N 2	0,0	0,0	1,2	2,8	1,0
Gns.	Vinterhvede	0,0	0,0	0,8	2,1	0,7
Total gns.		1,6	2,9	5,1	3,5	3,3

den største kvælstofmængde, og der er næsten ingen forskel mellem sorterne. De to vinterbygsorter er gået stærkt i leje på Rønhave, mens dette ikke er tilfældet de øvrige steder, og der er betydelig forskel mellem de to sorter. Vinterhvede, der normalt er ret stivstrået, har heller ikke i disse forsøg været hæmmet af lejesæd.

Kornets rumvægt er angivet i tabel 2.7.

I den almindelige kornhandel er rumvægten hidtil angivet som "Hollandsk vægt". Her er den angivet som gram pr. liter. Som gennemsnit har vårbyg haft en lavere rumvægt end vinterbyggen, men på sandjorden var rumvægten dog lavest i vinterbyggen. Af vinterbygtyperne har den toradede sort Igri haft en markant højere rumvægt end den flerradede Gerbel. Af vinterhvedetyperne har Solid - der er en brødhvede - haft en væsentlig højere rumvægt end foderhveden Brigand. Rumvægten var i gennemsnit lidt lavere ved den største kvælstofmængde.

Kernevægten, der betragtes som et kvalitetsmål, er vist i tabel 2.8. Kernevægten falder, når kvælstoftilførslen øges. Det er stort set generelt for alle tre arter og for de enkelte sorter, men dog mest udtalt for vårbyggens vedkommende. Årsagen må til dels tilskrives den stærke lejesæd. Det er tydeligt, at vinterbyggens kernevægt er betydelig højere end vårbyggens, og at det specielt er den toradede vinterbyg, der har den højeste kernevægt. Det er iøjnefaldende, at vinterhvedens kernevægt i 1980 generelt på alle jordtyper var noget lavere, end det normalt kunne forventes. Årsagen hertil må søges i de omfattende angreb af brunpletsyge (*Septoria nodorum*), der fandtes i de fleste vinterhvedemarken i 1980.

Som vist i tabel 2.9. blev kornkernerne sorteret i fire størrelsesgrupper.

Vinterbyg og vinterhvede, der ikke var gået i leje eller standset i vækst, havde samme størrelsesfordeling uanset kvælstoftilførslen. Derimod er andelen af de helt store kerner i vårbyggen faldet ved den største kvælstofmængde, og det gælder stort set for alle jordtyper.

Andelen af kerner over 2,5 mm, der må anses for at være en normal god handelsvare, er i gennemsnit stort set ens for de her anvendte sorter indenfor de enkelte arter, bortset fra Gerbel, der har en større del af små kerner end Igri.

Under normale forhold vil kernestørrelsen nok i højere grad være påvirket af sort og dyrkningsforhold end af jordtype og kvælstof-

Tabel 2.7. Rumvægt, g pr. liter

Table 2.7. Specific weight, g per litre

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	691	642	637	663	658
	N 2	691	650	602	656	650
	gns.	691	646	620	660	654
Welam	N 1	676	671	669	659	669
	N 2	666	659	647	658	658
	gns.	671	665	658	659	663
Gns.	N 1	684	657	653	661	664
"	N 2	679	655	625	657	654
Gns.	Vårbyg	681	656	639	659	659
<u>Vinterbyg:</u>						
Igri	N 1	676	707	706	730	705
	N 2	670	706	706	729	703
	gns.	673	707	706	730	704
Gerbel	N 1	646	678	674	701	675
	N 2	642	678	667	705	673
	gns.	644	678	671	703	674
Gns.	N 1	661	693	690	716	690
"	N 2	656	692	687	717	688
Gns.	Vinterbyg	659	692	688	717	689
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	733	753	758	796	760
	N 2	729	699	757	795	745
	gns.	731	726	758	796	753
Brigand	N 1	646	698	691	732	692
	N 2	649	747	685	741	706
	gns.	648	723	688	737	699
Gns.	N 1	690	726	725	764	726
"	N 2	689	723	721	768	725
Gns.	Vinterhvede	689	724	723	766	726
Total gns.		676	691	683	714	691

Tabel 2.8. Kernestørrelse, mg pr. kerne

Table 2.8. Kernel size, mg per kernel

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	42,3	34,8	39,5	37,3	38,5
	N 2	<u>42,2</u>	<u>38,0</u>	<u>35,0</u>	<u>33,5</u>	<u>37,2</u>
	gns.	42,3	36,4	37,3	35,4	37,9
Welam	N 1	39,0	42,0	43,0	37,5	40,4
	N 2	<u>37,0</u>	<u>37,0</u>	<u>40,3</u>	<u>36,2</u>	<u>37,6</u>
	gns.	38,0	39,5	41,7	36,9	39,0
Gns.	N 1	40,7	38,4	41,3	37,4	39,4
"	N 2	39,6	37,5	37,7	34,9	37,4
Gns.	Vårbyg	40,1	38,0	39,5	36,2	38,4
<u>Vinterbyg:</u>						
Igri	N 1	48,3	49,0	57,0	56,7	52,8
	N 2	<u>46,8</u>	<u>50,3</u>	<u>56,7</u>	<u>57,5</u>	<u>52,8</u>
	gns.	47,6	49,7	56,9	57,1	52,8
Gerbel	N 1	40,0	46,0	47,5	44,0	44,4
	N 2	<u>41,3</u>	<u>45,5</u>	<u>46,5</u>	<u>45,5</u>	<u>44,7</u>
	gns.	40,7	45,8	47,0	44,8	44,6
Gns.	N 1	44,2	47,5	52,3	50,4	48,6
"	N 2	44,1	47,9	51,6	51,5	48,8
Gns.	Vinterbyg	44,1	47,7	51,9	50,9	48,7
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	37,3	40,0	37,2	46,2	40,2
	N 2	<u>35,7</u>	<u>36,5</u>	<u>37,7</u>	<u>46,0</u>	<u>39,0</u>
	gns.	36,5	38,3	37,5	46,1	39,6
Brigand	N 1	30,8	38,0	36,7	42,0	36,9
	N 2	<u>32,0</u>	<u>38,2</u>	<u>35,7</u>	<u>42,7</u>	<u>37,2</u>
	gns.	31,4	38,1	36,2	42,4	37,0
Gns.	N 1	34,1	39,0	37,0	44,1	38,5
"	N 2	33,9	37,4	36,7	44,4	38,1
Gns.	Vinterhvede	34,0	38,2	36,8	44,2	38,3
Total gns.		39,4	41,3	42,7	43,8	41,8

Tabel 2.9. Størrelsessortering af kernerne, vægtandele i pct.

Table 2.9. Screen analysis of the kernels, weight per cent

		Tylstrup				Roskilde				Rønhave				Højer				Gns.			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<b>Vårbyg:</b>																					
Lofa	N 1	82	13	4	1	50	28	16	6	63	24	10	3	53	26	13	8	62	23	11	5
	N 2	78	15	5	2	64	24	9	3	45	28	18	9	41	30	19	10	57	24	13	6
	gns.	80	14	4	2	57	26	12	5	54	26	14	6	47	28	16	9	60	24	11	5
Welam	N 1	67	22	8	3	74	19	6	1	75	17	6	2	57	23	11	9	68	20	8	4
	N 2	65	22	9	4	59	26	12	3	67	22	8	3	55	22	13	10	62	23	11	5
	gns.	66	22	8	4	67	22	9	2	71	19	7	3	56	22	12	10	65	22	9	4
Gns.	N 1	75	18	6	2	62	24	11	4	69	21	8	3	55	25	12	9	65	22	9	4
	N 2	72	19	7	3	62	25	11	3	56	25	13	6	48	26	16	10	59	24	12	6
Gns.vårbyg		73	18	7	3	62	24	11	3	63	23	11	4	52	25	14	9	62	23	11	5
<b>Vinterbyg:</b>																					
Igri	N 1	76	17	5	2	88	8	3	1	91	6	2	1	96	3	1	0	88	9	3	1
	N 2	75	18	5	2	86	9	3	2	90	7	2	1	94	4	1	1	86	10	3	2
	gns.	76	18	5	2	87	9	3	2	91	7	2	1	95	4	1	1	87	9	3	1
Gerbel	N 1	56	29	11	4	70	24	5	1	60	32	7	1	56	37	6	1	61	31	7	2
	N 2	57	28	11	4	73	23	3	1	59	30	9	2	55	38	6	1	61	30	7	2
	gns.	57	28	11	4	72	24	4	1	60	31	8	2	56	38	6	1	61	30	7	2
Gns.	N 1	66	23	8	3	79	16	4	1	76	19	5	1	76	20	4	1	74	20	5	1
	N 2	66	23	8	3	80	16	3	2	75	19	6	2	75	21	4	1	74	20	5	2
Gns. vinterbyg		66	23	8	3	79	16	4	1	75	19	5	1	75	21	4	1	74	20	5	2
<b>Vinterhvede:</b>																					
Solid	N 1	46	40	12	2	51	38	10	1	38	44	16	2	76	20	4	0	53	36	11	1
	N 2	41	42	15	2	58	25	11	6	38	44	16	2	77	19	3	1	54	33	11	3
	gns.	44	41	13	2	55	32	11	4	38	44	16	2	77	20	4	1	53	34	11	2
Brigand	N 1	47	30	15	8	63	23	10	4	59	25	11	5	67	21	9	3	59	25	11	5
	N 2	49	29	15	7	47	38	13	2	57	25	13	5	66	23	9	2	55	29	13	4
	gns.	48	30	15	7	55	31	12	3	58	25	12	5	67	22	9	3	57	27	12	5
Gns.	N 1	47	35	14	5	57	31	10	3	49	35	14	4	72	21	7	2	56	30	11	3
	N 2	45	36	15	5	53	32	12	4	48	35	15	4	72	21	6	2	54	31	12	4
Gns. vinterhv.		46	35	14	5	55	31	11	3	48	35	14	4	72	21	6	2	55	30	11	3
Total gns.		62	25	10	3	65	24	8	3	62	25	10	3	66	22	8	4	64	24	9	3

A: > 2,8 mm  
 B: 2,8-2,5 mm  
 C: 2,5-2,2 mm  
 D: < 2,2 mm



gødskning.

### Kemisk sammensætning

Kornets kemiske sammensætning er belyst i tabellerne 2.10.-2.21. og resultaterne af variansanalysen er anført i tabel 2.22. Indholdet af DBC, der er et mål for mængden af de basiske aminosyrer lysin, histidin og arginin, var som vist i tabel 2.10. i gennemsnit næsten ens for de tre kornarter, men forskellen mellem Igri og Gerbel vinterbyg udgjorde 11%. I vårbyg og vinterhvede steg indholdet af DBC med jordens kvalitet, modsat vinterbyg, hvor indholdet var lavest på marskjord og højest på sandjord. Ekstra kvælstofgødning forøgede indholdet af DBC for alle arter, sorter og jordtyper. Indholdet af råprotein (tabel 2.11.) var 2% højere i vinterbyg og 12% højere i vinterhvede end i vårbyg. Som for DBC steg indholdet af råprotein i vårbyg og vinterhvede med jordens kvalitet, hvorimod det faldt betydeligt i vinterbyg. Den største forøgelse af råproteinindholdet ved ekstra tilførsel af kvælstofgødning er for jordtyperne opnået på let lerjord og for kornarterne i vårbyg. Kornart og ekstra kvælstofgødning havde statistisk sikker indflydelse på indholdet af råprotein. Det gennemsnitlige indhold af råprotein var i vårbyg 0.5 og i vinterhvede 0.1 procentenhed under det normale (Cirkulære fra Statens Foderstofkontrol 1982). Vinterbyg og vårbyg har hidtil ikke været adskilt i de forskellige tabelværker, men i dette projekt indeholdt vinterbyg 0.3 procentenheder mere råprotein end vårbyg.

Kornets indhold af Stoldt fedt (tabel 2.12.) var mindst for vinterhvede og højest for vårbyg. Forskellene mellem jordtyperne var små ligesom udslagene for kvælstofgødning. Indholdet af træstof (tabel 2.13.) var som forventet lavest i vinterhvede, og indholdet i vinterbyg var 0.7 procentenheder lavere end i vårbyg. Jordtypen og ekstra kvælstofgødning havde ikke reel indflydelse på kornets indhold af træstof. Indholdet af neutral detergent fibre (NDF) varierede som anført i tabel 2.14. på samme måde som omtalt for træstof, men forskellene mellem kornarter var dog lidt mindre for NDF end for træstof. Kornets indhold af tannin (tabel 2.15.) varierede ligesom indholdet af træstof, men forskellene mellem kornarter var endnu mindre end fundet for NDF.

Tabel 2.10. Kornets indhold af DBC, mmol pr. kg tørstof  
 Table 2.10. DBC content in grain, mmol per kg dry matter

		Tyl- strup	*Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	89,6	100,0	94,0	99,0	95,7
	N 2	93,2	114,0	104,0	101,0	103,1
	gns.	91,4	107,0	99,0	100,0	99,4
Welam	N 1	90,7	98,0	89,7	93,8	93,1
	N 2	91,6	100,0	92,9	96,8	95,3
	gns.	91,2	99,0	91,3	95,3	94,2
Gns.	N 1	90,2	99,0	91,9	96,4	94,4
"	N 2	92,4	107,0	98,5	98,9	99,2
Gns.	Vårbyg	91,3	103,0	95,2	97,7	96,8
<u>Vinterbyg:</u>						
Igri	N 1	101,0	103,0	99,2	95,5	99,7
	N 2	109,0	104,0	101,0	99,9	103,5
	gns.	105,0	103,5	100,1	97,7	101,6
Gerbel	N 1	106,0	85,5	86,9	77,5	89,0
	N 2	106,0	94,6	95,2	83,3	94,8
	gns.	106,0	90,1	91,1	80,4	91,9
Gns.	N 1	103,5	94,3	93,1	86,5	94,3
"	N 2	107,5	99,3	98,1	91,6	99,1
Gns.	Vinterbyg	105,5	96,8	95,6	89,1	96,7
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	94,7	90,9	99,2	101,0	96,5
	N 2	97,8	99,1	103,0	95,1	98,8
	gns.	96,3	95,0	101,1	98,1	97,6
Brigand	N 1	98,1	90,0	92,0	100,0	95,0
	N 2	105,0	96,9	99,1	108,0	102,3
	gns.	101,6	93,5	95,6	104,0	98,6
Gns.	N 1	96,4	90,5	95,6	100,5	95,7
"	N 2	101,4	98,0	101,1	101,6	100,5
Gns.	Vinterhvede	98,9	94,2	98,3	101,0	98,1
Total gns.		98,6	98,0	96,4	95,9	97,2

Tabel 2.11. Kornets indhold af råprotein, % af tørstof

Table 2.11. Crude protein content in grain, per cent of dry matter

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	11,4	13,2	12,0	13,4	12,5
	N 2	12,6	15,6	13,8	14,0	14,0
	gns.	12,0	14,4	12,9	13,7	13,2
Welam	N 1	11,8	12,4	11,7	12,6	12,1
	N 2	12,4	14,2	12,6	12,5	12,9
	gns.	12,1	13,3	12,2	12,5	12,5
Gns.	N 1	11,6	12,8	11,9	13,0	12,3
"	N 2	12,5	14,9	13,2	13,3	13,5
Gns.	Vårbyg	12,1	13,8	12,5	13,1	12,9
<u>Vinterbyg:</u>						
Igri	N 1	13,8	13,9	13,5	12,7	13,5
	N 2	15,1	14,9	14,3	13,9	14,6
	gns.	14,5	14,4	13,9	13,3	14,0
Gerbel	N 1	14,1	11,9	11,6	10,1	11,9
	N 2	15,3	13,0	12,6	11,0	13,0
	gns.	14,7	12,4	12,1	10,6	12,5
Gns.	N 1	14,0	12,9	12,5	11,4	12,7
"	N 2	15,2	14,0	13,4	12,5	13,8
Gns.	Vinterbyg	14,6	13,4	13,0	12,0	13,2
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	13,7	13,4	14,6	14,8	14,1
	N 2	14,8	14,5	15,0	15,3	14,9
	gns.	14,3	14,0	14,8	15,0	14,5
Brigand	N 1	14,2	12,8	13,2	15,0	13,8
	N 2	15,3	14,0	14,7	15,3	14,8
	gns.	14,7	13,4	13,9	15,2	14,3
Gns.	N 1	14,0	13,1	13,9	14,9	14,0
"	N 2	15,0	14,3	14,9	15,3	14,9
Gns.	Vinterhvede	14,5	13,7	14,4	15,1	14,4
Total gns.		13,7	13,6	13,3	13,4	13,5

Tabel 2.12. Kornets indhold af Stoldt fedt, % af tørstof

Table 2.12. Stoldt fat content in grain, per cent of dry matter

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	3,2	3,0	3,4	3,2	3,2
	N 2	<u>3,2</u>	<u>3,5</u>	<u>3,2</u>	<u>3,5</u>	<u>3,3</u>
	gns.	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3
Welam	N 1	3,4	3,1	3,2	3,3	3,3
	N 2	<u>3,2</u>	<u>3,2</u>	<u>3,3</u>	<u>3,6</u>	<u>3,3</u>
	gns.	3,3	3,2	3,3	3,5	3,3
Gns.	N 1	3,3	3,1	3,3	3,2	3,2
"	N 2	3,2	3,3	3,2	3,6	3,3
Gns.	Vårbyg	3,3	3,2	3,3	3,4	3,3
<u>Vinterbyg:</u>						
Igrî	N 1	3,3	3,4	3,2	3,1	3,3
	N 2	<u>3,3</u>	<u>3,2</u>	<u>3,0</u>	<u>3,1</u>	<u>3,1</u>
	gns.	3,3	3,3	3,1	3,1	3,2
Gerbel	N 1	3,5	3,2	3,1	2,9	3,2
	N 2	<u>3,2</u>	<u>3,0</u>	<u>2,8</u>	<u>3,1</u>	<u>3,0</u>
	gns.	3,3	3,1	2,9	3,0	3,1
Gns.	N 1	3,4	3,3	3,2	3,0	3,2
"	N 2	3,2	3,1	2,9	3,1	3,1
Gns.	Vinterbyg	3,3	3,2	3,0	3,0	3,1
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	2,6	2,6	2,4	2,6	2,6
	N 2	<u>2,6</u>	<u>3,0</u>	<u>2,9</u>	<u>2,3</u>	<u>2,7</u>
	gns.	2,6	2,8	2,7	2,5	2,6
Brigand	N 1	2,9	2,8	2,5	2,8	2,7
	N 2	<u>3,1</u>	<u>2,9</u>	<u>2,8</u>	<u>2,5</u>	<u>2,8</u>
	gns.	3,0	2,8	2,7	2,6	2,8
Gns.	N 1	2,8	2,7	2,5	2,7	2,7
"	N 2	2,8	3,0	2,9	2,4	2,8
Gns.	Vinterhvede	2,8	2,8	2,7	2,5	2,7
Total gns.		3,1	3,1	3,0	3,0	3,0

Tabel 2.13. Kornets indhold af træstof, % af tørstof

Table 2.13. Crude fibre content in grain, per cent of dry matter

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
	N 1	4,5	5,9	5,9	5,5	5,5
Lofa	N 2	<u>5,3</u>	<u>5,8</u>	<u>6,5</u>	<u>6,2</u>	<u>6,0</u>
	gns.	4,9	5,9	6,2	5,9	5,7
	N 1	5,4	5,2	4,9	5,3	5,2
Welam	N 2	<u>5,0</u>	<u>5,4</u>	<u>5,3</u>	<u>5,1</u>	<u>5,2</u>
	gns.	5,2	5,3	5,1	5,2	5,2
Gns.	N 1	5,0	5,6	5,4	5,4	5,3
"	N 2	5,1	5,6	5,9	5,7	5,6
Gns.	Vårbyg	5,0	5,6	5,6	5,5	5,5
<u>Vinterbyg:</u>						
	N 1	4,9	4,1	4,3	4,0	4,3
Igri	N 2	<u>4,4</u>	<u>4,1</u>	<u>4,4</u>	<u>4,1</u>	<u>4,3</u>
	gns.	4,7	4,1	4,4	4,0	4,3
	N 1	5,1	5,4	5,1	5,1	5,2
Gerbel	N 2	<u>5,4</u>	<u>5,1</u>	<u>5,6</u>	<u>5,1</u>	<u>5,3</u>
	gns.	5,2	5,2	5,4	5,1	5,2
Gns.	N 1	5,0	4,7	4,7	4,5	4,7
"	N 2	4,9	4,6	5,0	4,6	4,8
Gns.	Vinterbyg	4,9	4,6	4,9	4,6	4,8
<u>Vinterhvede:</u>						
	N 1	3,2	3,2	2,8	3,2	3,1
Solid	N 2	<u>3,2</u>	<u>3,5</u>	<u>3,0</u>	<u>3,1</u>	<u>3,2</u>
	gns.	3,2	3,3	2,9	3,1	3,1
	N 1	3,8	2,7	2,8	3,2	3,1
Brigand	N 2	<u>3,2</u>	<u>2,8</u>	<u>2,9</u>	<u>2,9</u>	<u>2,9</u>
	gns.	3,5	2,8	2,8	3,0	3,0
Gns.	N 1	3,5	2,9	2,8	3,2	3,1
"	N 2	3,2	3,1	2,9	3,0	3,1
Gns.	Vinterhvede	3,4	3,0	2,9	3,1	3,1
<u>Total gns.</u>						
		4,4	4,4	4,5	4,4	4,4

Tabel 2.14. Kornets indhold af NDF, % af tørstof

Table 2.14. NDF content in grain, per cent of dry matter

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	13,4	17,2	15,7	16,8	15,8
	N 2	<u>16,6</u>	<u>19,6</u>	<u>19,6</u>	<u>17,5</u>	<u>18,3</u>
	gns.	15,0	18,4	17,7	17,2	17,1
Welam	N 1	13,5	14,9	15,5	17,0	15,2
	N 2	<u>15,0</u>	<u>14,3</u>	<u>15,0</u>	<u>18,4</u>	<u>15,7</u>
	gns.	14,3	14,6	15,2	17,7	15,4
Gns.	N 1	13,4	16,1	15,6	16,9	15,5
"	N 2	15,8	16,9	17,3	18,0	17,0
Gns.	Vårbyg	14,6	16,5	16,4	17,4	16,2
<u>Vinterbyg:</u>						
Igri	N 1	13,8	18,6	14,0	12,8	14,8
	N 2	<u>15,7</u>	<u>12,9</u>	<u>15,0</u>	<u>12,4</u>	<u>14,0</u>
	gns.	14,8	15,8	14,5	12,6	14,4
Gerbel	N 1	16,8	15,6	15,6	15,9	16,0
	N 2	<u>14,7</u>	<u>14,1</u>	<u>17,3</u>	<u>14,7</u>	<u>15,2</u>
	gns.	15,8	14,8	16,5	15,3	15,6
Gns.	N 1	15,3	17,1	14,8	14,4	15,4
"	N 2	15,2	13,5	16,2	13,6	14,6
Gns.	Vinterbyg	15,3	15,3	15,5	14,0	15,0
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	11,9	10,3	11,0	9,6	10,7
	N 2	<u>10,2</u>	<u>10,8</u>	<u>11,4</u>	<u>10,6</u>	<u>10,8</u>
	gns.	11,0	10,6	11,2	10,1	10,7
Brigand	N 1	11,4	10,1	10,5	9,6	10,4
	N 2	<u>14,2</u>	<u>10,5</u>	<u>9,5</u>	<u>11,0</u>	<u>11,3</u>
	gns.	12,8	10,3	10,0	10,3	10,8
Gns.	N 1	11,6	10,2	10,7	9,6	10,5
"	N 2	12,2	10,6	10,4	10,8	11,0
Gns.	Vinterhvede	11,9	10,4	10,6	10,2	10,8
Total gns.		13,9	14,1	14,2	13,9	14,0

Tabel 2.15. Kornets indhold af tannin, g pr. kg tørstof  
 Table 2.15. Tannin content in grain, g per kg dry matter

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	9,0	9,5	8,5	8,7	8,9
	N 2	6,7	8,8	9,5	7,8	8,2
	gns.	7,9	9,1	9,0	8,3	8,6
Welam	N 1	8,3	7,4	6,4	8,2	7,6
	N 2	9,4	8,2	7,8	8,0	8,3
	gns.	8,8	7,8	7,1	8,1	7,9
Gns.	N 1	8,6	8,4	7,5	8,5	8,2
"	N 2	8,0	8,5	8,7	7,9	8,3
Gns.	Vårbyg	8,3	8,5	8,1	8,2	8,3
<u>Vinterbyg:</u>						
Igri	N 1	9,0	8,9	7,4	8,0	8,3
	N 2	8,8	10,6	8,8	7,3	8,9
	gns.	8,9	9,7	8,1	7,6	8,6
Gerbel	N 1	7,2	7,2	5,0	8,4	6,9
	N 2	7,1	6,6	6,9	9,2	7,4
	gns.	7,2	6,9	5,9	8,8	7,2
Gns.	N 1	8,1	8,0	6,2	8,2	7,6
"	N 2	7,9	8,6	7,8	8,2	8,2
Gns.	Vinterbyg	8,0	8,3	7,0	8,2	7,9
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	6,0	5,9	7,3	7,1	6,6
	N 2	6,8	5,3	6,9	6,7	6,4
	gns.	6,4	5,6	7,1	6,9	6,5
Brigand	N 1	5,2	5,6	6,5	6,0	5,8
	N 2	7,2	4,6	5,5	8,2	6,4
	gns.	6,2	5,1	6,0	7,1	6,1
Gns.	N 1	5,6	5,8	6,9	6,6	6,2
"	N 2	7,0	4,9	6,2	7,4	6,4
Gns.	Vinterhvede	6,3	5,4	6,5	7,0	6,3
Total gns.		7,5	7,4	7,2	7,8	7,5

Forskellene på kornarternes indhold af LHK (let hydrolyserbare kulhydrater = stivelse + sukker) var store (tabel 2.16.) og statistisk sikre. Vinterhveden indeholdt ca. 7% mere og vinterbyggen ca. 2% mere LHK end vårbyggen. I gennemsnit af de tre kornarter var der ingen nævneværdig forskel mellem jordtyper, men vårbyggens og vinterbyggens reaktion var forskellig. I vårbyg faldt indholdet af LHK, men i vinterbyg steg indholdet af LHK med jordens kvalitet. Ekstra tilførsel af kvælstofgødning bevirkede for alle tre kornarter et fald i indholdet i LHK. Da LHK er næsten 100% fordøjeligt, har forskellene i indholdet stor betydning for kornets energiværdi.

Forskellene på kornarternes indhold af NFE (tabel 2.17.) var betydeligt mindre end fundet for LHK. Vinterhveden indeholdt således kun 3% mere og vinterbyggen 1% mere NFE end vårbyggen. Forskellene mellem jordtyper var også mindre, og nedgangen som følge af ekstra tilførsel af kvælstofgødning var ligeledes mindre for vårbyg og vinterhvede, men større for vinterbyg.

Som anført i tabel 2.18. var kornets indhold af aske stærkt påvirket af art og jordtype, hvorimod ekstra kvælstofgødning ikke havde megen indflydelse. Sandjord gav det laveste og marskjord det højeste indhold af aske i kornet, hvilket er i overensstemmelse med Just et al. (1983a). Indholdet af bruttoenergi i kornet (tabel 2.19.) var stort set uafhængig af art, sort, jordtype og kvælstofgødsning.

I tabel 2.20. er anført et sammendrag over råproteinets aminosyresammensætning, d.v.s. for de tre kornarter eller seks sorter, fire jordtyper og to niveauer for kvælstofgødsning. Indholdet af lysin og metionin var 0.2 - 0.4 procentenheder lavere i vårbyg og vinterbyg end angivet af Andersen og Just (1979). Just et al. (1983a) fandt tilsvarende resultater for fire sorter af vårbyg. Kornarten havde blandt andet statistisk sikker indflydelse på råproteinets indhold af de begrænsende aminosyrer lysin, metionin, cystin og treonin. Det skyldes specielt vinterhvedens lave indhold af disse aminosyrer, men indholdet af lysin i vinterbyggen var dog også lidt lavere end i vårbyggen.

Tilførsel af ekstra kvælstofgødning resulterede i en statistisk sikker forøgelse af kornets indhold af råprotein (tabel 2.11.), men samtidig faldt råproteinets indhold af de mest betydningsfulde aminosyrer. For de begrænsende aminosyrer lysin, metionin og treonin var faldet statistisk sikkert. Dette er i overensstemmelse med mange



Tabel 2.16. Kornets indhold af LHK, % af tørstof

Table 2.16. Soluble carbohydrate content in grain, per cent of dry matter

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	66,4	63,7	64,5	62,1	64,2
	N 2	65,5	60,3	58,8	60,1	61,2
	gns.	65,9	62,0	61,7	61,1	62,7
Welam	N 1	68,4	65,6	67,5	65,9	66,9
	N 2	65,9	63,2	65,4	64,8	64,8
	gns.	67,2	64,4	66,5	65,3	65,9
Gns.	N 1	67,4	64,7	66,0	64,0	65,5
"	N 2	65,7	61,8	62,1	62,4	63,0
Gns.	Vårbyg	66,6	63,2	64,1	63,2	64,3
<u>Vinterbyg:</u>						
Igri	N 1	64,3	65,6	65,9	67,5	65,8
	N 2	63,7	65,4	66,8	66,1	65,5
	gns.	64,0	65,5	66,4	66,8	65,7
Gerbel	N 1	64,2	65,5	66,2	68,2	66,0
	N 2	63,1	65,6	65,3	67,4	65,3
	gns.	63,7	65,5	65,7	67,8	65,7
Gns.	N 1	64,3	65,5	66,1	67,8	65,9
"	N 2	63,4	65,5	66,0	66,7	65,4
Gns.	Vinterbyg	63,8	65,5	66,0	67,3	65,7
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	70,7	69,9	69,0	70,3	70,0
	N 2	68,0	69,3	68,6	68,4	68,5
	gns.	69,3	69,6	68,8	69,4	69,3
Brigand	N 1	66,7	70,7	69,6	67,4	68,6
	N 2	65,9	68,1	67,7	66,6	67,1
	gns.	66,3	69,4	68,6	67,0	67,8
Gns.	N 1	68,7	70,3	69,3	68,9	69,3
"	N 2	66,9	68,7	68,1	67,5	67,8
Gns.	Vinterhvede	67,8	69,5	68,7	68,2	68,5
<hr/>						
Total gns.		66,1	66,1	66,3	66,2	66,2

Tabel 2.17. Kornets indhold af NFE, % af tørstof

Table 2.17. NFE content in grain, per cent of dry matter

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	78,7	75,3	76,0	74,9	76,2
	N 2	76,6	72,4	73,7	73,1	74,0
	gns.	77,6	73,8	74,8	74,0	75,1
Welam	N 1	77,2	77,0	77,8	75,8	76,9
	N 2	77,2	74,8	76,3	75,7	76,0
	gns.	77,2	75,9	77,0	75,7	76,5
Gns.	N 1	77,9	76,1	76,9	75,4	76,6
"	N 2	76,9	73,6	75,0	74,4	75,0
Gns.	Vårbyg	77,4	74,9	75,9	74,9	75,8
<u>Vinterbyg:</u>						
Igri	N 1	75,9	76,4	76,8	77,6	76,7
	N 2	75,1	75,6	76,0	76,3	75,8
	gns.	75,5	76,0	76,4	77,0	76,2
Gerbel	N 1	75,2	77,4	78,0	79,3	77,5
	N 2	74,0	76,9	76,8	78,3	76,5
	gns.	74,6	77,1	77,4	78,8	77,0
Gns.	N 1	75,6	76,9	77,4	78,5	77,1
"	N 2	74,5	76,2	76,4	77,3	76,1
Gns.	Vinterbyg	75,1	76,6	76,9	77,9	76,6
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	78,7	79,0	78,5	77,6	78,4
	N 2	77,5	77,2	77,3	77,5	77,4
	gns.	78,1	78,1	77,9	77,6	77,9
Brigand	N 1	77,2	79,9	79,8	77,1	78,5
	N 2	76,4	78,4	77,7	77,3	77,5
	gns.	76,8	79,1	78,8	77,2	78,0
Gns.	N 1	77,9	79,4	79,2	77,3	78,5
"	N 2	77,0	77,8	77,5	77,4	77,4
Gns.	Vinterhvede	77,4	78,6	78,3	77,4	77,9
<u>Total gns.</u>						
		76,6	76,7	77,1	76,7	76,8

Tabel 2.18. Kornets indhold af aske, % af tørstof

Table 2.18. Ash content in grain, per cent of dry matter

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	2,2	2,6	2,7	3,0	2,6
	N 2	2,3	2,7	2,9	3,2	2,8
	gns.	2,2	2,7	2,8	3,1	2,7
Welam	N 1	2,1	2,3	2,4	3,1	2,5
	N 2	2,2	2,4	2,5	3,1	2,5
	gns.	2,2	2,3	2,4	3,1	2,5
Gns.	N 1	2,2	2,4	2,5	3,0	2,5
"	N 2	2,2	2,6	2,7	3,1	2,7
Gns.	Vårbyg	2,2	2,5	2,6	3,1	2,6
<u>Vinterbyg:</u>						
Igri	N 1	2,1	2,2	2,2	2,6	2,3
	N 2	2,1	2,2	2,2	2,5	2,3
	gns.	2,1	2,2	2,2	2,6	2,3
Gerbel	N 1	2,1	2,2	2,3	2,6	2,3
	N 2	2,1	2,1	2,3	2,5	2,3
	gns.	2,1	2,1	2,3	2,6	2,3
Gns.	N 1	2,1	2,2	2,2	2,6	2,3
"	N 2	2,1	2,1	2,2	2,6	2,3
Gns.	Vinterbyg	2,1	2,2	2,2	2,6	2,3
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	1,8	1,7	1,7	1,8	1,8
	N 2	1,9	1,7	1,8	1,8	1,8
	gns.	1,8	1,7	1,8	1,8	1,8
Brigand	N 1	1,9	1,8	1,7	2,0	1,9
	N 2	2,0	1,9	1,9	2,0	1,9
	gns.	2,0	1,9	1,8	2,0	1,9
Gns.	N 1	1,8	1,8	1,7	1,9	1,8
"	N 2	1,9	1,8	1,8	1,9	1,9
Gns.	Vinterhvede	1,9	1,8	1,8	1,9	1,8
Total gns.		2,1	2,2	2,2	2,5	2,2

Tabel 2.19. Kornets indhold af bruttoenergi, MJ pr. kg tørstof  
 Table 2.19. Gross energy content in grain, MJ per kg dry matter

		Tyl- strup -	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	18,58	18,51	18,46	18,57	18,53
	N 2	18,71	18,70	18,65	18,42	18,62
	gns.	18,65	18,60	18,55	18,50	18,58
Welam	N 1	18,81	18,74	18,61	18,46	18,65
	N 2	18,50	18,55	18,89	18,34	18,57
	gns.	18,65	18,65	18,75	18,40	18,61
Gns.	N 1	18,69	18,63	18,53	18,52	18,59
"	N 2	18,61	18,62	18,77	18,38	18,59
Gns.	Vårbyg	18,65	18,62	18,65	18,45	18,59
<u>Vinterbyg:</u>						
Igri	N 1	18,58	18,74	19,12	18,60	18,76
	N 2	18,78	18,55	18,64	18,62	18,65
	gns.	18,68	18,65	18,88	18,61	18,70
Gerbel	N 1	18,69	18,35	18,49	18,13	18,42
	N 2	19,04	18,54	18,74	18,50	18,70
	gns.	18,86	18,45	18,61	18,32	18,56
Gns.	N 1	18,64	18,54	18,80	18,37	18,59
"	N 2	18,91	18,55	18,69	18,56	18,68
Gns.	Vinterbyg	18,77	18,55	18,75	18,46	18,63
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	18,50	18,48	18,64	18,70	18,58
	N 2	18,46	18,84	18,48	18,52	18,57
	gns.	18,48	18,66	18,56	18,61	18,58
Brigand	N 1	18,84	18,66	18,42	18,47	18,60
	N 2	18,51	18,50	18,42	18,81	18,56
	gns.	18,67	18,58	18,42	18,64	18,58
Gns.	N 1	18,67	18,57	18,53	18,58	18,59
"	N 2	18,48	18,67	18,45	18,66	18,57
Gns.	Vinterhvede	18,58	18,62	18,49	18,62	18,58
<u>Total gns.</u>						
		18,67	18,60	18,63	18,51	18,60

Tabel 2.20. Kornets indhold af aminosyrer, % af råprotein

Table 2.20. Amino acid content in grain, per cent of crude protein

	Kornart						Jordtype				N-gødskning	
	Vårbyg		Vinterbyg		Vinterhvede		Sand	Let ler	Svær ler	Marsk	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>
	Lofa	Welam	Igri	Gerbel	Solid	Bri- gand						
Lysin	3,48	3,51	3,23	3,41	2,67	2,80	3,22	3,11	3,19	3,22	3,25	3,11
Metionin	1,68	1,70	1,66	1,56	1,46	1,56	1,62	1,61	1,59	1,59	1,63	1,57
Cystin	2,22	2,13	2,08	2,09	1,95	2,12	2,12	2,12	2,07	2,08	2,13	2,07
Treonin	3,22	3,26	3,36	3,25	2,68	2,77	3,10	3,09	3,10	3,07	3,12	3,06
Isoleucin	3,70	3,77	3,59	3,54	3,53	3,64	3,65	3,62	3,63	3,60	3,64	3,61
Leucin	6,97	7,00	6,99	6,94	6,71	6,86	6,93	6,91	6,92	6,89	6,95	6,87
Valin	5,24	5,05	4,97	4,96	4,27	4,43	4,86	4,84	4,81	4,77	4,86	4,79
Fenylalanin	4,79	5,19	5,21	5,17	4,53	4,62	4,93	4,86	4,97	4,92	4,87	4,96
Tyrosin	2,99	3,03	3,15	3,11	3,00	2,85	3,06	2,99	3,04	3,00	3,01	3,04
Histidin	2,11	2,10	2,10	2,05	2,17	2,27	2,14	2,11	2,15	2,13	2,14	2,13
Arginin	5,02	4,91	4,50	4,69	4,58	4,95	4,81	4,76	4,80	4,73	4,80	4,75
Glutaminsyre	24,43	24,88	26,46	25,57	31,68	31,05	27,04	27,10	27,45	27,79	27,35	27,33
Asparaginsyre	5,62	5,75	5,32	5,35	5,24	5,13	5,45	5,40	5,36	5,40	5,47	5,34
Prolin	10,41	11,05	11,59	11,66	9,91	9,76	10,72	10,64	10,73	10,83	10,65	10,81
Glycin	3,93	3,88	3,98	3,99	4,03	4,01	3,96	3,95	3,99	3,98	4,01	3,93
Alanin	4,01	4,07	3,79	3,80	3,41	3,53	3,77	3,77	3,80	3,73	3,82	3,73
Serin	4,41	4,43	4,58	4,43	4,77	4,86	4,56	4,58	4,60	4,58	4,60	4,56
Råprotein, % af tørstof	13,2	12,5	14,0	12,5	14,5	14,3	13,7	13,6	13,3	13,4	13,0	14,0

andre undersøgelser (Eggum 1970; Just et al. 1978, 1983a). Et højt indhold af råprotein resulterer ifølge Thomke (1970) i en stigning i indholdet af glutaminsyre, fenyilalanin og prolin. Ifølge analyseresultaterne i tabel 2.20. steg indholdet af fenyilalanin og prolin også lidt ved det højeste kvælstofniveau, men dette var ikke tilfældet for indholdet af glutaminsyre. Jordtypen havde ikke statistisk sikker indflydelse på råproteinets aminosyresammensætning, men indholdet af lysin i korn dyrket på let lerjord var dog 0.08 procentenheder lavere end gennemsnittet.

Kornets indhold af mineraler samt jordtypens og kvælstofgødskningens indflydelse derpå er anført i tabel 2.21., og de dertil hørende variansanalyseresultater er angivet i tabel 2.22.

Kornarten havde statistisk sikker indflydelse på kornets indhold af alle 10 mineraler. Jordtypen havde statistisk sikker indflydelse på indholdet af magnesium, natrium, jern, mangan, zink og selen, men ikke på calcium, fosfor, kalium og kobber. Vinterhveden indeholdt eksempelvis 47% mere selen end vårbyggen, men jordtypen havde endnu større indflydelse på kornets indhold af selen end kornarten. Korn dyrket på marskjord indeholdt ca. fem gange så meget selen som korn dyrket på sandjord. Bortset fra calcium havde ekstra tilførsel af kvælstofgødning ikke statistisk sikker indflydelse på kornets indhold af de forskellige mineraler. Resultaterne af variansanalyserne udført på kornets kemiske sammensætning er anført i tabel 2.22.

### Fordøjelighed og foderværdi

Resultaterne af fordøjeligheds- og proteinbalanceforsøgene er anført i tabellerne 2.23 - 2.35. sammen med middelfejlene. De dertil hørende resultater af variansanalyserne er samlet i tabel 2.36. Kornets indhold af råprotein (tabel 2.11.) var navnlig for vårbyg noget lavere end angivet i Cirkulære fra Statens Foderstofkontrol (1982). Da råproteinets fordøjelighed alle andre forhold lige reduceres lidt med faldende indhold i foderet (Just 1970, 1982b; Eggum 1973; Just et al. 1978, 1983a), må det forventes, at fordøjeligheden vil være lidt lavere end normalt. Resultaterne i tabel 2.23. viser da også, at råproteinets fordøjelighed var 2-3 enheder lavere end anført i Cirkulæret. Råproteinet i hveden blev fordøjet betydeligt bedre end råproteinet i de to bygarter. Forskellen var statistisk sikker. Jord-

Tabel 2.21. Kornets indhold af mineraler pr. kg tørstof  
 Table 2.21. Mineral content in grain per kg dry matter

	Kornart						Jordtype				N-gødskning	
	Vårbyg		Vinterbyg		Vinterhvede		Sand	Let ler	Svær ler	Marsk	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>
	Lofa	Welam	Igri	Gerbel	Solid	Bri- gand						
Calcium, g	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Fosfor, g	4,6	4,0	4,3	4,1	3,8	4,0	4,2	4,1	4,0	4,2	4,1	4,2
Magnesium, g	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2
Natrium, g	0,13	0,13	0,09	0,09	0,09	0,11	0,10	0,09	0,07	0,18	0,11	0,11
Kalium, g	5,5	5,0	4,6	4,8	4,6	5,2	5,1	4,9	4,9	4,9	4,9	5,0
Jern, mg	73	84	52	45	43	49	41	55	56	78	55	60
Mangan, mg	16	14	15	12	24	28	17	21	18	17	18	19
Kobber, mg	4	4	4	3	4	5	4	4	4	3	4	4
Zink, mg	28	24	30	24	29	29	30	26	26	27	27	28
Selen, mg	0,038	0,039	0,033	0,028	0,060	0,053	0,019	0,027	0,028	0,092	0,041	0,042

Table 2.22. Oversigt over F-værdier fra variansanalyser på kornets kemiske sammensætning

Table 2.22. F-values from analysis of variance on the chemical composition of grain

Emne	Tabel nr.	Korn- art	Jord- type	N- niveau	Korn- art x jordtype	Korn- art x N-niveau	Jordtype x N-niveau
Kerneudbytte	2.1	36,8	40,0	1,0	3,3	1,4	0,5
Lejesæd	2.6	93,4	14,4	12,7	4,7	1,3	1,0
Rumvægt	2.7	22,2	3,9	0,3	2,6	0,1	0,1
Kernestørrelse	2.8	38,8	3,0	0,5	3,2	0,4	0,1
<u>Kernesortering</u>							
A: >2,8 mm	2.9	9,1	0,4	0,6	2,9	0,2	0,1
B: 2,8-2,5 mm	2.9	5,0	0,3	0,1	1,1	0,1	0,0
C: 2,5-2,2 mm	2.9	17,8	1,0	1,4	4,7	0,5	0,2
D: <2,2 mm	2.9	11,9	1,0	1,5	6,3	0,4	0,2
DBC	2.10	0,3	0,6	8,5	4,5	0,0	0,3
Råprotein	2.11	14,7	0,7	18,8	5,8	0,1	0,5
Stoldt fedt	2.12	43,8	1,8	0,4	1,8	2,8	0,3
Træstof	2.13	97,8	0,1	0,3	1,2	0,4	0,4
NDF	2.14	55,3	0,1	0,9	2,1	2,2	0,8
Tannin	2.15	13,2	0,6	0,6	1,0	0,2	0,3
LHK	2.16	29,6	0,1	10,7	3,9	1,6	0,0
NFE	2.17	21,5	0,5	19,2	7,0	0,6	0,7
Aske	2.18	203,2	40,7	2,2	11,7	1,8	0,4
Energi	2.19	0,4	1,5	0,2	1,4	0,4	0,0
Lysin	2.20	63,7	0,8	6,1	3,0	0,3	1,6
Metionin	2.20	16,3	0,3	5,1	1,7	2,3	0,1
Cystin	2.20	8,2	0,6	3,6	2,4	1,0	0,2
Treonin	2.20	241,1	0,3	8,6	4,3	2,4	0,2
Calcium	2.21	23,4	1,4	6,4	7,4	1,3	0,4
Fosfor	2.21	12,1	1,8	1,1	0,5	0,1	0,4
Magnesium	2.21	5,0	6,3	0,3	0,5	0,4	0,2
Natrium	2.21	16,1	71,5	0,1	6,0	1,3	0,7
Kalium	2.21	11,5	0,9	0,0	0,4	0,1	0,4
Jern	2.21	26,5	14,2	2,2	7,7	2,8	0,3
Mangan	2.21	182,0	13,3	3,7	2,3	0,8	0,6
Kobber	2.21	5,2	2,4	0,2	0,9	0,9	0,2
Zink	2.21	3,8	4,8	2,5	2,0	0,5	0,2
Selen	2.21	4,0	19,3	0,0	2,4	0,3	0,2
F > => P <	0,05	3,3	2,9	4,2	2,4	3,3	2,9
F > => P <	0,01	5,4	4,5	7,6	3,5	5,4	4,5
F > => P <	0,001	8,8	7,1	13,3	5,1	8,8	7,1



Tabel 2.23. Fordøjeligt råprotein, %

Table 2.23. Digestible crude protein, per cent

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	69±1,4	71±1,0	68±0,7	70±1,5	70
	N 2	74±1,9	76±1,4	71±1,2	73±0,9	74
	gns.	72	74	70	72	72
Welam	N 1	73±0,6	74±0,6	73±1,5	73±1,2	73
	N 2	73±1,3	78±0,3	73±0,8	74±1,5	74
	gns.	73	76	73	73	74
Gns.	N 1	71	72	71	72	71
"	N 2	73	77	72	73	74
Gns.	Vårbyg	72	75	71	72	73
<u>Vinterbyg:</u>						
Igri	N 1	76±1,1	75±0,2	74±1,8	76±1,5	75
	N 2	76±1,2	74±1,1	73±1,4	75±0,8	75
	gns.	76	75	73	76	75
Gerbel	N 1	79±1,2	74±0,7	73±0,9	67±1,2	73
	N 2	77±0,4	74±1,1	76±1,2	70±0,5	74
	gns.	78	74	74	68	74
Gns.	N 1	78	74	73	71	74
"	N 2	77	74	74	73	74
Gns.	Vinterbyg	77	74	74	72	74
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	83±2,6	82±2,1	85±0,9	85±0,9	84
	N 2	86±0,6	83±1,9	85±0,2	85±1,7	85
	gns.	85	83	85	85	84
Brigand	N 1	81±2,0	81±1,1	82±1,7	84±1,5	82
	N 2	83±1,2	82±1,3	84±1,1	84±0,8	83
	gns.	82	81	83	84	83
Gns.	N 1	82	82	83	85	83
"	N 2	84	83	85	85	84
Gns.	Vinterhvede	83	82	84	85	83
Total gns.		78	77	77	76	77

typen havde ikke reel indflydelse, men ekstra tilførsel af kvælstofgødning resulterede i en statistisk sikker forbedring af råproteinets fordøjelighed. Der var statistisk sikker vekselvirkning mellem kornart og jordtype. Den højeste fordøjelighed af råproteinet fandtes således på let lerjord (Roskilde) for vårbyggen, på sandjord (Tylstrup) for vinterbyggen og på marskjord (Højer) for vinterhveden. Fordøjeligheden af råproteinet i de forskellige bygpartier varierede fra 67% til 79%. Til sammenligning kan nævnes, at Just et al. (1978) ved forsøg med 14 tilfældige bygpartier fandt, at råproteinets fordøjelighed varierede fra 66% til 83%.

Fordøjeligheden af råfedt (tabel 2.24.) i de tre kornarter var af samme størrelsesorden (39-43%), hvorimod træstoffet (tabel 2.25.) i vinterhveden blev fordøjet betydeligt bedre end træstoffet i byggen. Jordtype og kvælstofgødskning havde ikke statistisk sikker indflydelse på råfedtets og træstoffets fordøjelighed.

Som vist i tabel 2.26. varierede fordøjeligheden af LHK kun fra 99% til 100%. Tilsvarende resultater er opnået ved forsøg med andre kornpartier og andre foderstoffer (Hansen et al. 1976; Jørgensen et al. 1977; Just et al. 1978, 1983ab; Fernández et al. 1980). Selvom forskellene i fordøjeligheden af LHK var små, var der statistisk sikre forskelle mellem kornarterne. At så små forskelle kan blive statistisk sikre beror specielt på, at middelfejlene (tabel 2.26.) bliver små, når fordøjeligheden nærmer sig til 100%.

Fordøjeligheden af NFE (tabel 2.27.) og energi (tabel 2.28.) var lavest i vårbyg og højest i vinterhvede. Forskellene mellem kornarter var statistisk sikre. Jordtype og kvælstofgødskning havde ikke statistisk sikker indflydelse på fordøjeligheden af NFE.

Indholdet af omsættelig energi (tabel 2.29.) og FEs (tabel 2.30.) var lavest i vårbyg og højest i vinterhvede. Vinterbyggen indeholdt 4% flere og vinterhveden 12% flere FEs end vårbyggen. Forskellene mellem kornarternes indhold af omsættelig energi og FEs var statistisk sikre. Jordtype og kvælstofgødskning havde ingen indflydelse på kornets indhold af omsættelig energi og FEs.

Vårbyggen indeholdt ca. 4% færre FEs og vinterhveden ca. 2% færre FEs pr. kg tørstof end angivet i Cirkulæret fra Statens Foderstofkontrol (1982). Indholdet af FEs pr. kg tørstof i de forskellige partier af vårbyg og vinterbyg varierede fra 1.08 til 1.23. Dette svarer til et variationsområde på 14%, hvilket ikke er meget forskel-

Tabel 2.24. Fordøjeligt Stoldt fedt, %

Table 2.24. Digestible Stoldt fat, per cent

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	32±3,2	28±4,0	45±1,5	39±3,1	36
	N 2	<u>38±3,6</u>	<u>47±1,9</u>	<u>37±3,3</u>	<u>41±3,0</u>	<u>41</u>
	gns.	35	38	40	40	38
Welam	N 1	43±2,4	33±2,7	37±4,5	42±2,6	39
	N 2	<u>28±4,0</u>	<u>44±1,5</u>	<u>42±1,0</u>	<u>44±1,3</u>	<u>40</u>
	gns.	36	38	39	43	39
Gns.	N 1	38	30	40	40	37
"	N 2	33	46	39	42	40
Gns.	Vårbyg	35	38	40	41	39
<u>Vinterbyg:</u>						
Igri	N 1	45±1,9	46±3,1	47±2,5	46±1,9	46
	N 2	<u>41±1,8</u>	<u>44±2,2</u>	<u>32±4,0</u>	<u>37±2,0</u>	<u>38</u>
	gns.	43	45	39	41	42
Gerbel	N 1	50±2,8	49±2,0	42±1,3	32±4,2	43
	N 2	<u>48±2,3</u>	<u>41±3,0</u>	<u>41±2,9</u>	<u>45±2,6</u>	<u>44</u>
	gns.	49	45	41	39	44
Gns.	N 1	47	47	44	39	44
"	N 2	45	43	36	41	41
Gns.	Vinterbyg	46	45	40	40	43
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	40±6,7	38±2,4	42±2,7	45±1,6	41
	N 2	<u>43±2,4</u>	<u>53±3,1</u>	<u>57±2,7</u>	<u>35±2,6</u>	<u>47</u>
	gns.	42	45	49	40	44
Brigand	N 1	43±4,7	39±4,4	29±3,9	43±5,7	38
	N 2	<u>51±4,6</u>	<u>38±2,1</u>	<u>43±2,4</u>	<u>41±1,9</u>	<u>43</u>
	gns.	47	39	36	42	41
Gns.	N 1	41	38	36	44	40
"	N 2	47	46	50	38	45
Gns.	Vinterhvede	44	42	43	41	42
<hr/>						
Total gns.		42	42	41	41	41

Tabel 2.25. Fordøjeligt træstof, %

Table 2.25. Digestible crude fibre, per cent

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	7±3,6	11±3,8	12±3,1	5±2,8	8
	N 2	<u>18±2,3</u>	<u>12±6,2</u>	<u>6±4,1</u>	<u>20±4,4</u>	<u>14</u>
	gns.	12	11	8	12	11
Welam	N 1	19±3,1	16±2,7	17±1,9	10±2,0	15
	N 2	<u>8±3,9</u>	<u>15±4,6</u>	<u>10±3,3</u>	<u>19±2,5</u>	<u>13</u>
	gns.	13	15	13	14	14
Gns.	N 1	13	14	14	7	12
"	N 2	13	13	8	20	13
Gns.	Vårbyg	13	13	11	13	13
<u>Vinterbyg:</u>						
Igri	N 1	17±4,6	4±6,2	11±5,6	14±6,1	11
	N 2	<u>5±2,0</u>	<u>8±3,4</u>	<u>14±3,1</u>	<u>18±2,1</u>	<u>11</u>
	gns.	11	6	13	16	11
Gerbel	N 1	15±3,7	18±1,7	6±3,8	7±5,2	12
	N 2	<u>13±4,4</u>	<u>14±2,6</u>	<u>14±2,5</u>	<u>6±2,8</u>	<u>12</u>
	gns.	14	16	10	6	12
Gns.	N 1	16	11	8	10	12
"	N 2	9	11	14	12	12
Gns.	Vinterbyg	13	11	11	11	12
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	23±4,5	21±2,5	11±2,9	17±2,5	18
	N 2	<u>28±4,0</u>	<u>26±2,9</u>	<u>18±3,1</u>	<u>23±1,1</u>	<u>24</u>
	gns.	25	24	15	20	21
Brigand	N 1	25±4,2	11±5,0	12±4,4	26±2,2	18
	N 2	<u>12±3,7</u>	<u>17±2,7</u>	<u>26±5,2</u>	<u>16±6,3</u>	<u>18</u>
	gns.	18	14	19	21	18
Gns.	N 1	24	16	12	21	18
"	N 2	20	22	22	20	21
Gns.	Vinterhvede	22	19	17	20	19
<hr/>						
Total gns.		16	14	13	15	15

Table 2.26. Fordøjeligt LHK, %

Table 2.26. Digestible soluble carbohydrate, per cent

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbygd:</u>						
Lofa	N 1	99±0,0	99±0,1	100±0,0	100±0,0	100
	N 2	<u>100±0,0</u>	<u>99±0,1</u>	<u>99±0,1</u>	<u>100±0,0</u>	99
	gns.	100	99	99	100	100
Welam	N 1	100±0,0	100±0,0	99±0,0	99±0,0	100
	N 2	<u>99±0,0</u>	<u>100±0,0</u>	<u>100±0,0</u>	<u>100±0,0</u>	100
	gns.	100	100	100	100	100
Gns.	N 1	100	100	100	100	100
"	N 2	100	100	99	100	100
Gns.	Vårbygd	100	100	99	100	100
<u>Vinterbygd:</u>						
Igrid	N 1	100±0,0	100±0,1	100±0,0	100±0,0	100
	N 2	<u>100±0,0</u>	<u>100±0,0</u>	<u>100±0,0</u>	<u>100±0,1</u>	100
	gns.	100	100	100	100	100
Gerbel	N 1	100±0,1	100±0,0	100±0,0	100±0,0	100
	N 2	<u>100±0,0</u>	<u>100±0,0</u>	<u>100±0,0</u>	<u>100±0,0</u>	100
	gns.	100	100	100	100	100
Gns.	N 1	100	100	100	100	100
"	N 2	100	100	100	100	100
Gns.	Vinterbygd	100	100	100	100	100
<u>Vinterhvæde:</u>						
Solid	N 1	100±0,0	100±0,0	100±0,0	100±0,0	100
	N 2	<u>100±0,0</u>	<u>100±0,0</u>	<u>100±0,0</u>	<u>100±0,0</u>	100
	gns.	100	100	100	100	100
Brigand	N 1	100±0,0	100±0,0	100±0,0	100±0,0	100
	N 2	<u>100±0,1</u>	<u>100±0,0</u>	<u>100±0,0</u>	<u>100±0,0</u>	100
	gns.	100	100	100	100	100
Gns.	N 1	100	100	100	100	100
"	N 2	100	100	100	100	100
Gns.	Vinterhvæde	100	100	100	100	100
Total gns.		100	100	100	100	100

Tabel 2.27. Fordøjeligt NFE, %

Table 2.27. Digestible NFE, per cent

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<b>Vårbyg:</b>						
Lofa	N 1	90±0,4	88±0,4	88±0,3	88±0,3	88
	N 2	<u>90±0,3</u>	<u>88±0,3</u>	<u>87±0,5</u>	<u>89±0,4</u>	89
	gns.	90	88	87	88	88
Welam	N 1	91±0,2	90±0,5	90±0,4	90±0,2	90
	N 2	<u>90±0,3</u>	<u>90±0,4</u>	<u>90±0,2</u>	<u>91±0,1</u>	90
	gns.	90	90	90	90	90
Gns.	N 1	90	89	89	89	89
"	N 2	90	89	88	90	89
Gns.	Vårbyg	90	89	89	89	89
<b>Vinterbyg:</b>						
Igri	N 1	90±0,3	91±0,4	91±0,2	91±0,4	91
	N 2	<u>90±0,3</u>	<u>90±0,2</u>	<u>90±0,1</u>	<u>91±0,2</u>	90
	gns.	90	91	91	91	91
Gerbel	N 1	90±0,4	91±0,2	90±0,1	90±0,2	90
	N 2	<u>90±0,1</u>	<u>90±0,4</u>	<u>90±0,2</u>	<u>90±0,3</u>	90
	gns.	90	91	90	90	90
Gns.	N 1	90	91	91	91	91
"	N 2	90	90	90	91	90
Gns.	Vinterbyg	90	91	90	91	90
<b>Vinterhvede:</b>						
Solid	N 1	94±0,4	93±0,2	94±0,3	93±0,3	93
	N 2	<u>94±0,2</u>	<u>94±0,3</u>	<u>94±0,2</u>	<u>94±0,2</u>	94
	gns.	94	93	94	93	94
Brigand	N 1	93±0,1	93±0,3	94±0,2	93±0,2	93
	N 2	<u>93±0,3</u>	<u>93±0,2</u>	<u>94±0,3</u>	<u>94±0,2</u>	93
	gns.	93	93	94	93	93
Gns.	N 1	93	93	94	93	93
"	N 2	93	94	94	94	94
Gns.	Vinterhvede	93	93	94	93	93
Total gns.		91	91	91	91	91

Tabel 2.28. Fordøjelig energi, %

Table 2.28. Digestible energy, per cent

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	78±0,6	76±0,3	77±0,3	76±0,8	77
	N 2	<u>80±0,7</u>	<u>78±0,7</u>	<u>75±0,8</u>	<u>77±0,4</u>	<u>77</u>
	gns.	79	77	76	77	77
Welam	N 1	80±0,2	79±0,5	80±0,5	78±0,3	79
	N 2	<u>78±0,9</u>	<u>80±0,5</u>	<u>79±0,4</u>	<u>80±0,3</u>	<u>79</u>
	gns.	79	80	79	79	79
Gns.	N 1	79	77	78	77	78
"	N 2	79	79	77	78	78
Gns.	Vårbyg	79	78	78	78	78
<u>Vinterbyg:</u>						
Igri	N 1	81±0,5	80±0,7	81±0,7	82±0,8	81
	N 2	<u>80±0,5</u>	<u>80±0,3</u>	<u>79±0,6</u>	<u>82±0,4</u>	<u>80</u>
	gns.	80	80	80	82	81
Gerbel	N 1	81±0,5	81±0,3	80±0,4	78±0,6	80
	N 2	<u>80±0,5</u>	<u>80±0,6</u>	<u>80±0,4</u>	<u>80±0,2</u>	<u>80</u>
	gns.	81	80	80	79	80
Gns.	N 1	81	81	80	80	80
"	N 2	80	80	80	81	80
Gns.	Vinterbyg	80	80	80	80	80
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	86±1,3	85±0,4	87±0,3	87±0,5	86
	N 2	<u>87±0,5</u>	<u>86±0,8</u>	<u>87±0,4</u>	<u>86±0,6</u>	<u>87</u>
	gns.	86	86	87	86	86
Brigand	N 1	85±0,8	85±0,6	85±0,7	86±0,8	85
	N 2	<u>85±0,8</u>	<u>85±0,7</u>	<u>86±0,7</u>	<u>86±0,4</u>	<u>86</u>
	gns.	85	85	86	86	86
Gns.	N 1	85	85	86	86	86
"	N 2	86	86	87	86	86
Gns.	Vinterhvede	86	86	86	86	86
Total gns.		82	81	81	81	81

Tabel 2.29. Omsættelig energi, MJ pr. kg tørstof

Table 2.29. Metabolizable energy, MJ per kg dry matter

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<b>Vårbyg:</b>						
Lofa	N 1	14,26	13,66	13,83	13,84	13,90
	N 2	14,58	14,13	13,61	13,79	14,03
	gns.	14,42	13,90	13,71	13,82	13,97
Welam	N 1	14,81	14,46	14,48	14,11	14,47
	N 2	14,11	14,47	14,57	14,28	14,36
	gns.	14,46	14,47	14,52	14,19	14,41
Gns.	N 1	14,54	14,06	14,12	13,98	14,19
"	N 2	14,34	14,30	14,09	14,03	14,19
Gns.	Vårbyg	14,44	14,18	14,14	14,01	14,19
<b>Vinterbyg:</b>						
Igri	N 1	14,59	14,70	15,18	14,91	14,84
	N 2	14,54	14,49	14,40	14,80	14,56
	gns.	14,57	14,60	14,79	14,85	14,70
Gerbel	N 1	14,68	14,47	14,39	13,95	14,38
	N 2	14,87	14,45	14,65	14,49	14,62
	gns.	14,78	14,46	14,52	14,22	14,50
Gns.	N 1	14,63	14,59	14,79	14,43	14,61
"	N 2	14,71	14,47	14,52	14,65	14,59
Gns.	Vinterbyg	14,67	14,53	14,65	14,54	14,60
<b>Vinterhvede:</b>						
Solid	N 1	15,50	15,39	15,71	15,72	15,58
	N 2	15,56	15,85	15,62	15,54	15,64
	gns.	15,53	15,62	15,67	15,63	15,61
Brigand	N 1	15,52	15,52	15,35	15,47	15,46
	N 2	15,25	15,38	15,46	15,81	15,47
	gns.	15,38	15,45	15,40	15,66	15,47
Gns.	N 1	15,51	15,46	15,53	15,61	15,52
"	N 2	15,40	15,62	15,54	15,67	15,56
Gns.	Vinterhvede	15,45	15,54	15,53	15,64	15,54
<b>Total gns.</b>						
		14,86	14,75	14,79	14,71	14,78



Tabel 2.30. Antal FEs pr. kg tørstof

Table 2.30. Number of FUp per kg dry matter

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	1,14	1,08	1,10	1,10	1,11
	N 2	<u>1,17</u>	<u>1,13</u>	<u>1,08</u>	<u>1,10</u>	<u>1,12</u>
	gns.	1,16	1,11	1,09	1,10	1,11
Welam	N 1	1,19	1,16	1,16	1,13	1,16
	N 2	<u>1,13</u>	<u>1,16</u>	<u>1,17</u>	<u>1,14</u>	<u>1,15</u>
	gns.	1,16	1,16	1,17	1,13	1,16
Gns.	N 1	1,17	1,12	1,13	1,11	1,13
"	N 2	1,15	1,15	1,12	1,12	1,13
Gns.	Vårbyg	1,16	1,13	1,13	1,12	1,13
<u>Vinterbyg:</u>						
Igri	N 1	1,17	1,18	1,23	1,20	1,20
	N 2	<u>1,17</u>	<u>1,16</u>	<u>1,15</u>	<u>1,19</u>	<u>1,17</u>
	gns.	1,17	1,17	1,19	1,20	1,18
Gerbel	N 1	1,18	1,16	1,15	1,11	1,15
	N 2	<u>1,20</u>	<u>1,16</u>	<u>1,18</u>	<u>1,16</u>	<u>1,18</u>
	gns.	1,19	1,16	1,17	1,14	1,16
Gns.	N 1	1,18	1,17	1,19	1,16	1,18
"	N 2	1,18	1,16	1,17	1,18	1,17
Gns.	Vinterbyg	1,18	1,17	1,18	1,17	1,17
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	1,26	1,25	1,28	1,28	1,27
	N 2	<u>1,27</u>	<u>1,30</u>	<u>1,27</u>	<u>1,27</u>	<u>1,28</u>
	gns.	1,26	1,27	1,28	1,27	1,27
Brigand	N 1	1,26	1,26	1,25	1,26	1,26
	N 2	<u>1,24</u>	<u>1,25</u>	<u>1,26</u>	<u>1,29</u>	<u>1,26</u>
	gns.	1,25	1,26	1,25	1,28	1,26
Gns.	N 1	1,26	1,26	1,26	1,27	1,26
"	N 2	1,25	1,27	1,27	1,28	1,27
Gns.	Vinterhvede	1,26	1,27	1,27	1,28	1,27
Total gns.		1,20	1,19	1,19	1,19	1,19

ligt fra resultatet af en undersøgelse med 14 partier byg af forskellig oprindelse (Just et al. 1978).

Indholdet af fordøjeligt råprotein og fordøjeligt lysin pr. FES er anført i tabellerne 2.31. og 2.32. I byggen, d.v.s. både vår- og vinterbyg, var indholdet af fordøjeligt råprotein og fordøjeligt lysin lidt lavere end angivet af Andersen og Just (1979). Vinterhveden indeholdt mere fordøjeligt råprotein, men indholdet af lysin var normalt. Vinterhveden havde det største indhold af fordøjeligt råprotein og det mindste indhold af fordøjeligt lysin pr. FEs. Forskellene mellem kornarterne var statistisk sikre. Jordtypen havde ingen indflydelse på foderenhedernes indhold af fordøjeligt råprotein og fordøjeligt lysin. Ekstra tilførsel af kvælstofgødning resulterede i en statistisk sikker forøgelse af foderenhedernes indhold af såvel fordøjeligt råprotein som fordøjeligt lysin. Indholdet af fordøjeligt råprotein og fordøjeligt lysin steg med henholdsvis 10% og 6%, hvilket er nogenlunde det samme som fundet af Just et al. (1983a) ved en tilsvarende undersøgelse omfattende fire sorter af vårbyg.

Kornproteinets kvalitet er belyst ved resultaterne af proteinbalanforsøgene, der er anført i tabellerne 2.33., 2.34. og 2.35. Den daglige proteinaflejring var størst for vårbyggen (48.4 g), næststørst for vinterbyggen (45.7 g) og mindst for vinterhveden (37.3 g). Forskellene mellem kornarter og de to mængder af kvælstofgødning var statistisk sikre. Ekstra tilskud af kvælstofgødning havde størst indflydelse på den daglige proteinaflejring fra vinterhveden, der steg med 37%. For vårbyggen og vinterbyggen udgjorde stigningen i den daglige proteinaflejring henholdsvis 12% og 4%. Jordtypen havde ikke statistisk sikker indflydelse på proteinaflejringen, selvom den steg med faldende kvalitet af jorden. Den daglige proteinaflejring fra korn dyrket på sandjord var 6% større end fra korn dyrket på marskjord.

Udtrykt i procent af det fordøjede råprotein udgjorde proteinaflejringen 33, 30 og 20% for henholdsvis vårbyg, vinterbyg og vinterhvede. Forskellene mellem kornarterne var statistisk sikre. Ekstra tilførsel af kvælstofgødning formindskede udnyttelsen af det fordøjede råprotein i vårbyggen og i vinterhveden med henholdsvis 1% og 4%, hvorimod udnyttelsen af proteinet i vinterhveden blev forbedret med 26%. Ekstra tilførsel af kvælstofgødning forøgede mængden af råprotein (tabel 2.11.), forbedrede fordøjeligheden af råprotein (tabel 2.23.)

Tabel 2.31. Fordøjeligt råprotein, g pr. FES

Table 2.31. Digestible crude protein, g per FUp

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	69,5	86,4	74,7	85,4	79,0
	N 2	79,4	105,6	90,9	92,7	92,1
	gns.	74,4	96,0	82,8	89,1	85,6
Welam	N 1	72,5	78,4	73,4	81,2	76,4
	N 2	80,1	95,3	78,8	81,1	83,8
	gns.	76,3	86,9	76,1	81,1	80,1
Gns.	N 1	71,0	82,4	74,1	83,3	77,7
"	N 2	79,7	100,5	84,9	86,9	88,0
Gns.	Vårbyg	75,4	91,4	79,5	85,1	82,8
<u>Vinterbyg:</u>						
Igri	N 1	90,1	87,4	80,8	80,0	84,6
	N 2	98,3	95,6	90,0	87,9	92,9
	gns.	94,2	91,5	85,4	83,9	88,8
Gerbel	N 1	94,3	76,0	72,8	61,1	76,1
	N 2	98,5	82,4	80,6	66,3	82,0
	gns.	96,4	79,4	76,7	63,7	79,0
Gns.	N 1	92,2	81,7	76,8	70,6	80,3
"	N 2	98,4	89,0	85,3	77,1	87,4
Gns.	Vinterbyg	95,3	85,4	81,1	73,8	83,9
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	90,5	88,4	96,0	98,7	93,4
	N 2	100,3	93,3	100,8	102,1	99,2
	gns.	95,4	90,9	98,4	100,4	96,3
Brigand	N 1	91,1	81,6	87,0	99,5	89,8
	N 2	102,5	91,4	98,4	100,3	98,1
	gns.	96,8	86,5	92,7	99,9	94,0
Gns.	N 1	90,8	85,0	91,5	99,1	91,6
"	N 2	101,4	92,4	99,6	101,2	98,6
Gns.	Vinterhvede	96,1	88,7	95,6	100,2	95,1
Total gns.		88,9	88,5	85,4	86,4	87,3

Tabel 2.32. Fordøjeligt lysin, g pr. FEs

Table 2.32. Digestible lysine, g per FUp

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	2,5	3,1	2,7	3,0	2,8
	N 2	2,8	3,4	3,2	3,1	3,1
	gns.	2,7	3,2	2,9	3,0	3,0
Welam	N 1	2,6	2,9	2,6	2,8	2,7
	N 2	2,9	3,3	2,6	2,7	2,9
	gns.	2,8	3,1	2,6	2,8	2,8
Gns.	N 1	2,6	3,0	2,6	2,9	2,8
"	N 2	2,8	3,4	2,9	2,9	3,0
Gns.	Vårbyg	2,7	3,2	2,8	2,9	2,9
<u>Vinterbyg:</u>						
Igri	N 1	3,1	2,9	2,7	2,8	2,9
	N 2	3,4	2,0	3,0	2,9	2,8
	gns.	3,3	2,4	2,8	2,9	2,9
Gerbel	N 1	3,0	2,6	2,5	2,3	2,6
	N 2	3,1	2,7	2,8	2,5	2,8
	gns.	3,0	2,6	2,6	2,4	2,7
Gns.	N 1	3,1	2,7	2,6	2,6	2,7
"	N 2	3,2	2,4	2,9	2,7	2,8
Gns.	Vinterbyg	3,1	2,5	2,7	2,6	2,8
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	2,5	2,5	2,5	2,7	2,5
	N 2	2,7	2,5	2,6	2,6	2,6
	gns.	2,6	2,5	2,5	2,6	2,6
Brigand	N 1	2,5	2,4	2,4	2,8	2,5
	N 2	2,9	2,6	2,7	2,7	2,7
	gns.	2,7	2,5	2,6	2,7	2,6
Gns.	N 1	2,5	2,5	2,5	2,7	2,5
"	N 2	2,8	2,5	2,7	2,6	2,7
Gns.	Vinterhvede	2,7	2,5	2,6	2,7	2,6
Total gns.		2,8	2,7	2,7	2,7	2,7

Tabel 2.33. Aflejret protein, g pr. dag  
 Table 2.33. Deposited protein, g per day

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	42,6±3,9	49,0±3,9	39,8±1,4	37,8±1,1	42,4
	N 2	56,9±8,4	66,9±8,5	54,8±4,4	45,3±4,0	56,0
	gns.	49,7	57,9	48,2	41,5	49,4
Welam	N 1	44,0±6,6	52,9±6,8	45,8±2,1	51,4±3,0	48,5
	N 2	50,9±2,8	59,7±1,2	36,2±3,0	38,7±2,9	46,4
	gns.	47,5	56,3	41,0	45,1	47,5
Gns.	N 1	43,3	51,0	43,1	44,6	45,6
"	N 2	53,9	63,3	45,5	42,0	51,2
Gns.	Vårbyg	48,6	57,1	44,4	43,3	48,4
<u>Vinterbyg:</u>						
Igri	N 1	53,1±3,7	41,9±3,8	35,9±1,4	56,4±8,9	46,8
	N 2	56,1±3,8	41,8±6,7	49,8±4,9	47,0±2,3	48,6
	gns.	54,6	41,8	42,9	51,7	47,7
Gerbel	N 1	49,5±3,2	46,6±1,6	41,9±2,7	32,2±5,9	42,6
	N 2	54,2±2,5	44,6±7,2	51,5±10,2	29,0±2,4	44,8
	gns.	51,9	45,6	46,7	30,6	43,7
Gns.	N 1	51,3	44,3	38,9	44,3	44,7
"	N 2	55,1	43,2	50,6	38,0	46,7
Gns.	Vinterbyg	53,2	43,7	44,8	41,2	45,7
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	32,3±9,5	32,1±3,0	37,1±0,5	29,2±8,1	32,7
	N 2	48,2±3,8	40,4±10,7	49,6±4,2	48,8±8,1	46,8
	gns.	40,3	36,3	43,4	39,0	39,7
Brigand	N 1	31,0±5,7	23,0±6,4	28,0±4,7	40,5±5,6	30,1
	N 2	38,5±8,6	35,4±3,9	47,8±5,7	34,9±3,6	39,1
	gns.	34,7	29,2	37,9	37,4	34,7
Gns.	N 1	31,7	27,6	32,6	34,2	31,4
"	N 2	43,4	37,9	48,7	41,9	43,0
Gns.	Vinterhvede	37,5	32,7	40,6	38,2	37,3
<u>Total gns.</u>						
		46,4	44,5	43,2	40,9	43,8

Tabel 2.34. Aflejret protein, % af fordøjet

Table 2.34. Deposited protein, per cent of digested

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	34,3±1,3	33,4±1,1	32,9±1,1	26,3±0,7	31,7
	N 2	39,3±5,2	36,2±3,8	36,5±3,1	29,0±3,7	35,2
	gns.	36,8	34,8	34,9	27,7	33,5
Welam	N 1	33,6±5,4	36,9±3,0	35,3±1,9	36,2±2,0	35,5
	N 2	36,5±2,7	34,6±2,3	26,1±2,7	27,5±2,9	31,2
	gns.	35,0	35,8	30,7	31,9	33,3
Gns.	N 1	34,0	35,2	34,2	31,3	33,6
"	N 2	37,9	35,4	31,3	28,3	33,2
Gns.	Vårbyg	35,9	35,3	32,7	29,8	33,4
<u>Vinterbyg:</u>						
Igri	N 1	31,8±0,7	27,4±2,4	24,0±1,7	37,3±4,5	30,1
	N 2	31,2±0,9	24,4±3,4	30,8±2,1	29,1±2,3	28,9
	gns.	31,5	25,9	27,4	33,2	29,5
Gerbel	N 1	29,3±2,6	33,6±1,0	32,2±1,5	31,7±6,4	31,7
	N 2	30,3±2,3	29,8±3,7	35,2±5,5	25,0±3,0	30,1
	gns.	29,8	31,7	33,7	28,3	30,9
Gns.	N 1	30,5	30,5	28,1	34,5	30,9
"	N 2	30,7	27,1	33,0	27,0	29,5
Gns.	Vinterbyg	30,6	28,8	30,5	30,8	30,2
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	19,1±5,6	19,1±2,1	19,7±1,2	17,5±5,8	18,8
	N 2	24,1±1,5	21,7±5,1	25,8±2,1	24,3±2,7	24,0
	gns.	21,6	20,4	22,7	20,9	21,4
Brigand	N 1	18,2±3,2	14,4±4,0	17,1±2,8	20,3±3,0	17,4
	N 2	21,4±4,4	21,6±1,2	24,3±2,1	19,1±1,8	21,6
	gns.	19,8	18,0	20,7	19,6	19,5
Gns.	N 1	18,7	16,7	18,4	18,7	18,1
"	N 2	22,8	21,7	25,0	21,7	22,8
Gns.	Vinterhvede	20,7	19,2	21,7	20,3	20,5
<hr/>						
Total gns.		29,1	27,8	28,2	27,1	28,0

Tabel 2.35. Aflejret protein, g pr. FES  
 Table 2.35. Deposited protein, g per FUP

		Tyl- strup	Ros- kilde	Røn- have	Højer	Gns.
<u>Vårbyg:</u>						
Lofa	N 1	24	29	25	22	25
	N 2	31	38	33	27	32
	gns.	<u>27</u>	<u>34</u>	<u>29</u>	<u>25</u>	<u>29</u>
Welam	N 1	24	29	26	29	27
	N 2	29	33	21	22	26
	gns.	<u>27</u>	<u>31</u>	<u>23</u>	<u>26</u>	<u>27</u>
Gns.	N 1	24	29	25	26	26
"	N 2	30	36	27	25	29
Gns.	Vårbyg	27	32	26	25	28
<u>Vinterbyg:</u>						
Igri	N 1	29	24	19	30	25
	N 2	31	23	28	26	27
	gns.	<u>30</u>	<u>24</u>	<u>24</u>	<u>28</u>	<u>26</u>
Gerbel	N 1	28	26	23	19	24
	N 2	30	25	28	17	25
	gns.	<u>29</u>	<u>25</u>	<u>26</u>	<u>18</u>	<u>24</u>
Gns.	N 1	28	25	21	25	25
"	N 2	30	24	28	21	26
Gns.	Vinterbyg	29	24	25	23	25
<u>Vinterhvede:</u>						
Solid	N 1	17	17	19	17	18
	N 2	24	20	26	25	24
	gns.	<u>21</u>	<u>19</u>	<u>22</u>	<u>21</u>	<u>21</u>
Brigand	N 1	17	12	15	20	16
	N 2	22	20	24	19	21
	gns.	<u>19</u>	<u>16</u>	<u>19</u>	<u>20</u>	<u>18</u>
Gns.	N 1	17	14	17	19	17
"	N 2	23	20	25	22	22
Gns.	Vinterhvede	20	17	21	20	20
Total gns.		25	25	24	23	24

og formindskede udnyttelsen af det fordøjede råprotein i byg, hvorimod udnyttelsen af det fordøjede råprotein fra hvede i høj grad forbedres. Hvis denne artsforskel er reel, vil den være af stor betydning for ernæringen af svin. Det bør imidlertid bemærkes, at selvom de foreliggende proteinbalanceforsøg er udført efter en systematisk plan og med urinopsamling via katetre, så er proteinbalanceforsøg som beskrevet af Just et al. (1982b) usikre. På den anden side er det heller ikke sandsynligt, at 40 proteinbalanceforsøg med "normal N-gødet" hvede kontra 40 proteinbalanceforsøg med "ekstra N-gødet" hvede skulle resultere i et helt forkert gennemsnitsresultat. Det vil dog være rigtigst at gentage undersøgelsen, forinden der drages endelige konklusioner.

Udtrykt pr. FEs var proteinaflejringen som anført i tabel 2.35. størst for vårbyg (28 g), næststørst for vinterbyg (25 g) og mindst for vinterhvede (20 g). Forskellene var statistisk sikre. Ekstra tilførsel af kvælstofgødning resulterede i en statistisk sikker forøgelse af proteinaflejringen pr. FEs, specielt i vinterhveden, hvor proteinaflejringen blev forøget fra 17 g til 22 g eller med 29%. Jordtypen havde ikke reel indflydelse på g protein aflejret pr. FEs. Eventuelle vekselvirkninger mellem kornart, jordtype og kvælstofgødning er angivet i tabel 2.36. sammen med de øvrige resultater af variansanalysen.

#### Udbytte pr. ha

Udbyttet målt i FEs, kg fordøjeligt råprotein, kg fordøjeligt lysin og kg protein aflejret i svin pr. ha er angivet i tabel 2.37., og resultaterne af variansanalysen er anført i tabel 2.38. Som omtalt på side 16 kan et enkelt års dyrkningsresultater være behæftet med en betydelig årsvariation, hvilket må tages i betragtning ved vurdering af arealudbytterne angivet i tabel 2.37.

Produktionen af FEs var statistisk sikkert påvirket af kornarten. Vinterbyg gav 1573 flere FEs (35%) og vinterhvede 1139 flere FEs (25%) pr. ha end vårbyg. Ekstra tilførsel af kvælstofgødning formindskede udbyttet af FEs i vårbyg med 3%, hvorimod det forøgede udbyttet i vinterbyg og vinterhvede med henholdsvis 4% og 8%. Jordtypen havde fuldt så stor indflydelse på udbyttet af FEs som kornarten. Merudbyttet i forhold til sandjord (Tylstrup) udgjorde 21% for let lerjord



Tabel 2.36. Oversigt over F-værdier fra variansanalysen på kornets fordøjelighed og foderværdi

Table 2.36. F-values from analysis of variance on the digestibility and feed value of grain

Emne	Tabel nr.	Korn- art	Jord- type	N- niveau	Korn- art x jordtype	Korn- art x N-niveau	Jord- type x N-niveau
Råprotein	2.23	282,5	2,2	10,3	7,1	3,2	0,3
Stoldt fedt	2.24	6,1	0,3	2,7	2,7	6,0	2,0
Træstof	2.25	16,9	0,9	1,5	0,3	0,5	2,1
LHK	2.26	29,7	0,7	0,3	1,0	0,7	0,3
NFE	2.27	462,5	0,9	0,0	7,0	0,7	1,9
Energi	2.28	497,9	0,6	0,2	2,6	1,3	1,6
Omsættelig energi	2.29	337,2	1,7	0,0	3,1	0,1	1,8
FES/kg tørstof	2.30	337,2	1,7	0,0	3,1	0,1	1,8
Ford. råprotein, g/FES	2.31	21,6	1,0	23,2	8,3	0,4	0,7
Ford. lysin, g/FES	2.32	8,5	1,1	5,5	5,1	0,8	1,1
Aflejret protein, g/dag	2.33	16,9	2,1	15,7	3,9	2,8	2,1
Aflejret protein, % af fordøjeligt	2.34	70,1	1,0	1,0	1,4	4,1	1,9
Aflejret protein, g/FES	2.35	34,5	1,9	17,6	4,2	2,8	2,8
F > => P ≤ 0,05		3,3	2,9	4,2	2,4	3,3	2,9
F > => P ≤ 0,01		5,4	4,5	7,6	3,5	5,4	4,5
F > => P ≤ 0,001		8,8	7,1	13,3	5,1	8,8	7,1

(Roskilde), 45% for svær lerjord (Rønhave) og 38% for marskjord (Højer).

Udbyttet af fordøjeligt råprotein pr. ha udgjorde 373 kg for vårbyg, 502 kg for vinterbyg og 539 kg for vinterhvede. Jordtypen havde en tilsvarende indflydelse, idet udbyttet af fordøjeligt råprotein pr. ha steg fra 386 kg på sandjord til 532 kg på svær lerjord. Ekstra tilførsel af kvælstofgødning forøgede udbyttet af fordøjeligt råprotein med 9% i vårbyg, 13% i vinterbyg og 16% i vinterhvede.

Tabel 2.37. Udbytte pr. ha af FEs, fordøjeligt råprotein, fordøjeligt lysin og protein aflejret i svinene

Table 2.37. Yield per ha of FUp, digestible crude protein, digestible lysine and protein deposited in the pigs

	Kornart						Jordtype				N-gødskning	
	Vårbyg		Vinterbyg		Vinterhvede		Sand	Let ler	Svær ler	Marsk	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>
	Lofa	Welam	Igri	Gerbel	Solid	Bri- gand						
FEs	4172	4851	5948	6221	5341	5962	4307	5197	6226	5933	5334	5498
Kg fordøjeligt råprotein	357	390	525	478	516	561	386	458	532	508	442	500
Kg fordøjeligt lysin	12,4	13,7	16,9	16,3	13,7	15,7	12,3	14,1	16,7	16,1	14,2	15,3
Kg protein aflejret i svinene	119	129	154	148	112	111	110	126	147	133	119	139

Tabel 2.38. Oversigt over F-værdier fra variansanalysen på arealudbyttene

Table 2.38. The F-values from analysis of variance on the yields

Emne	Tabel nr.	Korn- art	Jord- type	N- niveau	Korn- art x jordtype	Korn- art x N-niveau	Jordtype x N-niveau
FES/ha	2.50	44,3	36,9	1,4	3,6	1,3	0,6
Ford. råpro- tein, kg/ha	2.51	87,3	36,1	29,1	6,8	1,5	0,5
Ford. lysin, kg/ha	2.52	23,3	21,4	6,8	4,5	0,6	0,3
Aflejret pro- tein, kg/ha	2.53	22,5	9,7	17,0	4,2	4,2	1,9
F > => P < 0,05		3,3	2,9	4,2	2,4	3,3	2,9
F > => P < 0,01		5,4	4,5	7,6	3,5	5,4	4,5
F > => P < 0,001		8,8	7,1	13,3	5,1	8,8	7,1

Udbyttet af fordøjeligt lysin var også stærkt afhængig af kornarten, jordtypen og mængden af kvælstofgødning, men forskellene var dog mindre end fundet for fordøjeligt råprotein. I forhold til vårbyg gav vinterbyg 28% mere og vinterhvede 13% mere fordøjeligt lysin pr. ha. Ekstra tilførsel af kvælstofgødning forøgede arealudbyttet af fordøjeligt lysin med 5% i vårbyg, 7% i vinterbyg og 12% i vinterhvede. I forhold til sandjord gav let lerjord 15%, svær lerjord 36% og marskjord 31% mere fordøjeligt lysin pr. ha.

Kg protein aflejret i svinene udtrykt pr. ha var 22% større for vinterbyg og 10% mindre for vinterhvede end for vårbyg. Ekstra tilførsel af kvælstofgødning forøgede proteinaflejringsen i svinene udtrykt pr. ha med 7% i vårbyg, 8% i vinterbyg og 45% i vinterhvede. Ekstra tilførsel af kvælstof forbedrede således kornets proteinværdi langt mere i vinterhveden end i vårbyggen og vinterbyggen. Effekten af ekstra kvælstof var også forskellig for jordtyperne. Proteinaflejringsen blev således forøget med 28% på sandjord, 20% på let lerjord, 24% på svær lerjord og 0.3% på marskjord. I forhold til sandjord var proteinaflejringsen pr. ha 15% større på let lerjord, 34% større på svær lerjord og 21% større på marskjord.

Den meget betydelige forøgelse af proteinaflejringsen i svinene

som følge af ekstra tilførsel af kvælstofgødning svarer tilsyneladende ikke til resultaterne af aminosyreanalyserne (tabel 2.20.), der viser, at ekstra kvælstofgødning forringer råproteinets aminosyresammensætning.

For at opnå en samlet belysning af det ekstra kvælstoftilskuds indflydelse på proteinkvaliteten er de mest betydningsfulde parametre samlet i tabel 2.39. Af resultaterne i tabellen kan dels udledes, at indholdet af lysin udtrykt i procent af råprotein (g pr. 16 g N) ikke er et tilfredsstillende mål for kornets indhold, idet kornets indhold i procent af tørstof kan stige samtidig med, at råproteinets indhold falder, dels at proteinaflejringen såvel pr. FEs som pr. ha er steget meget mere end kornets indhold af lysin specielt for vinterhveden. Hvedetørstoffets indhold af lysin steg med 3%, men proteinaflejringen pr. FEs steg med 29% ved ekstra tilførsel af kvælstofgødning.

En tilsvarende opgørelse af resultaterne beskrevet af Just et al. (1983a) viste, at et ekstra tilskud af kvælstofgødning til vårbyg formindskede råproteinets indhold af lysin med 2%, forøgede tørstoffets indhold af lysin med 5% og forøgede proteinaflejringen pr. FEs med 7%, hvilket principielt er i overensstemmelse med resultaterne i tabel 2.39. Madsen og Mortensen (1974) samt Madsen et al. (1974) fandt ved fodringsforsøg med slagtesvin, at ekstra tilskud af kvælstofgødning til vårbyg forøgede svinenes kødindhold med 7% og den daglige tilvækst med 18%.

Forøgelsen af proteinaflejringen i svinene er således, specielt for hveden, større end stigningen i kornets indhold af lysin. Forklaringen på denne til dels uventede effekt af ekstra tilførsel af kvælstofgødning kendes ikke. Da forholdet er af stor betydning for svinenes ernæring (for hvede også for mennesker), bør der udføres supplerende undersøgelser med svin for om muligt at klarlægge årsagssammenhænge.

Som tidligere omtalt kan der forekomme betydelige årsvariationer i arealudbytterne, hvilket også må forventes at påvirke kornets kemiske sammensætning, fordøjelighed og foderværdi. Det af Just et al. (1983a) beskrevne projekt omfattende fire sorter af vårbyg, dyrket på de samme fire forsøgsstationer som de forskellige korntyper i det foreliggende projekt og med anvendelse af to tilsvarende mængder af kvælstofgødning, inkluderede også vårbygssorten Lofa. Dette gjorde

Tabel 2.39. Udslag i procent for ekstra tilførsel af kvælstofgødning  
 Table 2.39. Response in per cent for extra supply of nitrogen fertilizer

Tabel nr.	Egenskab	Udslag i		
		Vårbyg	Vinterbyg	Vinterhvede
2.11	Råprotein i tørstof	11	11	11
	Lysin i tørstof	5	2	3
2.20	Lysin i råprotein	-4	-6	-3
2.31	Fordøjeligt råprotein pr. FEs	13	9	8
2.32	Fordøjeligt lysin pr. FEs	11	2	6
2.35	Aflejret protein pr. FEs	12	6	29
2.37	Fordøjeligt lysin pr. ha	5	7	12
2.37	Aflejret protein pr. ha	7	8	44

det muligt at sammenligne Lofa-byg dyrket i 1979 og i 1980 jfr. resultaterne angivet i tabel 2.40.

Resultaterne viser blandt andet, at Lofa-byg dyrket i 1980 indeholdt 10% mere råprotein og 12% mere lysin end Lofa-byg dyrket i 1979. Fordøjeligheden af råproteinet stiger generelt med stigende indhold i foderet, hvilket delvis forklarer, hvorfor råproteinets fordøjelighed var 4 procentenheder højere i 1980 end i 1979. Der var ikke reel forskel på byggenes indhold af FEs i de to dyrkningsår, men proteinværdien var 18-30% større i 1980 end i 1979. Just et al. (1978) fandt endnu større variationer i forskellige bygpartiers indhold af fordøjeligt råprotein og fordøjeligt lysin. Udslagene for ekstra tilførsel af kvælstofgødning var også forskellig i de to dyrkningsår. Arealudbyttet af FEs var 11% mindre, og proteinaflejringen i svinene var 13% større i 1980 end i 1979. De fundne årsforskelle på Lofa-byg bekræfter den gældende opfattelse om, at repræsentative resultater vedrørende forskellige korntypers ydeevne m.m. kun kan opnås ved dyrkning på flere stationer over en årrække.

### 3. SAMMENHÆNGE MELLEM FORSKELLIGE EGENSKABER

Som beskrevet i det foregående viser resultaterne, at kornart/sort, jordtype og kvælstofgødning har stor betydning for udbytte og foderværdi. Ved handel med korn kan arterne identificeres, men sort,

Tabel 2.40. Årsvariationer i kemisk sammensætning, foderværdi og arealudbytte af Lofa vårbyg

Table 2.40. Annual variation in chemical composition, feed value and yield of Lofa spring barley

Kemisk sammensætning af tørstof, %

	Råprotein	Stoldt fedt	Træstof	NFE	Lysin	Fosfor
1979	12,0	3,3	5,4	76,6	0,41	0,42
1980	13,2	3,3	5,7	75,1	0,46	0,46

Fordøjelighed, %

	Råprotein	Stoldt fedt	Træstof	NFE	LHK	Energi
1979	68	38	15	89	99	78
1980	72	38	11	88	100	77

Foderværdi

	FES/kg tørstof	Fordøjeligt råprotein g/FES	Fordøjeligt lysin g/FES	Aflejret protein g/FES
1979	1,12	73	2,5	22
1980	1,11	86	3,0	29

Udslag for ekstra tilførsel af kvælstofgødning, %

	I tørstof			Pr. FES		
	Råprotein	Lysin	FES	Fordøjeligt råprotein	Fordøjeligt lysin	Aflejret protein
1979	8	10	2	10	12	11
1980	12	7	1	17	11	29

Udbytte pr. ha

	FES	Fordøjeligt råprotein, kg	Fordøjeligt lysin, kg	Aflejret protein, kg
1979	4692	346	11,8	105
1980	4172	357	12,4	119

jordtype og gødskningsforhold er i reglen ukendte. Det ville derfor være af stor betydning, hvis der kunne forudsiges noget om kornets produktionsværdi uden at udføre forsøg med svin, som vist for omsættelig energi i foderblandinger (Just et al. 1983c). Mulighederne for at kunne forudsige noget om produktionsværdien er belyst ved en række korrelationsanalyser. Resultaterne er anført i tabellerne 3.1. - 3.6. Sammenhængene mellem forskellige kemiske fraktioner er anført i tabel 3.1., dels for alle 48 kornpartier og dels for de 32 bygpartier.

Den del af variationen i en egenskab, der kan forklares ud fra variationen i en anden egenskab, kan beregnes ved at kvadrere korrelationskoefficienten. Korrelationen mellem DBC og lysin er eksempelvis 0.43. Kvadratet på 0.43 er 0.18, hvilket betyder, at DBC forklarer 18% af variationen i indholdet af lysin og omvendt. De korrelationer, der forklarer 10% ( $0.31^2$ ) eller mere af variationen, er understregede. Ved vurderingen bør desuden bemærkes, at mange af korrelationerne er autokorrelerede, d.v.s. at når for eksempel indholdet af råprotein stiger, må indholdet af en eller flere af de øvrige kemiske fraktioner nødvendigvis falde. Sammenhængen mellem kornets indhold af råprotein og lysin var ringe, idet råproteinet kun forklarede 3% af variationen i indholdet af lysin, hvorimod Kjærsgaard og Lemmich (1981) fandt, at råprotein i vinterhvede forklarede 50% af variationen i indholdet af lysin. Korrelationen mellem træstof og råprotein var negativ. Just (1965), Madsen et al. (1966) og Just et al. (1983a) fandt en positiv korrelation mellem træstof og råprotein, medens Thomsen (1977) ikke fandt nogen sammenhæng. Træstoffet var negativt korreleret med NFE og LHK, men positivt korreleret med NDF, tannin, energi og lysin. Træstoffet forklarede således 74% af variationen i indholdet af NDF, 27% af variationen i indholdet af tannin og 35% af variationen i indholdet af lysin. Træstof og NDF forklarede hver for sig ca. 42% af variationen i indholdet af NFE og 60% af variationen i LHK. Just (1965) fandt, at stivelsesindholdet i byg faldt med 2.8%, og Just et al. (1978) fandt, at indholdet af LHK faldt med 4.4%, når indholdet af træstof steg med én procent.

Udeladelse af vinterhveden fra korrelationsanalyserne viser, at der er en stærkere sammenhæng mellem indholdet af lysin, DBC og råprotein i byggen end i vinterhveden, hvorimod korrelationerne med NDF og tannin er størst, når vinterhveden indgår i analysen.





Sammenhængen mellem de kemiske fraktioner i kornet og næringsstoffernes fordøjelighed er angivet i tabel 3.2. Indholdet af råprotein forklarede 49% af variationen i råproteinets fordøjelighed, hvilket er i overensstemmelse med andre undersøgelser (Just 1970, 1982b; Eggum 1973; Just et al. 1978), der viser, at råproteinets fordøjelighed stiger med stigende indhold i foderet. Råfedtets fordøjelighed var positivt korreleret med indholdet i kornet, hvilket også er fundet ved andre undersøgelser (Just 1970, 1982c). Træstoffets fordøjelighed faldt med stigende indhold i kornet, som tidligere fundet af Just (1970, 1982d) og Just et al. (1978). Træstoffet var negativt korreleret med næringsstoffernes fordøjelighed og forklarede 69% og 86% af variationen i fordøjeligheden af henholdsvis råprotein og energi. Tilsvarende resultater er opnået tidligere (Just 1970, 1975, 1982ade; Just et al. 1978, 1983c; Perez et al. 1980). Sammenhængen mellem NDF og de forskellige næringsstoffers fordøjelighed var mindre end for træstof, men forklaringsgraden er alligevel stor. Indholdet af tannin var negativt korreleret med fordøjeligheden af samtlige næringsstoffer, hvilket også er fundet ved forsøg med rotter (Eggum og Christensen 1975) og fjerkræ (Gohl og Thomke 1976). Derimod fandt Just et al. (1983a) en positiv sammenhæng mellem indholdet af tannin i vårbyg og næringsstoffernes fordøjelighed hos svin.

Udeladelse af vinterhveden fra korrelationsanalyserne resulterer i et fald i korrelationernes størrelse, hvilket sikkert beror på, at vinterhvedens kemiske sammensætning og fordøjelighed afviger meget fra vårbyggen og vinterbyggen.

Korrelationerne mellem næringsstoffernes fordøjelighed var, som anført i tabel 3.3, forholdsvis høje og positive bortset fra NDF, der var negativt korreleret til alle fordøjede næringsstoffer. Indholdet af omsættelig energi pr. kg tørstof var, som forventet, højt korreleret med energiens fordøjelighed. Der var en lille, negativ sammenhæng ( $r^2 = 0.04$ ) mellem råproteinets fordøjelighed og den daglige aflejring af protein, hvilket specielt måtte forventes, fordi råproteinet i vinterhvede har en højere fordøjelighed og en dårligere aminosyresammensætning end råproteinet i byg. Udeladelse af vinterhveden fra korrelationsanalyserne bevirkede, at korrelationerne mellem NDF og alle andre fordøjede næringsstoffer skiftede fortegn og blev positive. Korrelationen mellem fordøjeligheden af råproteinet og den daglige proteinaflejring skiftede også fortegn og blev af en betydelig størrelse ( $r^2 = 0.38$ ). Dette er i overensstemmelse med

Tabel 3.2. Korrelationer mellem kornets kemiske sammensætning og næringsstoffernes fordøjelighed

Table 3.2. Correlations between the chemical fractions in the grain and the digestibility of the nutrients

A. Alle 48 kornpartier

A. All 48 grain samples

% fordøjet	Kemiske fraktioner								
	DBC	Råprotein	Råfedt	Træ- stof	NFE	LHK	NDF	Tannin	Energi
Råprotein	<u>0,35</u>	<u>0,70</u>	<u>-0,65</u>	<u>-0,83</u>	0,30	<u>0,52</u>	<u>-0,74</u>	<u>-0,58</u>	0,07
Råfedt	<u>0,35</u>	<u>0,35</u>	0,24	-0,10	-0,24	-0,04	-0,04	-0,16	0,25
Træstof	0,07	<u>0,35</u>	<u>-0,35</u>	<u>-0,40</u>	0,15	<u>0,35</u>	<u>-0,54</u>	<u>-0,59</u>	-0,07
NFE	-0,04	<u>0,38</u>	<u>-0,72</u>	<u>-0,94</u>	<u>0,66</u>	<u>0,81</u>	<u>-0,88</u>	<u>-0,64</u>	-0,05
LHK	-0,14	0,14	<u>-0,41</u>	<u>-0,51</u>	<u>0,44</u>	<u>0,57</u>	<u>-0,62</u>	<u>-0,39</u>	0,14
NDF <sup>1)</sup>	0,14	<u>0,48</u>	<u>-0,61</u>	<u>-0,76</u>	<u>0,39</u>	<u>0,38</u>	<u>-0,68</u>	<u>-0,60</u>	-0,13
Energi	0,08	<u>0,48</u>	<u>-0,72</u>	<u>-0,93</u>	<u>0,58</u>	<u>0,75</u>	<u>-0,87</u>	<u>-0,65</u>	0,01

B. De 32 bygpartier

B. The 32 barley samples

% fordøjet	Kemiske fraktioner								
	DBC	Råprotein	Råfedt	Træ- stof	NFE	LHK	NDF	Tannin	Energi
Råprotein	<u>0,60</u>	<u>0,66</u>	0,28	-0,22	<u>-0,41</u>	-0,19	-0,07	-0,24	<u>0,46</u>
Råfedt	0,26	0,30	<u>0,44</u>	-0,06	-0,27	-0,14	0,02	-0,20	0,27
Træstof	0,04	0,04	0,20	0,15	-0,12	-0,04	-0,15	<u>-0,39</u>	-0,01
NFE	<u>-0,31</u>	-0,18	-0,09	<u>-0,75</u>	<u>0,57</u>	<u>0,74</u>	<u>-0,62</u>	<u>-0,33</u>	0,12
LHK	-0,25	-0,15	-0,08	<u>-0,33</u>	<u>0,33</u>	<u>0,45</u>	<u>-0,52</u>	-0,22	0,15
NDF <sup>1)</sup>	0,08	0,14	0,09	-0,13	-0,03	-0,22	-0,08	<u>-0,34</u>	0,01
Energi	-0,07	0,04	-0,03	<u>-0,72</u>	<u>0,37</u>	<u>0,58</u>	<u>-0,57</u>	<u>-0,37</u>	0,30

1) NDF = NFE + træstof ÷ LHK

Tabel 3.3. Korrelationer mellem næringsstoffernes fordøjelighed i kornet, indholdet af omsættelig energi og daglig protein-aflejring

Table 3.3. Correlations between digestibility of nutrients in the grain, content of metabolizable energy and daily protein deposition

A. Alle 48 kornpartier

A. All 48 grain samples

	Fordøjet, %					Omsættelig energi/ kg tørstof	Protein af- lejret, g/dag	
	Rå- fedt	Træ- stof	NFE	LHK	NDF <sup>1)</sup>			
<u>% fordøjet</u>								
Råprotein	<u>0,32</u>	<u>0,63</u>	<u>0,87</u>	<u>0,50</u>	<u>0,81</u>	<u>0,93</u>	<u>0,90</u>	-0,20
Råfedt		0,19	0,19	<u>0,35</u>	0,14	0,28	<u>0,32</u>	0,08
Træstof			<u>0,57</u>	<u>0,47</u>	<u>0,56</u>	<u>0,60</u>	<u>0,57</u>	0,00
NFE				<u>0,64</u>	<u>0,80</u>	<u>0,98</u>	<u>0,95</u>	<u>-0,46</u>
LHK					<u>0,41</u>	<u>0,64</u>	<u>0,67</u>	<u>-0,33</u>
NDF <sup>1)</sup>						<u>0,81</u>	<u>0,75</u>	-0,26
Energi							<u>0,98</u>	<u>-0,41</u>
Omsættelig energi								<u>-0,40</u>

B. De 32 bygpartier

B. The 32 barley samples

	Fordøjet, %					Omsættelig energi/ kg tørstof	Protein af- lejret, g/dag	
	Rå- fedt	Træ- stof	NFE	LHK	NDF <sup>1)</sup>			
<u>% fordøjet</u>								
Råprotein	<u>0,53</u>	<u>0,41</u>	<u>0,37</u>	0,24	<u>0,44</u>	<u>0,60</u>	<u>0,60</u>	<u>0,62</u>
Råfedt		0,14	0,25	<u>0,40</u>	0,26	<u>0,48</u>	<u>0,47</u>	0,02
Træstof			0,25	<u>0,34</u>	<u>0,31</u>	<u>0,31</u>	0,24	0,29
NFE				<u>0,63</u>	<u>0,33</u>	<u>0,93</u>	<u>0,83</u>	-0,15
LHK					0,18	<u>0,65</u>	<u>0,61</u>	-0,22
NDF <sup>1)</sup>						<u>0,39</u>	<u>0,31</u>	0,20
Energi							<u>0,93</u>	-0,00
Omsættelig energi								0,03

1) NDF = NFE + træstof ÷ LHK

resultaterne i tabel 2.39. samt med undersøgelser af Madsen og Mortensen (1974), Madsen et al. (1974), Thomke (1976) og Just et al. (1983a), men tilsyneladende i modstrid med aminosyresammensætningen angivet i tabel 2.20. Som vist i tabel 2.39. bliver den lidt dårligere aminosyresammensætning imidlertid mere end ophævet af stigningen i kornets indhold af råprotein.

Sammenhængen mellem forskellige bestanddele i kornet og proteinudnyttelsen er nærmere belyst i tabel 3.4. Træstoffet i de tre kornarter under ét og i bygpartierne alene var positivt korreleret med proteinaflejringen både pr. dag og i procent af det fordøjede. Tannin var ligeledes positivt korreleret indenfor de tre kornarter, men svagt negativt korreleret til proteinaflejringen indenfor bygpartierne alene. Cousins et al. (1981) fandt ingen effekt af tannin i milokorn på proteinaflejringen i svin, og Just et al. (1983a) fandt en svag positiv sammenhæng mellem tanninindholdet i vårbyg og den daglige aflejring af protein i svin. Råproteinet var positivt korreleret til den daglige proteinaflejring, men negativt korreleret til aflejringen udtrykt i procent af det fordøjede. Forklaringen på sidstnævnte er dels, at hvedeproteinet aminosyresammensætning er dårligere end bygproteinet, dels at udnyttelsen af det fordøjelige råprotein falder med stigende daglig tilførsel (Eggum 1973). Lysinet var i alle tilfælde positivt korreleret med proteinaflejringen, og korrelationerne var større end for råprotein, hvilket var forventet, fordi lysin i reglen er den mest begrænsende aminosyre. Korrelationerne af DBC til proteinaflejringen var i alle tilfælde større end for råprotein, men mindre end for lysin, hvilket ikke er overraskende, da DBC er et mål for råproteinet indhold af lysin, arginin og histidin.

Det ville være af stor betydning for praksis, om der kunne findes reelle sammenhænge mellem let målelige egenskaber ved kornet som rumvægt, kernevægt, kernestørrelsesfordeling m.m. og kemisk sammensætning, fordøjelighed eller energi- og proteinværdi. Som vist i tabel 3.5. findes sådanne sammenhænge. Rumvægten forklarede eksempelvis 48% af variationen i kornets indhold af FEs og op til 27% af kornets proteinværdi. Kernevægten er kun svagt korreleret til de produktionsøkonomiske egenskaber, hvilket sikkert skyldes de store forskelle i kornarternes/sorternes kernevægt (tabel 2.8.). Det vil derfor være mere korrekt at udføre korrelationsanalyserne indenfor

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

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

A. Alle 48 kornpartier

A. All 48 grain samples

	Aflejret protein	
	g/dag	% af fordøjet
Træstof, g/kg tørstof	<u>0,49</u>	<u>0,79</u>
Tannin, g/kg tørstof	<u>0,33</u>	<u>0,46</u>
Råprotein, g/kg tørstof	0,20	<u>-0,41</u>
Lysin, g/kg tørstof	<u>0,67</u>	<u>0,60</u>
Metionin, g/kg tørstof	<u>0,37</u>	-0,03
Cystin, g/kg tørstof	0,24	-0,22
Treonin, g/kg tørstof	<u>0,59</u>	<u>0,31</u>
DBC, mmol/kg tørstof	<u>0,42</u>	-0,08

B. De 32 bygpartier

B. The 32 barley samples

	Aflejret protein	
	g/dag	% af fordøjet
Træstof, g/kg tørstof	0,17	<u>0,31</u>
Tannin, g/kg tørstof	-0,01	-0,15
Råprotein, g/kg tørstof	<u>0,56</u>	-0,18
Lysin, g/kg tørstof	<u>0,61</u>	0,27
Metionin, g/kg tørstof	<u>0,56</u>	0,02
Cystin, g/kg tørstof	<u>0,63</u>	0,06
Treonin, g/kg tørstof	<u>0,53</u>	-0,16
DBC, mmol/kg tørstof	<u>0,59</u>	-0,09

Tabel 3.5. Betydningen af kerneudbytte, rumvægt, kernevægt og kernestørrelsesfordeling for forskellige egenskaber belyst ved korrelationer på de 48 kornpartier

Table 3.5. The influence of grain yield, specific weight, kernel weight, size separation of the kernels etc. for different characteristics elucidated by correlations in the 48 grain samples

	Kerne hkg/ha	Rumvægt g/liter	Kernevægt mg/kerne	Kernestørrelsesfordeling, %				Karakter for lejesæd <sup>1)</sup>	Strå- længde, cm
				A > 2,8mm	B 2,8- 2,5 mm	C 2,5- 2,2 mm	D < 2,2mm		
<u>Kemisk sammensætning, %</u>									
Råprotein	-0,24	0,26	-0,11	-0,11	0,02	0,24	0,11	-0,26	-0,13
Råfedt	-0,23	<u>-0,68</u>	0,05	0,21	<u>-0,37</u>	-0,08	0,30	<u>0,43</u>	-0,30
Træstof	-0,13	<u>-0,75</u>	0,00	0,04	<u>-0,13</u>	0,00	0,26	<u>0,73</u>	0,04
NDF	-0,10	<u>-0,70</u>	0,01	0,04	-0,16	0,02	<u>0,31</u>	<u>0,66</u>	-0,01
Tannin	-0,10	<u>-0,30</u>	0,20	0,26	<u>-0,33</u>	-0,17	0,05	<u>0,39</u>	-0,10
LHK	0,23	<u>0,71</u>	0,09	0,03	<u>0,16</u>	-0,20	<u>-0,43</u>	<u>-0,59</u>	0,18
Energi, MJ/kg tørstof	-0,17	<u>-0,11</u>	0,22	<u>0,31</u>	<u>-0,34</u>	-0,19	-0,11	<u>-0,04</u>	-0,04
<u>Fordøjelighed, %</u>									
Råprotein	-0,11	<u>0,58</u>	-0,25	-0,29	<u>0,32</u>	0,28	-0,07	<u>-0,54</u>	-0,00
Råfedt	-0,04	<u>0,01</u>	-0,02	-0,13	<u>0,14</u>	0,12	0,03	<u>-0,19</u>	-0,05
Træstof	-0,18	<u>0,33</u>	-0,22	-0,20	<u>0,18</u>	0,21	0,05	<u>-0,24</u>	0,01
NDF 2)	0,02	<u>0,45</u>	-0,29	<u>-0,34</u>	<u>0,34</u>	<u>0,33</u>	0,02	<u>-0,54</u>	-0,11
LHK	0,17	<u>0,53</u>	0,13	0,03	<u>0,11</u>	-0,14	<u>-0,36</u>	<u>-0,46</u>	0,09
Energi	0,08	<u>0,72</u>	-0,10	-0,17	<u>0,28</u>	0,10	-0,24	<u>-0,68</u>	0,03
<u>Energiværdi/kg tørstof</u>									
FES	0,05	<u>0,69</u>	-0,04	-0,09	0,20	0,04	-0,27	<u>-0,68</u>	0,03
<u>Proteinværdi</u>									
Fordøjeligt råprotein, g/FES	-0,28	0,24	-0,22	-0,21	0,12	<u>0,34</u>	0,16	-0,22	-0,12
Fordøjeligt lysin, g/FES	-0,30	<u>-0,44</u>	-0,04	0,04	-0,19	<u>0,14</u>	0,25	<u>0,37</u>	-0,16
Aflejret protein, g/dag	-0,23	<u>-0,33</u>	0,12	0,19	-0,25	-0,07	-0,01	<u>0,35</u>	0,04
Aflejret protein, % af fordøjet	-0,09	<u>-0,52</u>	0,20	0,28	-0,30	-0,22	-0,03	<u>0,54</u>	0,09
DBC, mmol/kg tørstof	<u>-0,31</u>	<u>-0,09</u>	-0,06	0,01	-0,16	0,21	0,21	0,00	-0,22

1) 0 = helt stående, 10 = helt liggende

2) NDF = NFE + træstof ÷ LHK

ens kornarter som vist for vårbyg plus vinterbyg i tabel 3.6. Rumvægten, kernestørrelsen og de forskellige kernestørrelsesfordelingsprocenter forklarede fra 24% til 46% af variationen i byggenes indhold af FEs, hvilket er langt mere end fundet af Just et al. (1983a). Sammenhængene mellem de forskellige mål for proteinværdien og rumvægt samt kernevægt var relativt små ( $r^2 = 0.01 - 0.17$ ) og negative. Dette er i overensstemmelse med Just (1965), Madsen et al. (1966) og Just et al. (1983a).

Selvom sammenhængene af kerneudbytte pr. ha, karakter for lejesød og strålänge med kornets kemiske sammensætning, fordøjelighed og foderværdi kun har ringe praktisk interesse, bør det bemærkes, at flere af disse sammenhænge er forholdsvis store. Ifølge tabel 3.6. forklarede kerneudbyttet eksempelvis fra 11% til 20% af variationen i proteinværdien, karakteren for lejesød forklarede henholdsvis 49% og 35% af variationerne i byggenes indhold af træstof og FEs og strållængden forklarede ca. 10% af variationen i råproteinets fordøjelighed, fordøjeligt råprotein pr. FEs og DBC pr. kg tørstof.

Som det kan udledes af tabellerne 3.2. og 3.6. er mulighederne for at beregne byggenes foderværdi ud fra kemiske analyser og let målelige egenskaber noget begrænsede, og da der kun var halvt så mange partier af vinterhvede, er mulighederne for denne kornart endnu dårligere.

For at belyse mulighederne blev der alligevel udført en del trinvis (stepwise) regressionsanalyser, d.v.s. analyser, hvor computeren frit kunne vælge den eller de egenskaber, der forklarede den største del af variationen i f.eks. indholdet af FEs og fordøjeligt råprotein. De 32 bygpartier og de 16 hvedepartier blev analyseret hver for sig. I byggen forklarede de let målelige egenskaber (rumvægt, kernestørrelse, pct. af kernerne større end 2.8 mm, DBC) tilsammen 48% af variationen i indholdet af FEs og 41% af variationen i råproteinets fordøjelighed, hvilket er langt mere end fundet af Just et al. (1983a). Dette tyder på, at de fundne sammenhænge trods en rimelig statistisk sikkerhed er usikre. I vinterhveden forklarede de samme egenskaber 32% af variationen i indholdet af FEs og 66% af variationen i råproteinets fordøjelighed. Ved vurderingen bør bemærkes, at analysen kun omfattede 16 partier af vinterhvede.

Som et kuriosum kan nævnes, at en trinvis regressionsanalyse med frit valg mellem samtlige let målelige egenskaber og kemiske fraktio-

Tabel 3.6. Betydningen af kerneudbytte, rumvægt, kernevægt og kernestørrelsesfordeling for forskellige egenskaber belyst ved korrelationer på de 32 bygpartier

Table 3.6. The influence of grain yield, specific weight, kernel weight, size separation of the kernels etc. on different characteristics elucidated by correlations in the 32 barley samples

	Kerne hkg/ha	Rumvægt g/liter	Kernevægt mg/kerne	Kernestørrelsesfordeling, %				Karak- ter for lejesæd <sup>1)</sup>	Strå- længde, cm
				A > 2,8 mm	B 2,8- 2,5 mm	C 2,5- 2,2 mm	D < 2,2 mm		
<u>Kemisk sammensætning, %</u>									
Råprotein	-0,32	-0,17	0,07	0,11	-0,30	0,11	0,18	-0,05	-0,30
Råfedt	-0,58	-0,29	-0,38	-0,11	-0,11	0,29	0,43	0,17	-0,55
Træstof	-0,33	-0,83	-0,80	-0,85	0,73	0,84	0,60	0,70	0,21
NDF	-0,23	-0,59	-0,55	-0,58	0,42	0,63	0,59	0,52	0,11
Tannin	-0,29	-0,03	-0,15	-0,02	-0,11	0,14	0,21	0,03	-0,28
LHK	0,46	0,68	0,51	0,52	-0,27	-0,70	-0,62	-0,44	0,08
Energi, MJ/kg tørstof	-0,17	-0,04	0,24	0,33	-0,36	-0,19	-0,21	-0,14	-0,01
<u>Fordøjelighed, %</u>									
Råprotein	-0,19	0,01	0,19	0,23	-0,27	-0,12	-0,11	-0,24	-0,31
Råfedt	0,01	-0,03	0,13	0,02	0,02	-0,06	-0,04	-0,20	-0,30
Træstof	-0,16	0,00	-0,02	0,05	-0,13	0,05	0,07	0,13	-0,10
NDF 2)	-0,01	0,15	0,17	0,13	-0,12	-0,11	-0,09	-0,24	-0,09
LHK	0,28	0,50	0,40	0,32	-0,15	-0,43	-0,47	-0,35	0,00
Energi	0,33	0,67	0,69	0,64	-0,45	-0,72	-0,62	-0,65	-0,17
<u>Energiværdi/kg tørstof</u>									
FES	0,24	0,55	0,67	0,65	-0,49	-0,68	-0,61	-0,59	-0,12
<u>Proteinværdi</u>									
Fordøjeligt råprotein, g/FES	-0,38	-0,29	-0,07	-0,02	-0,18	0,24	0,27	0,04	-0,31
Fordøjeligt lysin, g/FES	-0,42	-0,41	-0,25	-0,19	0,01	0,39	0,32	0,22	-0,14
Aflejret protein, g/dag	-0,45	-0,26	-0,12	0,06	-0,16	0,12	0,04	0,08	-0,13
Aflejret protein, % af ford.	-0,33	-0,23	-0,26	-0,06	0,04	0,11	-0,03	0,21	0,12
DBC, mmol/kg tørstof	-0,42	-0,28	-0,03	0,07	-0,29	0,20	0,25	0,05	-0,30

1) 0 = helt stående, 10 = helt liggende

2) NDF = NFE + træstof + LHK



ner (foderstofanalysen inklusive LHK, NDF og tannin) viste, at ti variable forklarede 90% af variationen i byggenes indhold af FEs og otte variable forklarede 73% af variationen i råproteinets fordøjelighed. Inkludering af yderligere fem variable forbedrede ikke forklaringsgraden for FEs, men inkludering af yderligere syv variable forøgede forklaringsgraden for råproteinets fordøjelighed fra 73% til 74%.

## 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.
- Batterham, E.S., Lewis, C.E., Lowe, R.F. & McMillan, C.J. 1980. Digestible energy content of cereals and wheat by-products for growing pigs. *Anim. Prod.* 31: 259-271.
- Cirkulære fra Statens Foderstofkontrol 1982. Beregning af handelsfoderstoffernes energetiske værdi. 98 pp.
- Cousins, B.W., Tanksley, T.D. Jr., Knabe, D.A. & Zebrowska, T. 1981. Nutrient digestibility and performance of pigs fed sorghums varying in tannin concentration. *J. Anim. Sci.* 53: 1525-1537.
- 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. *Beretrn. Forsøgslab., København.* 173 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.
- Fernández, J.A., Just, A. & Jørgensen, H. 1980. Fodermidlernes værdi til svin. 12. Fodermidlernes fordøjelighed og indhold af omsættelig energi. 301. *Medd. Statens Husdyrbrugsforsøg.* 4 pp.
- 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.
- Ivan, M. & Farrell, D.T. 1975. Nutritional evaluation of wheat. *Anim. Prod.* 20: 77-91.
- Ivan, M., Edey, T.N. & Farrell, D.T. 1975a. Nutritional evaluation of wheat. *Anim. Prod.* 20: 267-276.
- Ivan, M., Edey, T.N. & Farrell, D.T. 1975b. Nutritional evaluation of wheat. *Anim. Prod.* 20: 277-285.
- 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 foderrationer energetiske værdi til vækst hos svin belyst ved forskellig metodik. 381. *Beretrn. 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.* p. 81-97.

- Just (Nielsen), A. 1975. Feed evaluation in pigs. *Wld Rev. Anim. Prod.* 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, A. 1982e. The influence of ground barley straw on the net energy value of diets for growth in pigs. *Livest. Prod. Sci.* 9: 717-729.
- 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.
- Just, A., Jørgensen, H. & Fernández, J.A. 1981. The digestive capacity of the caecum-colon and the value of the nitrogen absorbed from the hind gut for protein synthesis in pigs. *Br.J.Nutr.* 46: 209-219.
- Just, A., Fernández, J.A. & Jørgensen, H. 1982a. Blind- og tyktarmens evne til at fordøje næringsstoffer og proteinværdien af de derfra absorberede kvælstofholdige forbindelser. 432. Medd. Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Just, A., Fernández, J.A. & Jørgensen, H. 1982b. Nitrogen balance studies and nitrogen retention. In: *Digestive physiology in the pig* (eds. J.P. Laplace, T. Corring, A. Rerát). *Les colloques de L'INRA* 12: 207-215.
- Just, A., Fernández, J.A., Jørgensen, H. & Jepsen, H.M. 1983a. Belysning af årsager til variationer i bygs foderværdi til svin. 543. Beretn. Statens Husdyrbrugsforsøg. 61 pp.
- Just, A., Jørgensen, H. & Fernández, J.A. 1983b. Ikke publicerede forsøgsresultater.
- Just, A., Jørgensen, H. & Fernández, J.A. 1983c. Prediction of metabolizable energy for pigs on basis of crude nutrients in the feeds. *Livest. Prod. Sci.* 10 (Under trykning).
- 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.
- Jørgensen, H. & Sauer, W. 1982. Current values for the available amino acid content of feedstuffs commonly used in swine diets. Presented to swine sub-committee of expert committee on animal

- nutrition, Edmonton, Alberta. 11 pp.
- Kjærsgaard, J.F. & Lemmich, B. 1981. Kernevægtens fordeling samt dens betydning for indholdet af protein, lysin, fiber og stivelse - belyst for vinterhvede. Rapportstudiekreds ved Afd. for landbrugets plantekultur, Den kgl. Vet.- og Landbohøjsk. 25 pp.
- Kromann, R.P., Froseth, J.A. & Meiser, W.E. 1976. Interactional digestible, metabolizable and net energy values of wheat and barley in swine. *J. Anim. Sci.* 42: 1451-1459.
- Madsen, A. & Mortensen, H.P. 1974. Feeding pigs with varieties of barley possessing different protein levels. Collected papers U.S. Feed Grains Council, London. p. 40-65.
- Madsen, A., Mortensen, H.P. & Laursen, B. 1966. Små bygkerner sammenlignet med større kerner. Bilag. Landøk. Forsøgslab. efterårsmøde. p. 55-58.
- 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. & Larsen, A.E. 1978. Hvede sammenlignet med byg til slagtesvin. 232. 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.
- Nielsen, H.,E., Laursen, B., Danielsen, V. & Linnemann, F. 1971. Forskellige kornarter til tidligt fravænnede grise. Årbog Landøk. Forsøgslab. efterårsmøde. p. 44-48.
- Patience, J.F., Young, L.G., McMillan, I. & Moran, E.T. Jr. 1977a. Limiting amino acids in wheat shorts fed to swine. *J. Anim. Sci.* 45: 1302-1308.
- Patience, J.F., Young, L.G. & McMillan, I. 1977b. Utilization of wheat shorts in swine diets. *J. Anim. Sci.* 45: 1294-1301.
- Perez, J.M., Ramoelintsalama, B. & Bourdon, D. 1980. Préviation de valeur énergétique de l'orge pour le porc a partir des teneurs en constituants membranaires. *Journées Rech. Porcine en France.* p. 273-284.
- Rerát, A., Vaissade, P., Vangelade, P., Robin, P. & Robin, D. 1978. Absorption kinetics of amino acids and reducing sugars during digestion of barley or wheat meals in the pig. 29th Ann. Meet. EAAP. Stockholm. 21 pp.

- Sauer, W.C., Stothers, S.C. & Phillips, G.D. 1977. Apparent availabilities of amino acids in corn, wheat and barley for growing pigs. *Can. J. Anim. Sci.* 57: 585-597.
- Sauer, W.C., Kennelly, J.J., Aherne, F.X. & Cichon, R.M. 1981. Availabilities of amino acids in barley and wheat for growing pigs. *Can. J. Anim. Sci.* 61: 793-802.
- Saunders, R.M., Walker, H.G. & Kohler, G.O. 1969. Aleurone cells and the digestibility of wheat mill feeds. *Poultry Sci.* 48: 1497-1503.
- Schiller, K. 1971. Untersuchungen über die Variabilität von Futtergerstenprotein. 2. Über den Einfluss ökologischer Faktoren auf die Verteilung der Eiweissarten im Protein von Gerstenkaryopsen. *Landw. Forsch.* 24: 15-23.
- 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.
- Stoldt, W. 1957. Mitteilung der Fachgruppe Futtermitteluntersuchung. *Landw. Forsch.* 10: 273-275.
- Stølen, O. & Viuf, B.T. 1978. Protein production in barley. I. Influences of different growing conditions. *Kgl. Vet.- og Landbohøjsk. Årsskr.* p. 64-74.
- 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.
- Thomsen, M. Gaardbo. 1977. Bygsorters foderværdi til slagtekyllinger. 460. Beretn. *Statens Husdyrbrugsforsøg.* 60 pp.
- Wu, J.F. & Ewan, R.C. 1979. Utilization of energy of wheat and barley by young swine. *J. Anim. Sci.* 49: 1470-1477.
- Zebrowska, T., Buraczewska, L. & Zebrowska, H. 1981. Apparent digestibility of nitrogen and amino acids of cereal grains in pigs. VI. *International symposium on amino acids. Warsaw, Poland.* 6 pp.

## 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
Egenskab	Character
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 of kernels, hkg/ha
Kobber	Copper
Kornart	Species of grain
Kornparti	Cereal batch
Korrelationer	Correlations
Kuld	Litter
Kvælstof	Nitrogen
Kvælstofgødskning	N-fertilization

Lejesæd	Lodged crop
Ler	Clay
Let lerjord	Light clay soil
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
Proteinverdi	Protein value
Rumvægt	Specific weight
Råprotein	Crude protein
Sammensætning	Composition
Sandblandet ler	Clay with sand
Sandjord	Sandy soil
Selen	Selenium
Silt	Silt
Sort	Variety
Strållængde	Length of straw
Svær lerjord	Heavy clay soil
Treonin	Threonine
Træstof	Crude fibre
Tørstof	Dry matter
Vandbalance	Water balance
Variansanalyse	Analysis of variance
Vinterbyg	Winter barley
Vinterhvede	Winter wheat
Vitaminer	Vitamines
Vægt	Weight

Vårbyg

Spring barley

Zink

Zinc