

# 559 Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg

---

H. P. Mortensen og Arne Madsen  
Afdelingen for forsøg med  
svin og heste

B. Hald  
Institut for veterinær mikrobiologi  
og hygiejne, KVL

B. Jørgensen  
Jordbrugsteknisk Institut, KVL

Boldt Welling og Anita Idoff  
Institut for Plantepatologi  
Statens Planteavlsforsøg

København 1984

## **Opbevaring af byg til svin**

*Storage of barley for pigs*

With English summary and subtitles



---

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

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1984



## FORORD

Korn med højt vandindhold er ikke lagerfast og angribes let af svampe, som under visse opbevaringsforhold kan danne toksiner f.eks. ochratoksin A. Såfremt der fodres med korn indeholdende dette toksin specielt lige før slagtning, kan der findes så store restkoncentrationer i organer og slagtekrop, at hele grisen kasseres ved slagtning. Statens Husdyrbrugsforsøg har som følge af kornkvalitetens store betydning i svineproduktionen gennemført en række forsøg for at belyse forskellige kornopbevaringsmetoders indflydelse på produktionsresultaterne hos slagtesvin. Da forsøgene kræver ekspertise på en række områder vedrørende teknik, toksinanalyse og svampebestemmelse, som ligger udenfor Statens Husdyrbrugsforsøgs normale arbejdsområde, er der samarbejdet med en række institutioner, som det også fremgår af titelbladet.

Byggen er høstet på Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles forsøgsgård, Højbakkegård, hvis medarbejdere takkes for hjælp ved høsten 1981 og 1982. Kongskilde maskinfabrik har velvilligt stillet en silo til rådighed for opbevaringen af kornet på Højbakkegård.

Forsøgene er udført på forsøgsstationen Sjælland II, hvor Johs. Barslund har forestået den daglige fodring og pasning. Aage Søgaard og Gert Pedersen har medvirket ved opskæring af forsøgsgrisene på Slagteriskolen i Roskilde samt ved databehandlingen.

Databehandlingen er foretaget på NEUCC, det regionale edb-center ved Danmarks tekniske Højskole, Lyngby.

Manuskriptet er renskrevet af assistenterne Lillian Dreijer, Ulla Jeppesen og Dyveke D. Sørensen.

København, . november 1983

Henning Staun

## INDHOLDSFORTEGNELSE

|                                                      | Side |
|------------------------------------------------------|------|
| FORORD .....                                         | 3    |
| SAMMENDRAG .....                                     | 5    |
| SUMMARY .....                                        | 6    |
| 1. INDLEDNING .....                                  | 7    |
| 1.1. Muggent korn .....                              | 7    |
| 1.2. Nedtørring .....                                | 8    |
| 1.3. TAP-metoden .....                               | 9    |
| 1.4. Sammenligning af fire opbevaringsmetoder .....  | 9    |
| 2. MATERIALE OG METODER .....                        | 10   |
| 2.1. Høst og kornbehandling .....                    | 10   |
| 2.2. Ammoniakbeluftning .....                        | 11   |
| 2.3. Prøveudtagning og analyse af bygpartierne ..... | 13   |
| 2.4. Toksinbestemmelse .....                         | 16   |
| 2.5. Svampebestemmelse .....                         | 18   |
| 2.6. Plan for fodringsforsøgene .....                | 18   |
| 2.7. Foderets sammensætning .....                    | 19   |
| 2.8. Slagtning og opskæring .....                    | 20   |
| 2.9. Statistisk analyse .....                        | 20   |
| 3. RESULTATER .....                                  | 21   |
| 3.1. Ammoniakbeluftning .....                        | 21   |
| 3.2. Analyser af byggen .....                        | 21   |
| 3.3. Svampebestemmelse .....                         | 34   |
| 3.4. Toksinbestemmelse .....                         | 40   |
| 3.5. Forsøg med slagtesvin .....                     | 41   |
| 4. DISKUSSION .....                                  | 44   |
| 4.1. Ammoniakbeluftning .....                        | 45   |
| 4.2. Bygkvalitet .....                               | 47   |
| 4.3. Svampeudvikling og toksindannelse .....         | 49   |
| 4.4. Forsøg med slagtesvin .....                     | 51   |
| 4.5. Andre forsøg .....                              | 52   |
| 5. KONKLUSION .....                                  | 53   |
| LITTERATUR .....                                     | 54   |

## SAMMENDRAG

I årene 1981 og 1982 blev der i begyndelsen af august høstet byg med henholdsvis 18 og 21 pct. vand på Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles forsøgsgård, Højbakkegård.

Byggen blev straks efter høst delt i fire partier, som henholdsvis forblev ubehandlet, blev nedtørret, opbevaret i gastæt silo eller ammoniakbeluftet. Beluftningen, som her er betegnelsen for en tørring ved lav luftmængde, blev foretaget i en træsilo indeholdende 100 hkg byg. Der blev tilsat 0,05 pct. ammoniak pr. uge.

Temperaturen i byggen var lidt højere end udetemperaturen, bortset fra den ubehandlede byg, hvori temperaturen steg til ca. 40°C efter ca. 1 uge. Vandindholdet i den nedtørrede byg steg med 1-2 procentenheder i lagringsperioden, hvorimod det i ubehandlet og ammoniakbeluftet byg faldt med 2 til 4 henholdsvis 3 til 5 procentenheder. I den gastæt opbevarede byg faldt vandindholdet med ca. 1 procentenhed det første år, men steg det andet år med ca. 2 procentenheder. Tørstoftabet varierede fra 0,2 til 1,6 pct. og var størst i det ubehandlede parti. Spireevnen for det nedtørrede parti var i de to høstår henholdsvis 96 og 98, i det ubehandlede parti 50 og 8, i det gastæt opbevarede parti 55 og 0 og i det ammoniakbeluftede parti 97 og 21. Kornvægten var ens for de fire partier, og var for de to høstår henholdsvis 33 og 40 g.

Svampefloraen i det nedtørrede parti bestod hovedsagelig af marksvampe, hvorimod der i de tre andre partier var et større indhold af lagersvampe, specielt i det ubehandlede bygparti. Der kunne ikke påvises svampetoksiner i de fire partier.

Tørstoffets kemiske sammensætning var ikke påvirket af lagringsmetoden, bortset fra at lysinindholdet i den ubehandlede byg i andet høstår efter 10 måneders lagring var ca. 10 pct. lavere end ved høst.

Resultaterne fra forsøgene med 216 individuelt fodrede slagtesvin på Sjælland II viste, at der i første høstår ingen forskel var mellem de fire opbevaringsmetoder, men i andet høstår havde grisene på den ubehandlede byg 5 pct. lavere tilvækst og 6 pct. højere foderforbrug sammenlignet med grisene, der fik den nedtørrede byg.

## SUMMARY

At the beginning of August 1981 and 1982 barley with 18 and 21 per cent moisture was harvested on the experimental farm Højbakkegård belonging to the Royal Veterinary- and Agricultural University.

The barley was immediately after harvest divided into four batches and treated in one of the following ways: 1. Dried at 30-40°C, 2. Non treated, 3. Stored airtight, or 4. Trickle ammonia processed (TAP). The trickle process is drying at low air flow and took place in a wooden silo containing 10 tons of barley. 0.5 per cent  $\text{NH}_3$  was added per week.

The temperature in the barley was a little higher than outside except in the non treated barley in which temperature increased to approximately 40°C after one week. The moisture content in the dried barley increased 1-2 per cent during storage while the moisture decreased 2-4 and 3-5 units in non treated and TAP-barley, respectively. In the airtight stored barley moisture content decreased 1 unit and increased 2 units in the barley harvested 1981 and 1982, respectively.

Loss of dry matter varied between 0.2 and 1.6 per cent and was greatest in the untreated barley. Germination capacity of dried barley was 96 and 98 respectively for the two years; correspondingly in the non treated barley 50 and 8, in the airtight stored barley 55 and 0 and in the TAP-processed barley 97 and 21. The weight of 1000 kernels was similar in the four batches but was 33 and 40 g for the two years.

The fungusflora in the dried barley was mainly field fungi whereas storage fungi were predominant in the other three batches, especially in the non treated barley. None of the mycotoxins aflatoxin  $\text{B}_1$ , ochratoxin A, patulin, sterigmatocystin, zearalenone, penicillic acid, citrinin and cyclopiazonic acid were traced.

Dry matter composition did not depend on the storage except in the 1982 harvest where, after 10 months storage, a 10 per cent decrease in lysine content was found in the non treated barley.

The results from two years experiments with totally 216 individually fed bacon pigs showed no difference between the four batches from the harvest 1981, but the pigs on the non treated barley from 1982 had 5 per cent lower daily gain and consumed 6 per cent more feed than the pigs on the dried barley.

## 1. INDLEDNING

Der er ved Statens Husdyrbrugsforsøg i årenes løb udført en lang række forsøg på kornkvalitetsområdet. Det er ofte sket i samarbejde med andre forsøgsinstitutioner her i landet og i de nordiske lande (Eggum et al., 1969 og Madsen et al., 1972, 1973).

### 1.1. Muggent korn

Det er velkendt, at korn, der høstes ved for højt vandindhold, ikke er lagerfast. Jo højere, luftens temperatur og fugtighed er lige efter høst, desto hurtigere vil der indtræde svampevækst. Muggent korn har været kendt i århundreder, ligesom erfaringerne viser, at problemet varierer fra år til år, ja fra egn til egn. Risikoen for, at store partier korn skulle mugne, øgedes stærkt, da man gik over til mejetærskning. Muggent korn kan i visse tilfælde anvendes til svin, i andre ikke, uden at man tidligere kunne forklare dette (Madsen et al., 1967).

I 1965 dyrkede man i et laboratorium i Sydafrika en skimmelsvamp, *Aspergillus ochraceus*, på majs. Ved fodringsforsøg fandt man hos rotter, ællinger og mus en giftvirkning, der stammede fra ochratoksin A (OA), som er et stofskifteprodukt, der dannes af ovennævnte svamp. Først i 1969 lykkedes det dog at finde OA produceret under naturlige forhold i Peoria, Illinois, USA. Dette toksin er senere fundet i flere lande, bl.a. her i landet i 1971.

En række indkøbte bygpartier indeholdende OA er benyttet i fodringsforsøg på Svineforsøgsstationen Sjælland II. Resultaterne, der er publiceret af Madsen et al. (1979a, 1980a,b og 1981b) viser den uheldige indflydelse af OA på slagtesvins drikke- og ædelyst, daglige tilvækst og foderforbrug samt på toksinindholdet i blod, organer og slagtekrop.

Undersøgelser vedrørende afgiftning af OA-holdig byg er omtalt af Madsen et al. (1979b, 1981a, 1982a, 1983b). Ingen af de anvendte metoder har dog haft tilstrækkelig virkning til, at de kan anbefales i praksis. Det er derfor nødvendigt at opbevare kornet, så det ikke mugner. Den mest benyttede metode er nedtørring.

## 1.2. Nedtørring

Tørring af korn volder set ud fra en gennemsnitsbetragtning ikke væsentlige problemer under de klimatiske forhold, som vi kender til. Problemerne opstår imidlertid i de såkaldte "våde høstår", hvor praktisk taget alt høstet korn skal nedtørres og ofte fra høje vandindhold.

De tørrerier, der anvendes i landbruget, kan inddeles i gennemløbs-, portions- og lagertørrerier, hvoraf sidstnævnte er langt de mest udbredte. I gennemløbs- og portionsstørrerier anvendes altid opvarmet luft, hvilket giver en væsentlig forøgelse af kapaciteten, sammenlignet med tørring med kold luft. Opvarmet luft kan imidlertid ikke anvendes ved lagertørring, specielt ikke hvis der er tale om meget vådt korn, idet man herved risikerer, at luften kondenserer og danner våde lag, inden den har forladt kornet. Dette er uden betydning, blot tørringen forløber over relativt få timer, men i et lagertørringsanlæg, hvor tørringen forløber over 5-10 dage, vil der blive risiko for, at der i de våde lag vil komme en kraftig svampevækst.

Ved anvendelse af lagertørringsanlæg er det derfor kun muligt at anvende koldlufttørring, d.v.s. uopvarmet eller svagt opvarmet luft, hvilket giver nogle kapacitetsmæssige begrænsninger.

Da tørringen under normale forhold skal være gennemført indenfor 8-10 dage for at undgå svampevækst, vil man i de "våde høstår" ofte have kapacitetsmæssige problemer ved anvendelse af lagertørringsanlæg, idet den eneste mulige vej til øget kapacitet er at øge luftmængden, der tørres med. En forøgelse af luftmængden betyder imidlertid, at også lufthastigheden skal øges, og dette medfører en eksponentiel stigning i modtrykket. For at klare tørringsopgaven er man således nødt til at investere i en mere kostbar blæser, der dels kan klare en større luftmængde, dels kan klare det eksponentielt højere modtryk. Dette kunne måske accepteres, men oftest vil en sådan større blæser kræve nye el-installationer, idet de gamle sjældent er dimensionerede til de store effektbehov, som store blæsere kræver.

Da de ugunstige vejrforhold "kun" forekommer hvert 5.-6. år, bliver ræsonnementet, at man må acceptere den begrænsede tørringskapacitet. Dette betyder, at meget korn bliver utilstrækkeligt eller for sent tørret, hvilket igen betyder risiko for svampevækst og dannelse af mykotoksiner.



### 1.3. TAP-metoden

På grund af ovennævnte forhold har det stor interesse at kunne forlænge tørretiden og samtidig hindre vækst af lagersvampe. Det var derfor af stor interesse, at man i USA (Anonymous, 1979) fandt frem til den såkaldte TAP-metode (Trickle Ammonia Process). Denne metode består i, at man kontinuerlig eller portionsvis, d.v.s. 1-2 gange om ugen, tilsætter en ammoniakmængde svarende til 0,05% (våd vægtbasis) pr. uge over 10 uger. I de amerikanske forsøg har man tørret på beluftningsniveau, d.v.s. ca. 100 m<sup>3</sup>/ton/h i modsætning til de 400-500 m<sup>3</sup>/ton/h, der anvendes ved almindelig koldlufttørring. Ved TAP-metoden kan tørreperioden herved udstrækkes til 1-2 måneder i modsætning til de ca. 10 dage, man ellers har til rådighed, med deraf følgende lempelige krav til tørreri og blæser.

Ammoniaktilsætningen bevirker, at kornets spireevne nedsættes, og metoden finder derfor kun anvendelse til konservering af foderkorn.

Da tilsætning af ammoniak i gasform under selve tørringen giver den mest fleksible og nuancerede anvendelse af metoden, samtidig med at arbejdet foregår under stationære forhold, og der antagelig opnås den bedste fordeling af ammoniakken ved denne metode, har man ønsket at afprøve denne under danske forhold.

Det skal i denne forbindelse bemærkes, at i denne beretning anvendes betegnelsen: "beluftning" dækkende over en langsom nedtørring med en luftmængde svarende til den, der normalt anvendes til beluftning. Normalt dækker betegnelsen "beluftning" kun over en proces, hvor kornet ventileres ved en lav luftmængde for at undgå varmedannelse, og der sker, i kraft af den korte tid der ventileres, ingen nedtørring.

### 1.4. Sammenligning af fire opbevaringsmetoder

Nærværende beretning omfatter undersøgelser med byg høstet ved ca. 20 pct. vand i 1981 og 1982. Byggen er lige efter høst delt i fire partier. Det ene parti er opbevaret utørret i en plansilo og kaldes i beretningen for det ubehandlede parti. Til sammenligning er et andet parti nedtørret og ligeledes opbevaret i en plansilo. Et tredje parti er opbevaret i en gastæt silo, mens det fjerde parti er

ammoniakbeluftet i en træsilo i de første uger efter høst, indtil vandindholdet var så lavt, at byggen var lagerfast.

De fire bygpartiers kvalitet er fulgt i ca. 10 mdr. efter høst. Der er bl.a. undersøgt for tørstoftab og spireevne, ligesom der er udført kemiske analyser, svampe- og toksinanalyser samt fodringsforsøg med slagtesvin.

Formålet med nærværende undersøgelse har altså været at sammenligne virkningen på byg høstet ved ca. 20 pct. vand af fire opbevaringsmetoder: 1. Nedtørring, 2. Ingen behandling, 3. Gastæt opbevaring og 4. Ammoniakbeluftning.

## 2. MATERIALE OG METODER

### 2.1. Høst og kornbehandling

Byggen blev høstet på KVL's forsøgsgård, Højbakkegård 7.-8. august 1981 samt 2. august 1982 og indeholdt henholdsvis 18 og 21 pct. vand. Selvom byggens vandindhold blev bestemt jævnlige i dagene før høst, bevirkede vejrforholdene, høj temperatur og lav luftfugtighed, i begge høstår, at høsten pludselig måtte iværksættes, og at kornets vandindhold blev noget lavere end planlagt. Der høstedes henholdsvis godt 250 og 300 hkg i de to høstår. Byggen var af sorten Welam i begge år. Byggen blev rensat og via siloanlægget blandet så grundigt som muligt. Herunder blev der udtaget en repræsentativ prøve på ca. 3 hkg. Fra denne prøve blev der udtaget 36 prøver à ca. 1 kg, der, som senere nævnt, blev opbevaret i poser af finmasket nylon og anbragt forskellige steder i de tre af bygpartierne. Samtidig blev der udtaget en prøve til vandbestemmelse, således at tørstofindholdet var nøje kendt i de enkelte prøver. Efter blandingen blev byggen delt i følgende fire partier:

1. 50 hkg blev straks nedtørret til under 14 pct. vand på Højbakkegård. Dette parti er derefter opbevaret i plansilo på loftet af forsøgsstationen Sjælland II.
2. 60 hkg blev dagen efter høst anbragt i en plansilo ved siden af ovennævnte bygparti.

3. 50 og 90 hkg høstet henholdsvis i 1981 og 1982 blev straks anbragt i en gastæt silo. Denne silo er af glasfiber (Tunetank), beregnet til ca. 90 hkg, og står udendørs på Sjælland II. I 1981 blev den kun ca. fyldt halvt. Der er i begge høstår tilsat kuldioxid inden lukningen samt efter behov i opbevaringstiden.
4. 100 hkg blev opbevaret i træsilo på Højbakkegård, hvor ammoniakbeluftningen, som omtalt nedenfor, blev påbegyndt dagen efter høst.

## 2.2. Ammoniakbeluftning

Bygpartiet, som skulle tørres ved svag luftmængde samtidig med ammoniaktilsætning (TAP-metoden), blev opbevaret i en Kongskilde træsilo med centralrør 2,8 m i diameter og en højde af 4,8 m med plads til ca. 10 ton byg. Tørringen blev gennemført med en 1,1 kW Mini-Vent blæser, der ved sin maksimale ydelse til korntørring på ovennævnte silo ydede ca. 1900 m<sup>3</sup>/h. Da den aktuelle luftmængde ved TAP-metoden ligger fra 50-100 m<sup>3</sup>/ton byg/h, var det således nødvendigt at afblænde blæseren på sugesiden, så den ønskede luftmængde kunne opnås.

Luftmængden blev målt med pitotrør på sugesiden, ved måling af den maksimale lufthastighed  $V_m$ . Den gennemsnitlige lufthastighed  $V_g$  fandtes ud fra følgende formel:

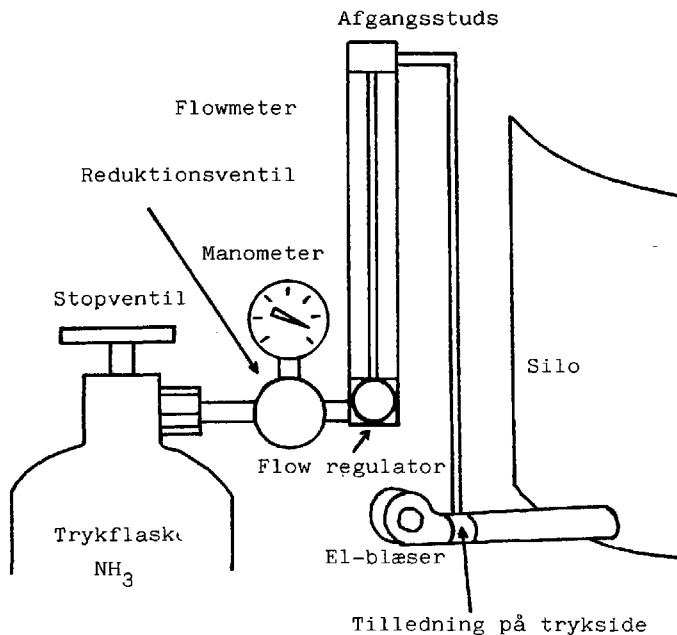
$$V_g = 0,83 \cdot V_m$$

Når man kender lufthastigheden og rørets tværsnitsareal, kan luftmængden findes.

Ammoniaktilsætningen kan ved praktiske forhold ske med det ammoniakudstyr, der findes i landbruget, dog suppleret med noget reguleringsudstyr. Da disse forsøg imidlertid skulle kunne køre igennem længere perioder uden tilsyn, blev der anvendt laboratorieudstyr.

Dette bestod af 26,5 kg flasker indeholdende 99,95% ren NH<sub>3</sub>, som via reguleringsudstyr (reduktionsventil, flowmeter, slanger og studie) blev tilsat på blæserens trykside. Forsøgsopstillingen fremgår af figur 2.2.

Ammoniakken blev doseret efter de amerikanske retningslinjer, som anbefaler 0,05% (vægtbasis) pr. uge (Anonymous, 1979). Da der er



Figur 2.2. Tilledning af  $\text{NH}_3$  til tørreluft

Figure 2.2. Trickle Ammonia Process

10 ton byg i siloen, svarer dette ved kontinuerlig drift til:

$$\frac{10.000 \cdot 0,05}{100} = 5 \text{ kg/uge} = 29,8 \text{ g/h}$$

Da ammoniakken har en densitet på  $0,72 \text{ kg/m}^3$  ( $15^\circ\text{C}$ , 1 bar), svarer dette altså til 41 l/h ved kontinuerlig drift. Det anvendte flowmeter er kalibreret ved 1 bar, men da modtrykket i den silomonterede blæser ved de aktuelle luftmængder er beregnet til kun 4 mm  $\text{V}_s = 5,2 \cdot 10^{-4}$  bar, er der ikke korrigeret herfor.

Som kontrol af den tilsatte mængde ammoniak er trykflaskerne vejjet både før og efter tilsætning.

Strømforbruget til drift af tørreblæseren er fastlagt ved de aktuelle luftmængder.

### 2.2.1. Byg høstet 1981

Forsøgene i høsten 1981 blev udført med kontinuerlig tørring og med de luftmængder, der er anbefalet i USA, hvilket vil sige 110 m<sup>3</sup>/ton/h, og den tilsatte ammoniakmængde blev da som allerede beskrevet.

Temperaturen gennem tørreperioden er bestemt manuelt ved hjælp af almindelig kvikselvtermometer, idet der er målt tre forskellige steder i siloen.

### 2.2.2. Byg høstet 1982

Resultatet fra høsten 1981 viste, at nedtørring af det TAP-konserverede korn forløb over mindre end 3 uger i stedet for de ca. 2 måneder, der var forudsat, hvorfor følgende ændringer blev foretaget i 1982.

Luftmængden, hvormed der blev tørret, blev nedsat med næsten 50% til ca. 60 m<sup>3</sup>/ton/h, og for at simulere dårlige tørringsbetingelser blev der kun tørret om natten. Ammoniakmængden blev bibeholdt til 5 kg pr. uge.

Da temperaturmålingerne i høsten 1981 havde været noget mangelfulde, blev der i 1982 anvendt en 6-kanals Honeywell-skriver. Kanalerne blev fordelt således, at 4 følere blev placeret i selve siloen, medens de to sidste registrerede lufttemperaturer før og efter blæseren. Honeywell-skriveren var forsynet med timer således, at der blev registreret hvert 20. minut. Hvert målepunkt fra 1-6 blev således registreret med 2 timers mellemrum.

Da der fra flere sider også var rejst spørgsmål om det sundhedsfarlige ved tilsætning af ammoniak i lukkede rum, blev der under forsøgenes gennemførelse foretaget en række målinger af ammoniakkoncentrationen. Disse målinger blev foretaget af Arbejds miljøinstituttet (1982).

### 2.3. Prøveudtagning og analyse af bygpartierne

Som nævnt under punkt 2.1 blev der straks efter høst udtaget en repræsentativ prøve af den ubehandlede byg på ca. 3 hkg. De 3 hkg blev igen blandet grundigt, hvorefter der blev udtaget prøver

til: alm. foderstofanalyse, aminosyrebestemmelse, fedtsyrebestemmelse, toksinbestemmelse, svampebestemmelse, spireevne og 1000 korns vægt (kornvægt).

Der blev endvidere afvejet 36 prøver à ca. 1 kg, hvor den nøjagtige vægt er registreret. Heraf blev nedlagt 12 prøver i hver af siloerne, der indeholdt henholdsvis ubehandlet, gastæt lagret og ammoniakbeluftet byg. Prøverne er nedlagt i poser af finmasket nylon, som luften kan cirkulere igennem, men kernerne kan ikke passere. Af den nedtørrede byg blev der ligeledes efter tørring udtaget en gennemsnitsprøve, hvoraf der i 1981 blev nedlagt 3 prøver og i 1982 blev der nedlagt 12 prøver i siloen med nedtørret byg. Prøvernes placering og udtagelse er vist i figur 2.3. Poserne var fastgjort med en stærk line til overkanten af siloerne.

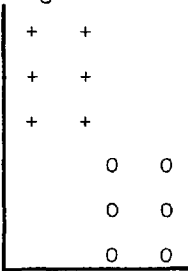
Ved indlægning blev tørstofindholdet bestemt i en gennemsnitsprøve, men ved udtagning i hver pose. Tørstoffabet er derefter beregnet som forskellen i tørstofindholdet før og efter opbevaring. Det ses i figur 2.3, at prøverne fra den gastætte silo er udtaget ad tre gange, hvorimod prøverne fra de tre andre siloer er udtaget ad to gange. Dette skyldes, at prøverne fra den gastætte silo var vanskelige at trække op, og det var derfor nødvendigt at vente til prøverne var så nær overfladen som muligt i kornpartiet.

Fra de fire siloer er der hveranden uge i august til oktober udtaget prøver til bestemmelse af indholdet af vand, toksiner og svampe. Fra siloen med den ammoniakbeluftede byg er der endvidere udtaget prøver til bestemmelse af ammoniakindholdet.

1. november, 1. februar og 1. juni er der udtaget prøver til bestemmelse af kemisk sammensætning, aminosyrer, fedtsyrer, spireevne, kornvægt, svampe og toksiner. Prøverne er udtaget så mange steder i de fire siloer som muligt, undtagen fra den gastætte silo, hvor prøverne er taget direkte fra udløbet. Udtagningen er foretaget ved hjælp af en støvsuger. Et rør forbundet med støvsugerslangen blev ført ned/ind forskellige steder i byggen, hvorved det var muligt at få en ensartet prøve af hele partiet. Beregningen af FEs er foretaget som beskrevet i Cirkulære fra Statens Foderstofkontrol (1982).

Råproteinindholdet er bestemt som  $N \times 6,25$ , og råfedt er den æteropløselige fedtfraktion. Ved bestemmelse af fedtsyrer er dog anvendt Stoldt fedt. Bygpartiernes indhold af fordøjeligt protein og fordøjelige aminosyrer er fundet ved at gange råproteinet og de

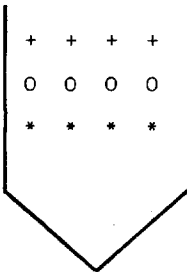
NH<sub>3</sub>-beluftet



Prøver udtaget 1/11 1981 og 1982

Prøver udtaget 1/2 1982 og 1983

Gastæt silo

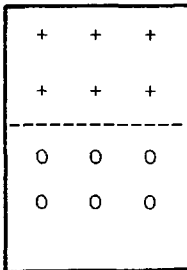


Prøver udtaget 1/11 1981 og 1982

Prøver udtaget 1/2 1982 og 1983

Prøver udtaget 1/5 1982 og 1983

Nedtørret ubehandlet



Prøver udtaget 1/11 1981 og 1982

Prøver udtaget 1/2 1982 og 1983

Figur 2.3. Bygprøvernes placering ved bestemmelse af tørstof-tab

Figure 2.3. Placing of barley samples for determination of loss of dry matter

totale aminosyrer med fordøjelighedsfaktoren 75 (Cirkulære fra Statens Foderstofkontrol, 1982).

Omkring 1. november, hvor fodringsforsøgene med slagtesvin blev iværksat, blev halvdelen af den ammoniakbeluftede byg udtaget fra siloen på Højbakkegård og transporteret til svineforsøgsstationen Sjælland II. Den anden halvdel blev overført ca. 1. februar. Byggens lugt og udseende var normal, men der var i begge høstårene en tendens til sammenvoksning af kernerne, og det var nødvendigt at skovle i byggen, før den kunne udtages med en kornsnegl.

Halvdelen af den ubehandlede byg blev pr. 1. november overført til en anden plansilo, hvor partiet forinden blev blandet grundigt igen. Den anden halvdel blev liggende til februar, og blendedes da omhyggeligt. Dette parti havde i begge høstår en muggen lugt, var mørkfarvet hist og her og stærk sammengroet.

#### 2.4. Toksinbestemmelse

Til brug for toksinbestemmelse blev der af de fire bygpartier udtaget prøver den 21/8, 4/9, 18/9, 2/10, 16/10 og 26/10 1981 samt 5/1, 2/2 og 11/6 1982 af byg høstet 1981, og den 10/8, 24/8, 7/9, 21/9, 5/10 og 2/11 1982 samt 1/2 og 30/6 1983 af byg høstet 1982.

Samtlige prøver blev undersøgt ved hjælp af en multimykotoksinmetode til analyse af foderstoffer (Egmond et al., 1979). Toksinerne ekstraheres fra byggen med en blanding af  $\text{CH}_3\text{CN}/\text{H}_3\text{PO}_4$ . Efter filtrering blev ekstrakten oprenset ved en væske/væske udrystning med isooctan til at fjerne fedtstoffer og med en blanding af  $\text{NaHCO}_3/\text{NaCl}/\text{H}_2\text{O}$  til ionisering af syretoksiner og for at separere disse fra de neutrale. Til sidst opnås en  $\text{CHCl}_3$ -ekstrakt, som blev underkastet to-dimensional tyndtlagskromatografi. Metoden kan påvise følgende toksiner: aflatoksin  $\text{B}_1$ , ochratoksin A, patulin, sterigmatocystin, zearale-non, penicillinsyre, citrinin og cyclopiazoninsyre med en genfindelsesprocent samt detektionsgrænse, der fremgår af tabel 2.4.1.

Prøver med positiv respons må herefter undersøges ved en specifik metode, der er udviklet som en kvantitativ analyse for det særlige mykotoksin.

Bygprøverne er endvidere undersøgt for fusariumtoksinerne T-2 toksin, diacetoxyscirpenol samt deoxynivalenol (Kamimura et al., 1981).



Tabel 2.4.1. Genfindelsesprocent samt detektionsgrænse i  $\mu\text{g/kg}$  foder  
 Table 2.4.1. Recovery percentage and detection limit in  $\mu\text{g/kg}$  feed

| Mykotoksin                | Gen-<br>findelse | Detektions-<br>grænse $\mu\text{g/kg}$ feed |
|---------------------------|------------------|---------------------------------------------|
| Aflatoksin B <sub>1</sub> | 70%              | 10                                          |
| Ochratoksin A             | 50%              | 50                                          |
| Patulin                   | 45%              | 250                                         |
| Sterigmatocystin          | 50%              | 250                                         |
| Zearalenon                | 50%              | 1500                                        |
| Penicillinsyre            | 50%              | 250                                         |
| Citrinin                  | Varierende       | -                                           |
| Cyclopiazoninsyre         | 50%              | 8000                                        |

Mykotoksinerne ekstraheres med vandig metanol og oprenses ved hjælp af søjlekromatografi. Søjleeluaterne koncentrerer og spottes på tyndtlagsplader. Kvantitativ bestemmelse kan foretages ved gaskromatografi. Genfindelsesprocent samt detektionsgrænse for byg fremgår af tabel 2.4.2.

Tabel 2.4.2. Genfindelsesprocent samt detektionsgrænse i  $\mu\text{g/kg}$  byg  
 Table 2.4.2. Recovery percentage and detection limit in  $\mu\text{g/kg}$  barley

| Mykotoksin         | Gen-<br>findelse | Detektions-<br>grænse, $\mu\text{g/kg}$ |
|--------------------|------------------|-----------------------------------------|
| T-2 toksin         | 81%              | 200                                     |
| Diacetoxyscirpenol | 83%              | 200                                     |
| Deoxynivalenol     | 91%              | 100                                     |

Til sidst blev bygprøverne undersøgt for xanthomegnin (Stack et al., 1978). Toksinet ekstraheres fra prøven med en blanding af  $\text{CHCl}_3/\text{H}_3\text{PO}_4$ . Efter filtrering blev ekstrakten oprenset ved hjælp af søjlekromatografi. En HPLC udstyret med et silicagelkolonne og en 405 nm absorbance-detektor er brugt til bestemmelse samt eventuel kvantitering af xanthomegnin. Genfindelsen er ca. 40% og detektionsgrænsen

1 mg/kg.

### 2.5. Svampebestemmelse

De anvendte metoder til undersøgelse af svampefloraen i de enkelte prøver er de samme, som blev anvendt ved tidligere mykologiske undersøgelser (Welling, 1969). Således blev 2 x 100 kerner fra de 4 prøver overfladedesinficeret 1 minut i en 1 pct. natriumhypochloritopløsning (NaClO), herefter delvis aftørret for væske, og derefter lagt på 2 x 10 petriskåle med henholdsvis 2 pct. maltagar og 2 pct. maltagar iblandet 10 pct. salt. Inkubationstiden er 8-10 dage ved 22°C. Registrering af de forekommende svampe er foretaget ved mikroskopi med stereomikroskop og er anført som svampeslægt eller svampegrupper og ikke nærmere artsbestemt.

De modtagne prøver blev så vidt muligt straks undersøgt eller nedfrosset til  $\pm 18^{\circ}\text{C}$ , hvis undersøgelserne først kunne udføres senere. Det skal bemærkes, at prøverne til toksin- og svampebestemmelse er udtaget samtidigt.

I tabellerne er forekomst af de enkelte svampe anført som pct. kerner bevoxede med den pågældende svamp (frekvens).

### 2.6. Plan for fodringsforsøgene

Der er i hvert høstår iværksat to forsøg med slagtesvin, det første i november og det andet i februar. Forsøgene har således strakt sig over 10 af årets 12 måneder. Der er i hvert af de fire forsøg indsat 6 kuld à 4 sogrise og 6 kuld à 4 galte. Da de to første forsøg omfattede 5 hold, benyttedes her kuld à 5 grise. Der er fortrinsvis benyttet SPF-krydsninger (LY x L).

Forsøgsplanen fremgår af tabel 2.6.

I forsøget, hvor der anvendtes byg fra høsten 1981, er der medtaget to hold med ammoniakbeluftet byg, et hold med normale sojaskråmængder og et hold, hvor der er givet ekstra tilskud af sojaskrå, idet Madsen et al. (1979b) fandt, at byg, som var behandlet med 5 pct. ammoniak, havde et lavere indhold af aminosyrer.

Tabel 2.6. Forsøgsplan

Table 2.6. Experimental design

| Bygparti                         | Ned-<br>tørret | Ube-<br>handlet | Gastæt<br>silo | NH <sub>3</sub> -be-<br>luftet |    |
|----------------------------------|----------------|-----------------|----------------|--------------------------------|----|
| <u>Byg høstet 1981:</u>          |                |                 |                |                                |    |
| Antal grise                      | 24             | 24              | 24             | 24                             | 24 |
| <u>Pct. sojaskrå i foderbl.:</u> |                |                 |                |                                |    |
| Perioden 20-50 kg                | 24             | 24              | 24             | 24                             | 26 |
| " 50-90 "                        | 12             | 12              | 12             | 12                             | 15 |
| <u>Byg høstet 1982:</u>          |                |                 |                |                                |    |
| Antal grise                      | 24             | 24              | 24             | 24                             |    |
| <u>Pct. sojaskrå i foderbl.:</u> |                |                 |                |                                |    |
| Perioden 20-50 kg                | (              |                 | 24             | )                              |    |
| " 50-90 "                        | (              |                 | 12             | )                              |    |

2.7. Foderets sammensætning

De fire bygpartier, der var henholdsvis nedtørret, ubehandlet, gastæt opbevaret og ammoniakbeluftet, blev givet som eneste kornart. I perioden 20-50 kg og 50-90 kg blev der givet henholdsvis 24 og 12 pct. sojaskrå som tilskudsfoder efter regulering af byggenes tørstofindhold til 85 pct. Foderet indeholdt desuden 0,8 pct. kridt, 1,2 pct. dicalciumfosfat, 0,4 pct. kogsalt og 0,2 pct. vitamin- og mikro-mineralblanding (tabel 2.7). Foderet har således indeholdt normale mængder protein, aminosyrer, vitaminer og mineraler. Som nævnt i forsøgsplanen er der i det første forsøg givet ekstra tilskud af sojaskrå til et hold, der fik ammoniakbeluftet byg, og i disse blandinger er sojaskrå indgået i stedet for byg. Indholdet af FEs er beregnet som angivet i Cirkulære fra Statens Foderstofkontrol (1982). Der er således for samtlige bygpartier benyttet følgende faktorer: 75, 50, 21 og 90 for henholdsvis råprotein, råfedt, træstof og NFE.

Grisene er fodret 2 gange dagligt, og der er givet følgende daglige fodermængder:

| Vægt, kg | 20  | 30  | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  | 90  |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| FEs/dag  | 0,9 | 1,5 | 1,9 | 2,2 | 2,5 | 2,7 | 2,8 | 2,8 |

Tabel 2.7. Foderets sammensætning

Table 2.7. Composition of experimental diets

| Perioden, kg                                    | 20-50 | 50-90 |
|-------------------------------------------------|-------|-------|
| Sojaskrå, pct.                                  | 24,0  | 12,0  |
| Byg (85 pct. tørstof),pct.                      | 73,4  | 85,4  |
| Kridt, pct.                                     | 0,8   | 0,8   |
| Dicalciumfosfat, pct.                           | 1,2   | 1,2   |
| Kogsalt, pct.                                   | 0,4   | 0,4   |
| Vitamin- og mikromineralbl. <sup>1)</sup> ,pct. | 0,2   | 0,2   |

## 1) Vitamin- og mikromineralblandingen indeholdt pr. g:

|                                  |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| 1500 i.e. A-vitamin              | 50 mg zinkoxid         |
| 500 i.e. D <sub>3</sub> -vitamin | 62,5 " kobbersulfat    |
| 2,5 mg B <sub>2</sub> -vitamin   | 62,5 " jernsulfat      |
| 7,5 " pantothen-syre             | 62,5 " mangansulfat    |
| 0,01 " B <sub>12</sub> -vitamin  | 2,5 " koboltsulfat     |
| 10 " alfa-tocoferolacetat        | 0,5 " kaliumjodid      |
|                                  | 0,066 " natriumselenit |

2.8. Slagtning og opskæring

Samtlige grise er efter el-bedøvning på gulv slagtet på Slagteri-skolen i Roskilde. Den ene side er dagen efter parteret i forende, brystflæsk, kam og skinke. Kam og skinke er endvidere afspækket og derved delt i kød + knogler samt spæk. På grundlag af resultater publiceret af Mortensen et al. (1983) er det totale kødindhold beregnet ved hjælp af formlen:

$$\begin{aligned} \text{Kg kød i siden} &= 0,64 + 1,29 (\text{kg kød} + \text{knogler i kam}) \\ &\quad + 1,80 (\text{kg kød} + \text{knogler i skinke}) \end{aligned}$$

2.9. Statistisk analyse

Databehandlingen er foretaget på NEUCC ved hjælp af GLM-proceduren i SAS (1979).

### 3. RESULTATER

#### 3.1. Ammoniakbeluftning

Perioden, fra kornet er høstet og til beluftningen er stoppet, er 24 dage for 1981, medens det i 1982 er lykkedes at udstrække denne periode til 57 dage.

##### 3.1.1. Effektbehov til beluftning

Effektbehovet er målt til 750 w ved de 110 m<sup>3</sup>/ton/h, der anvendtes i 1981, og til 550 w ved de 60 m<sup>3</sup>/ton/h, der anvendtes i 1982.

##### 3.1.2. Tilsat mængde ammoniak

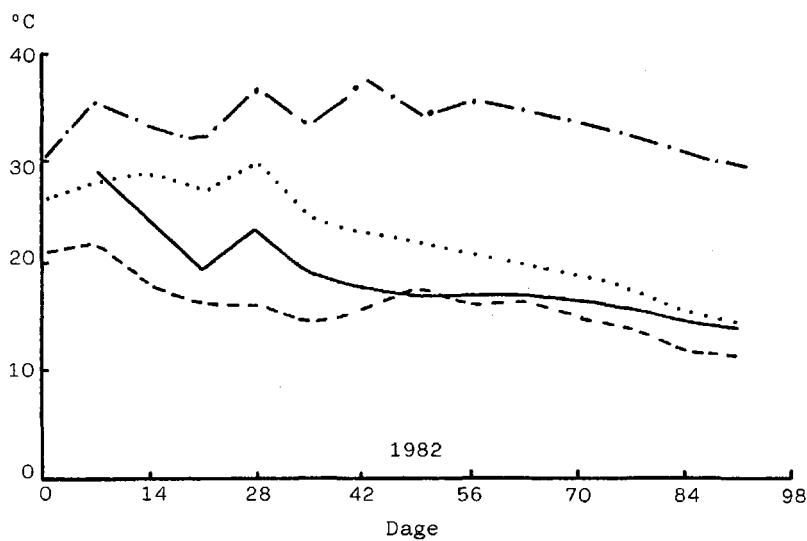
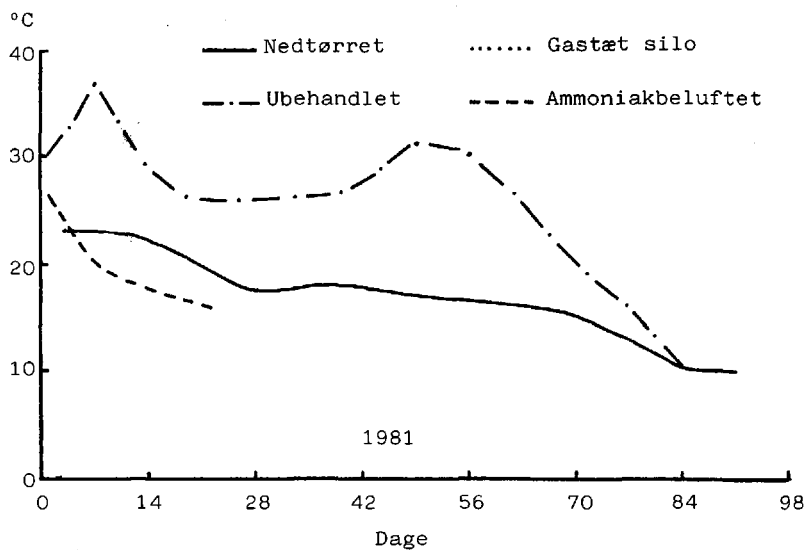
Ved høsten 1981 skulle der efter normerne tilsættes  $\frac{24}{7} \cdot 5 = 17$  kg NH<sub>3</sub>, og dette blev også tilstræbt ved indstillingen af flowmeteret. Vejning af ammoniakflasken viste imidlertid, at der var tilsat ca. 21 kg, eller ca. 4 kg for meget.

De 57 tørredage i høsten 1982 forudsatte ifølge normen, at der skulle tilsættes  $\frac{57}{7} \cdot 5 = 40,7 \sim 41$  kg NH<sub>3</sub>. Ifølge tørreprotokollen er de tilsatte mængder for perioden ca. 37 kg baseret på flowmetermåling af ammoniakmængden. Ved en vejning af flaskerne fandtes imidlertid, at der var tilsat ca. 45 kg.

Måling af ammoniakkoncentrationen i laden under tilledning af en ammoniakmængde svarende til 0,15% om ugen viste en koncentration på 25 ppm, når porten i laden var åben. 25 ppm er den øvre grænse for det arbejdsmiljø, der må arbejdes i 8 timer ad gangen. 0,15% NH<sub>3</sub> om ugen er ca. 3 gange så højt som den mængde, der blev tilsat i forsøgene. Målinger af ammoniakkoncentrationen ved disse mængder, ca. 0,05% pr. uge, gav en ammoniakkoncentration i laden på 16-18 ppm.

#### 3.2. Analyser af byggen

Der er som nævnt i begge høstår fra høst og til de fire bygpartier var fortrædet af grisene foretaget en række målinger, hvis resultater fremgår af de følgende figurer og tabeller.



Figur 3.2.1. Temperatur (°C) i bygpartierne

Figure 3.2.1. Temperature (Centigrade) in the barley batches

Tabel 3.2.1.1. Temperatur i  $\text{NH}_3$ -beluftet byg samt udeluftens temperatur og relative fugtighed, 1981

Table 3.2.1.1. Temperature in  $\text{NH}_3$ -treated barley and outside temperature and relative humidity, 1981

| Dato | 3 målepunkter<br>gns., °C | Hydroteknisk Laboratorium |                     |
|------|---------------------------|---------------------------|---------------------|
|      |                           | Lufttemp.<br>ude, °C      | Rel. fugtighed<br>% |
| 7/8  | 31                        | 20                        | 73                  |
| 8/8  | 21                        | 20                        | 77                  |
| 10/8 | 17                        | 16                        | 75                  |
| 11/8 | 18                        | 16                        | 77                  |
| 12/8 | 17                        | 17                        | 76                  |
| 13/8 | 19                        | 19                        | 78                  |
| 14/8 | 19                        | 18                        | 75                  |
| 18/8 | 18                        | 15                        | 82                  |
| 19/8 | 18                        | 14                        | 75                  |
| 20/8 | 18                        | 13                        | 93                  |
| 21/8 | 18                        | 14                        | 90                  |
| 22/8 | 15                        | 13                        | 82                  |
| 25/8 | 18                        | 15                        | 75                  |
| 26/8 | 18                        | 15                        | 76                  |
| 27/8 | 16                        | 13                        | 67                  |
| 28/8 | 14                        | 12                        | 71                  |

### 3.2.1. Temperaturforløb

Temperaturforløbet i de forskellige bygpartier på Sjælland II er vist i figur 3.2.1. Måleudstyret i 1981 var ret primitivt, hvorfor der ikke er foretaget så mange målinger i 1981 som i 1982. Temperaturen i den nedtørrede byg var i begge høstår noget nær den samme som rumtemperaturen og har derefter været jævnt faldende, bortset fra en periode omkring 1. september, hvor der var en lidt højere temperatur.

I den ubehandlede byg steg temperaturen i begge høstår efter en uges forløb til ca. 35°C, og det var nødvendigt at blæse kold luft igennem plansiloen for at holde temperaturen under 40°C. Nogle timers beluftning måtte foretages flere gange, og det fremgår af figuren, at der især fra høsten 1982 har været flere tilløb til en stigning

Tabel 3.2.1.2. Temperatur i  $\text{NH}_3$ -beluftet byg samt udeluftens temperatur og relative fugtighed, 1982

Table 3.2.1.2. Temperature in  $\text{NH}_3$ -treated barley and outside temperature and relative humidity, 1982

| Dato | Udetemp.<br>°C | Tørretemp.<br>°C | 4 målepkt.<br>gns. °C | Hydroteknisk Laboratorium |                  |
|------|----------------|------------------|-----------------------|---------------------------|------------------|
|      |                |                  |                       | Lufttemp.<br>ude °C       | Rel.fugtighed, % |
| 4/8  | 23             | 25               | 21                    | 22,1                      | 75,5             |
| 6/8  | 23             | 25               | 21                    | 21,3                      | 79,0             |
| 9/8  | 18             | 19               | 20                    | 18,1                      | 85,5             |
| 10/8 | 16             | 17               | 17                    | 15,5                      | 80,5             |
| 12/8 | 19             | 20               | 19                    | 18,7                      | 84,5             |
| 13/8 | 16             | 17               | 18                    | 15,6                      | 84,0             |
| 16/8 | 18             | 19               | 18                    | 15,8                      | 89,0             |
| 17/8 | 14             | 15               | 16                    | 15,4                      | 87,5             |
| 19/8 | 15             | 15               | 15                    | 14,4                      | 85,0             |
| 22/8 | 16             | 17               | 17                    | 15,0                      | 80,0             |
| 23/8 | 15             | 16               | 17                    | 15,0                      | 88,0             |
| 25/8 | 14             | 15               | 15                    | 14,7                      | 85,5             |
| 26/8 | 16             | 17               | 17                    | 14,4                      | 85,0             |
| 30/8 | 17             | 19               | 18                    | 16,3                      | 82,0             |
| 31/8 | 16             | 17               | 17                    | 15,7                      | 87,0             |
| 1/9  | 14             | 15               | 15                    | 13,6                      | 84,5             |
| 2/9  | 13             | 14               | 14                    | 12,3                      | 79,5             |
| 6/9  | 11             | 12               | 13                    | 9,9                       | 87,0             |
| 8/9  | 15             | 17               | 16                    | 15,0                      | 80,0             |
| 9/9  | 14             | 15               | 15                    | 13,1                      | 79,5             |
| 13/9 | 15             | 16               | 16                    | 15,2                      | 82,0             |
| 16/9 | 17             | 18               | 16                    | 14,8                      | 87,5             |
| 21/9 | 18             | 18               | 18                    | 17,5                      | 82,5             |
| 22/9 | 13             | 15               | 18                    | 11,4                      | 77,5             |
| 24/9 | 13             | 15               | 15                    | 13,7                      | 84,5             |
| 27/9 | 16             | 18               | 17                    | 14,1                      | 92,5             |
| 29/9 | 16             | 18               | 17                    | 14,2                      | 88,5             |
| 30/9 | 15             | 17               | 17                    | 14,8                      | 83,0             |



i temperaturen. I 1981 er der ikke så mange toppe på kurven.

Den ammoniakbeluftede byg har i begge høstår haft en lavere temperatur end den nedtørrede byg.

Temperaturen i den gastøtte silo er af tekniske årsager kun målt i 1982, og det ses, at der i den første måned har været samme temperatur som ved ifyldning, hvorefter den er faldet gradvis, men der har i hele perioden været en højere temperatur her end i den nedtørrede byg.

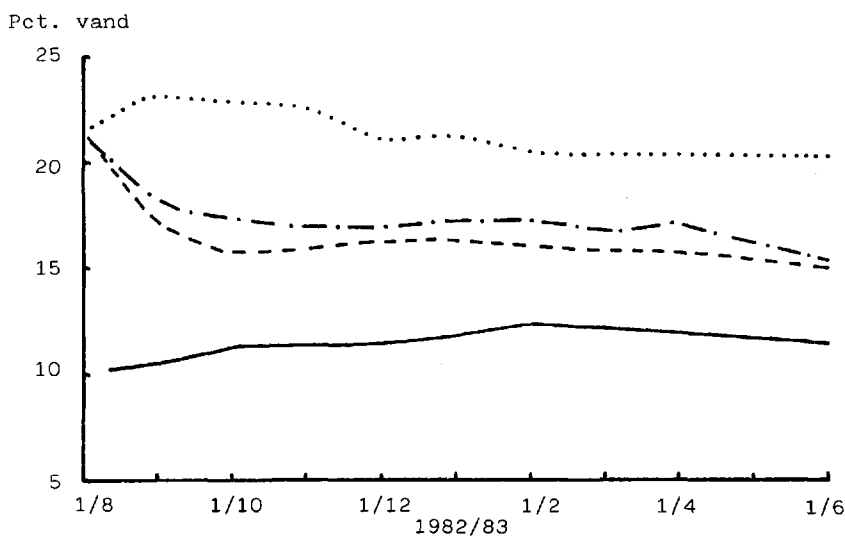
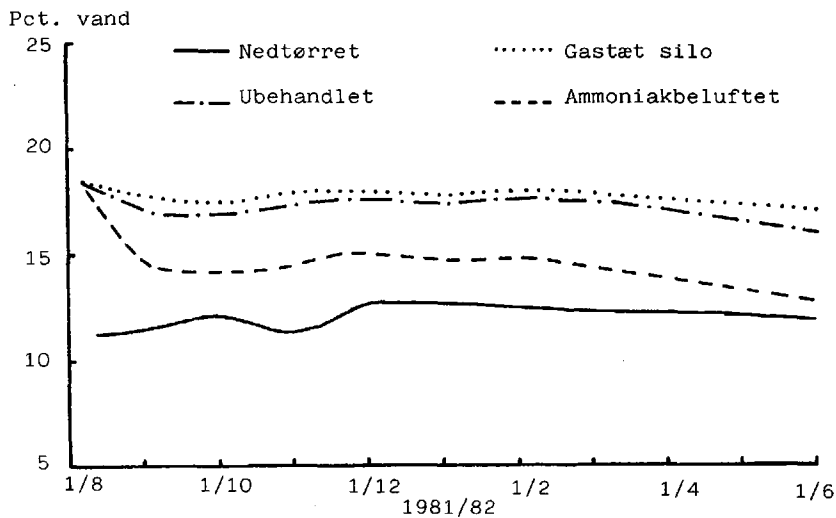
Den gennemsnitlige temperatur igennem beluftsperioden på Højbakkegård fremgår af tabel 3.2.1.1 for 1981 og af tabel 3.2.1.2 for 1982. I tabellerne er yderligere medtaget de af Hydroteknisk Laboratoriums klimastation foretagne målinger af temperatur og luftfugtighed. Disse tal er for 1981 gennemsnitstal for hele døgnet, da beluftsningen har forløbet over hele døgnet. I 1982, hvor beluftsningen er foretaget om natten, angiver disse tal de gennemsnitlige forhold for nattetimerne.

### 3.2.2. Vandindhold

Det var planlagt, at byggen skulle høstes, når vandindholdet var på 20-22 pct. I begge høstårene 1981 og 1982 var der en meget varm og tør periode op imod høst, hvilket bevirkede, at vandindholdet pludselig faldt meget stærkt. 1981 var det endda nødvendigt at høste fra en anden mark end planlagt, idet vandindholdet var for lavt i den byg, der var beregnet til forsøget, og det var på dette tidspunkt ikke muligt på Højbakkegårds jorder at finde en anden bygmark, som indeholdt over 20 pct. vand. I 1982 lykkedes det derimod bedre at få byggen høstet ved det planlagte vandindhold.

Efter at byggen var blandet grundigt blev den delt i fire partier, hvoraf det ene parti blev nedtørret. I figur 3.2.2 ses, at vandindholdet efter blanding var 18,4 og 21,4 pct. i henholdsvis 1981 og 1982. Det ses endvidere, hvor meget vand der har været i de fire partier i de 10 måneder efter høst. I tiden fra høst indtil januar har vandindholdet varieret noget, mens det efter januar har været konstant dog med tendens til lavere vandindhold mod slutningen.

Det  $\text{NH}_3$ -beluftede parti havde i 1981 efter 1 måneds forløb et vandindhold på under 15 pct., mens det i 1982 tog ca. 2 måneder at



Figur 3.2.2. Vandindhold i bygpartierne

Figure 3.2.2. Moisture content in the barley batches

komme ned på godt 15 pct. vand.

De ubehandlede partier havde i begge høstår et vandindhold på 17-18 pct. efter 1 måneds lagring.

Byggen, som lagredes i den gastætte silo, havde i begge høstår det højeste vandindhold, og specielt i 1982, hvor der kort tid efter ilægning skete en stigning i vandindholdet.

Den nedtørrede byg blev i begge høstår nedtørret til 10-11 pct. vand, men dette steg i løbet af de næste 4-5 måneder til 12-13 pct.

### 3.2.3. Tørstof ved lagring

Som tidligere nævnt blev der i de forskellige bygpartier nedlagt poser med byg, hvor tørstofindholdet er bestemt ved nedlægning og udtagning. Poserne var placeret såvel i midten som i yderkanten af partierne. Der fandtes ingen sikre forskelle på tørstoftabet efter posernes placering, men variationen var ret stor og tilsyneladende tilfældig. Der var en tendens til et større tørstofstab i de prøver, der var udtaget senere end 1/11 for de tre af bygpartierne, men ikke for den ammoniakbeluftede byg. Tallene i tabel 3.2.3 er derfor et gennemsnit af samtlige prøver for hvert parti fra det pågældende høstår.

Byg høstet i 1981 med 18,4 pct. vandindhold havde et svind i tørstoffet fra 0,8 til 1,4 pct. Der var ingen signifikant forskel mellem partierne.

Byg høstet i 1982 med 21,4 pct. vandindhold havde et svind i tørstoffet fra 0,2 - 1,6 pct. Den gastæt lagrede og den  $\text{NH}_3$ -beluftede byg havde det mindste svind ( $P < 0,05$ ) i forhold til nedtørret og ubehandlet byg.

Tabel 3.2.3. Pct. tørstofstab ved lagring

Table 3.2.3. Loss in percent dry matter during storage

| Bygparti    | Nedtørret        | Ubehandlet       | Gastæt silo      | $\text{NH}_3$ -beluftet |
|-------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------|
| Høstet 1981 | 0,9              | 1,4              | 0,8              | 0,9                     |
| " 1982      | 1,3 <sup>a</sup> | 1,6 <sup>a</sup> | 0,7 <sup>b</sup> | 0,2 <sup>c</sup>        |

a, b, c = Resultater, der er afmærket med forskellige bogstaver, er signifikant forskellige på 95% niveauet

### 3.2.4. Spireevne

I tabel 3.2.4 er anført spireevnen i procent i de fire bygpartier. I 1981 faldt spireevnen i ubehandlet og gastæt lagret byg til henholdsvis 57 og 52 efter ca. 6 ugers lagring og faldt derefter yderligere til 50 i den ubehandlede byg i resten af opbevaringstiden. I den nedtørrede og den  $\text{NH}_3$ -beluftede byg var der i hele opbevaringstiden en spireevne på over 90.

Byggen, som høstedes i 1982, havde ved høst en spireevne på 96. Efter 2 måneders opbevaring faldt spireevnen i ubehandlet og gastæt lagret byg til henholdsvis 26 og 0, mens den i  $\text{NH}_3$ -beluftet byg var 65 og 97 i nedtørret byg. Ved forsøgets ophør var spireevnen i ubehandlet og  $\text{NH}_3$ -beluftet byg faldet yderligere til henholdsvis 8 og 21, mens den fortsat var ligeså høj i den nedtørrede byg som ved høst.

Tabel 3.2.4. Spireevne, pct

Table 3.2.4. Germination capacity, %

| Bygparti  | Ned-<br>tørret | Ube-<br>behandlet | Gastæt<br>silo | $\text{NH}_3$ -<br>beluftet |
|-----------|----------------|-------------------|----------------|-----------------------------|
| Dato:     |                |                   |                |                             |
| 12/8 1981 | 99             | 95                | -              | -                           |
| 26/10 "   | -              | 57                | 52             | 98                          |
| 2/2 1982  | 91             | -                 | 51             | 98                          |
| 11/6 "    | 96             | 50                | 55             | 97                          |
| 4/8 "     | -              | 96                | -              | -                           |
| 3/11 "    | 97             | 26                | 0              | 65                          |
| 2/2 1983  | 96             | 22                | 1              | 25                          |
| 30/6 "    | 98             | 8                 | 0              | 21                          |

### 3.2.5. Kornvægt

I tabel 3.2.5 er angivet 1000 korns vægt for de fire bygpartier. Indenfor samme år har kornvægten været konstant, idet der ikke har været udslag for hverken byggens behandling eller opbevaringsperiodens længde. Der var derimod en tydelig forskel mellem årene, idet kornvægten i 1981 og 1982 var henholdsvis 33 og 40 g.

Tabel 3.2.5. 1000 korns vægt, g

Table 3.2.5. Weight of 1000 kernels, g

| Bygparti      | Ned-<br>tørret | Ubehandlet | Gastæt<br>silo | NH <sub>3</sub> -beluftet |
|---------------|----------------|------------|----------------|---------------------------|
| Dato:         |                |            |                |                           |
| 12/8 1981     | 31             | 33         | -              | -                         |
| 26/10 "       | -              | 33         | 33             | 34                        |
| 2/2 1982      | 32             | 32         | 32             | 32                        |
| <u>11/6 "</u> | <u>32</u>      | <u>34</u>  | <u>34</u>      | <u>34</u>                 |
| 4/8 "         | -              | 40         | -              | -                         |
| 3/11 "        | 40             | 39         | 42             | 38                        |
| 2/2 1983      | 39             | 39         | 41             | 41                        |
| 30/6 "        | 39             | 39         | 41             | 39                        |

### 3.2.6. Aminosyresammensætning

Bygpartiernes aminosyresammensætning ved høst og tre gange i opbevaringsperioden er anført i tabel 3.2.6.1 og 3.2.6.2 for henholdsvis byg høstet i 1981 og 1982. Aminosyresammensætningen er angivet som g/kg tørstof og skulle derfor være direkte sammenlignelig. Det fremgår heraf, at byg høstet i 1981 har haft et højere indhold af lysin, treonin, cystin og methionin end byg høstet i 1982. Efter opbevaring i 10 måneder har de fire bygpartier haft uændret aminosyresammensætning, bortset fra lysinindholdet i ubehandlet byg i andet høstår, som var 10 pct. lavere end ved høst.

### 3.2.7. Fedtsyresammensætning

Fedtsyresammensætningen er bestemt ved høst og tre gange senere i opbevaringsperioden 1/8-1/6 for byg høstet i henholdsvis 1981 og 1982, og er angivet i tabel 3.2.7.1 og 3.2.7.2.

Det fremgår heraf, at indholdet af fedtsyrer i bygpartierne hovedsagelig består af palmitinsyre, oliesyre, linolsyre og linolensyre, idet disse udgør over 95 pct. af samtlige fedtsyrer. Det totale indhold af fedtsyrer har været ca. 25 g pr. kg tørstof. Hverken lagringsperiode eller lagringsmetode har haft nogen sikker indflydelse på mængden af de enkelte fedtsyrer i byggen.

Tabel 3.2.6.1. Aminosyresammensætning (g/kg tørstof). Byg høstet 1981

Table 3.2.6.1. Amino acid composition (g per kg dry matter). Barley harvested 1981

| Dato          | 6/8 1981 | ( 1/11 1981 ) |      |      |      | ( 1/2 1982 ) |     |     |     | ( 1/6 1982 ) |      |      |      |
|---------------|----------|---------------|------|------|------|--------------|-----|-----|-----|--------------|------|------|------|
| Bygparti      | Høst     | 1             | 2    | 3    | 4    | 1            | 2   | 3   | 4   | 1            | 2    | 3    | 4    |
| Alanin        | 4,8      | 5,1           | 5,0  | 5,0  | 4,9  |              |     |     |     | 5,1          | 5,3  | 5,5  | 4,9  |
| Arginin       | 5,8      | 6,8           | 5,3  | 6,2  | 6,0  |              |     |     |     | 6,3          | 6,5  | 6,9  | 5,9  |
| Asparaginsyre | 6,6      | 7,1           | 6,7  | 6,7  | 6,8  |              |     |     |     | 7,1          | 7,2  | 7,6  | 6,7  |
| Cystin        | 2,5      | 2,6           | 2,5  | 2,6  | 2,5  | 2,5          | 2,5 | 2,5 | 2,4 | 2,6          | 2,7  | 2,8  | 2,5  |
| Glutaminsyre  | 28,6     | 31,4          | 29,3 | 29,0 | 29,5 |              |     |     |     | 30,8         | 32,1 | 33,2 | 28,1 |
| Glycin        | 4,6      | 4,9           | 4,7  | 4,7  | 4,7  |              |     |     |     | 4,9          | 5,0  | 5,3  | 4,7  |
| Histidin      | 2,5      | 2,7           | 2,4  | 2,5  | 2,5  |              |     |     |     | 2,7          | 2,7  | 2,9  | 2,5  |
| Isoleucin     | 4,3      | 4,7           | 4,4  | 4,5  | 4,5  |              |     |     |     | 4,6          | 4,7  | 5,0  | 4,3  |
| Leucin        | 2,1      | 8,6           | 8,2  | 8,2  | 8,2  |              |     |     |     | 8,7          | 9,0  | 9,5  | 8,1  |
| Lysin         | 4,3      | 4,4           | 4,1  | 4,2  | 4,3  | 4,2          | 4,0 | 4,1 | 3,9 | 4,5          | 4,5  | 4,6  | 4,3  |
| Methionin     | 1,9      | 2,1           | 2,1  | 2,1  | 2,1  | 1,9          | 1,9 | 1,9 | 1,8 | 2,0          | 2,0  | 2,2  | 1,9  |
| Phenylalanin  | 6,0      | 6,5           | 6,0  | 6,1  | 6,1  |              |     |     |     | 6,7          | 6,9  | 7,4  | 6,2  |
| Prolin        | 11,9     | 12,7          | 12,5 | 13,0 | 13,0 |              |     |     |     | 14,0         | 14,8 | 15,2 | 12,8 |
| Serin         | 5,3      | 5,4           | 5,2  | 5,1  | 5,2  |              |     |     |     | 5,5          | 5,7  | 6,0  | 5,2  |
| Treonin       | 3,7      | 4,1           | 3,9  | 3,9  | 3,9  | 3,9          | 3,8 | 3,9 | 3,6 | 4,0          | 4,2  | 4,5  | 3,8  |
| Tyrosin       | 3,5      | 3,9           | 3,5  | 3,7  | 3,6  |              |     |     |     | 4,2          | 4,3  | 4,5  | 3,9  |
| Valin         | 5,8      | 6,3           | 5,9  | 6,0  | 6,0  |              |     |     |     | 6,4          | 6,5  | 6,9  | 6,0  |

Bygparti: 1 nedtørret, 2 ubehandlet, 3 gastæt silo, 4 NH<sub>3</sub>-beluftet

Tabel 3.2.6.2. Aminosyresammensætning (g/kg tørstof). Byg høstet 1982

Table 3.2.6.2. Amino acid composition (g per kg dry matter). Barley harvested 1982

| Dato          | 2/8 1982 | ( 1/11 1982 ) |      |      |      | ( 1/2 1983 ) |      |      |      | ( 1/6 1983 ) |      |      |      |
|---------------|----------|---------------|------|------|------|--------------|------|------|------|--------------|------|------|------|
| Bygparti      | Høst     | 1             | 2    | 3    | 4    | 1            | 2    | 3    | 4    | 1            | 2    | 3    | 4    |
| Alanin        | 4,5      | 4,7           | 4,8  | 4,7  | 5,2  | 4,7          | 4,7  | 4,8  | 4,6  | 4,7          | 4,7  | 4,7  | 4,8  |
| Arginin       | 5,6      | 5,7           | 5,7  | 5,6  | 6,1  | 5,8          | 5,6  | 5,6  | 5,5  | 5,7          | 5,5  | 5,5  | 5,7  |
| Asparaginsyre | 6,5      | 6,6           | 6,6  | 6,3  | 7,0  | 6,6          | 6,5  | 6,3  | 6,2  | 6,5          | 6,5  | 6,3  | 6,3  |
| Cystin        | 2,2      | 2,4           | 2,3  | 2,3  | 2,4  | 2,4          | 2,3  | 2,3  | 2,3  | 2,4          | 2,3  | 2,2  | 2,4  |
| Glutaminsyre  | 25,7     | 28,6          | 28,1 | 26,2 | 29,3 | 28,6         | 27,6 | 26,7 | 26,9 | 28,5         | 28,1 | 27,3 | 27,7 |
| Glycin        | 4,4      | 4,5           | 4,5  | 4,4  | 4,9  | 4,5          | 4,4  | 4,5  | 4,3  | 4,5          | 4,4  | 4,4  | 4,4  |
| Histidin      | 2,3      | 2,4           | 2,4  | 2,4  | 2,6  | 2,4          | 2,3  | 2,4  | 2,3  | 2,4          | 2,3  | 2,4  | 2,4  |
| Isoleucin     | 4,0      | 4,3           | 4,4  | 4,2  | 4,6  | 4,4          | 4,3  | 4,3  | 4,2  | 4,3          | 4,3  | 4,3  | 4,3  |
| Leucin        | 7,4      | 7,9           | 7,9  | 7,6  | 8,4  | 8,1          | 7,9  | 7,9  | 7,7  | 7,9          | 8,1  | 7,9  | 8,0  |
| Lysin         | 4,0      | 4,1           | 3,9  | 4,1  | 4,6  | 4,2          | 3,8  | 4,0  | 4,0  | 4,1          | 3,6  | 3,9  | 4,1  |
| Methionin     | 1,7      | 1,8           | 1,8  | 1,8  | 1,9  | 1,9          | 1,8  | 1,8  | 1,8  | 1,8          | 1,7  | 1,7  | 1,8  |
| Phenylalanin  | 5,9      | 6,1           | 6,1  | 5,8  | 6,4  | 6,0          | 5,9  | 5,9  | 5,7  | 5,9          | 5,9  | 5,9  | 5,8  |
| Prolin        | 11,5     | 12,6          | 12,6 | 11,8 | 13,3 | 12,8         | 12,5 | 12,3 | 12,1 | 13,0         | 12,9 | 12,7 | 12,4 |
| Serin         | 4,8      | 5,1           | 5,1  | 4,9  | 5,4  | 5,2          | 5,0  | 5,0  | 4,9  | 5,0          | 5,2  | 5,0  | 5,0  |
| Treonin       | 3,5      | 3,7           | 3,8  | 3,6  | 4,0  | 3,8          | 3,7  | 3,7  | 3,6  | 3,7          | 3,7  | 3,6  | 3,7  |
| Tyrosin       | 3,4      | 3,6           | 3,6  | 3,5  | 3,8  | 3,5          | 3,5  | 3,4  | 3,4  | 3,5          | 3,5  | 3,5  | 3,5  |
| Valin         | 5,6      | 5,9           | 6,1  | 5,8  | 6,4  | 5,9          | 5,9  | 5,9  | 5,7  | 5,9          | 5,9  | 5,9  | 6,0  |

Bygparti: 1 nedtørret, 2 ubehandlet, 3 gastæt silo, 4 NH<sub>3</sub>-beluftet

Tabel 3.2.7.1. Fedtsyresammensætning. Byg høstet 1981

Table 3.2.7.1. Fatty acid composition. Barley harvested 1981

|          |           | Fedtsyre, g pr. kg tørstof |               |               |               |               |              |          |           |              |                        |
|----------|-----------|----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|----------|-----------|--------------|------------------------|
| Dato     | Byg-parti | Laurin-syre                | Myristin-syre | Myristol-syre | Palmitin-syre | Palmitol-syre | Stearin-syre | Oliesyre | Linolsyre | Linolen-syre | Total fedtsyre-indhold |
| 7/8 1981 | Høst      | 0,00                       | 0,12          | 0,00          | 6,22          | 0,00          | 0,27         | 2,66     | 15,33     | 1,94         | 26,5                   |
| 1/11     | " 1       | 0,00                       | 0,12          | 0,00          | 5,75          | 0,00          | 0,28         | 2,66     | 14,29     | 1,67         | 24,8                   |
|          | 2         | 0,00                       | 0,12          | 0,00          | 5,97          | 0,00          | 0,29         | 2,76     | 14,38     | 1,57         | 25,1                   |
|          | 3         | 0,00                       | 0,12          | 0,00          | 6,00          | 0,00          | 0,28         | 2,77     | 14,68     | 1,64         | 25,5                   |
|          | 4         | 0,00                       | 0,13          | 0,00          | 5,73          | 0,00          | 0,30         | 2,75     | 13,89     | 1,56         | 24,4                   |
| 1/2 1982 | 1         | 0,00                       | 0,09          | 0,00          | 6,21          | 0,00          | 0,30         | 2,75     | 14,86     | 2,03         | 26,2                   |
|          | 2         | 0,00                       | 0,08          | 0,00          | 6,11          | 0,00          | 0,31         | 2,73     | 14,19     | 1,69         | 25,1                   |
|          | 3         | 0,00                       | 0,09          | 0,00          | 6,27          | 0,04          | 0,31         | 2,80     | 14,97     | 1,94         | 26,4                   |
|          | 4         | 0,00                       | 0,09          | 0,00          | 6,28          | 0,00          | 0,31         | 2,81     | 14,86     | 1,97         | 26,3                   |
| 1/6      | " 1       | 0,00                       | 0,12          | 0,00          | 6,43          | 0,00          | 0,18         | 2,74     | 15,41     | 1,86         | 26,7                   |
|          | 2         | 0,00                       | 0,12          | 0,00          | 6,61          | 0,00          | 0,19         | 2,80     | 15,29     | 1,79         | 26,8                   |
|          | 3         | 0,00                       | 0,10          | 0,00          | 6,77          | 0,00          | 0,19         | 2,84     | 16,05     | 1,93         | 27,9                   |
|          | 4         | 0,00                       | 0,10          | 0,00          | 6,44          | 0,00          | 0,18         | 2,68     | 15,12     | 1,74         | 26,3                   |

Bygparti: 1 nedtørret, 2 ubehandlet, 3 gastæt silo, 4 NH<sub>3</sub>-beluftet



Tabel 3.2.7.2. Fedtsyresammensætning. Byg høstet 1982

Table 3.2.7.2. Fatty acid composition. Barley harvested 1982

| g fedtsyre pr. kg tørstof |           |             |               |               |               |               |              |          |           |              |                        |
|---------------------------|-----------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|----------|-----------|--------------|------------------------|
| Dato                      | Byg-parti | Laurin-syre | Myristin-syre | Myristol-syre | Palmitin-syre | Palmitol-syre | Stearin-syre | Oliesyre | Linolsyre | Linolen-syre | Total fedtsyre-indhold |
| 2/8 1982                  | Høst      | 0,03        | 0,12          | 0,00          | 6,10          | 0,10          | 0,44         | 3,22     | 13,14     | 1,18         | 24,3                   |
| 2/11 "                    | 1         | 0,01        | 0,11          | 0,01          | 6,53          | 0,00          | 0,46         | 3,22     | 14,27     | 1,54         | 26,2                   |
|                           | 2         | 0,01        | 0,10          | 0,01          | 6,15          | 0,11          | 0,50         | 2,99     | 12,07     | 1,10         | 23,0                   |
|                           | 3         | 0,01        | 0,11          | 0,00          | 6,50          | 0,05          | 0,46         | 3,27     | 13,86     | 1,37         | 25,6                   |
|                           | 4         | 0,01        | 0,11          | 0,00          | 6,19          | 0,05          | 0,46         | 3,00     | 12,73     | 1,25         | 23,8                   |
| 1/2 1983                  | 1         | 0,01        | 0,09          | 0,00          | 6,00          | 0,08          | 0,46         | 3,26     | 14,61     | 1,63         | 26,1                   |
|                           | 2         | 0,01        | 0,10          | 0,00          | 5,96          | 0,10          | 0,57         | 3,42     | 12,92     | 1,22         | 24,3                   |
|                           | 3         | 0,00        | 0,10          | 0,00          | 6,32          | 0,00          | 0,46         | 3,37     | 14,86     | 1,57         | 26,7                   |
|                           | 4         | 0,00        | 0,10          | 0,00          | 6,28          | 0,03          | 0,44         | 3,33     | 14,64     | 1,46         | 26,3                   |
| 1/6 "                     | 1         | 0,01        | 0,10          | 0,00          | 5,90          | 0,08          | 0,44         | 3,18     | 13,90     | 1,37         | 24,9                   |
|                           | 2         | 0,00        | 0,07          | 0,00          | 5,70          | 0,09          | 0,44         | 3,43     | 13,02     | 1,02         | 23,8                   |
|                           | 3         | 0,01        | 0,11          | 0,00          | 6,24          | 0,11          | 0,45         | 3,24     | 12,65     | 1,10         | 23,9                   |
|                           | 4         | 0,01        | 0,12          | 0,00          | 6,05          | 0,09          | 0,44         | 3,27     | 13,38     | 1,14         | 24,5                   |

Bygparti: 1 nedtørret, 2 ubehandlet, 3 gastæt silo, 4 NH<sub>3</sub>-beluftet

### 3.2.8. Byggens gennemsnitlige sammensætning

I tiden 1/11 - 1/6 i henholdsvis 1981/82 og 1982/83 er der udført fodringsforsøg med slagtesvin. I disse perioder er der af hensyn til beregningen af foderets kemiske sammensætning jævnligt udtaget prøver af bygpartierne. Gennemsnitsresultaterne er anført i tabel 3.2.8. Indholdet af råprotein, aminosyrer og trøstof var højest i byg høstet i 1981, hvorimod indholdet af FEs pr. kg tørstof var 1,17 i begge høstår for alle partier. Byggens behandling havde ingen indflydelse på byggens sammensætning undtagen for aminosyrerne i byg høstet 1982, hvor der er en tendens til lavere lysinindhold i ubehandlet byg, og et højere lysinindhold i ammoniakbeluftet byg, sammenlignet med tørret og gastæt lagret byg. Der blev ikke påvist ammoniak i den ammoniakbeluftede byg.

### 3.3. Svampebestemmelse

Man kan groft inddele kornsvampene i 2 hovedgrupper: marksvampe og lagersvampe. Førstnævnte er almindeligt forekommende på nyhøstet korn fra marken, og kan som regel findes på kernerne under lagring i kortere eller længere tid. Forekomst af lagersvampe bestemmes udelukkende af kernerne omgivende miljø under lagring. Frekvensen af svampene i prøver udtaget på forskellige tidspunkter i de fire bygpartier fremgår af tabellerne 3.3.1 - 3.3.4.

#### 3.3.1. Nedtørret byg

I begge forsøgsår ligger indholdet af marksvampe højt. Indholdet af *Aspergillus glaucus* stiger svagt gennem forsøgsperioden, særlig udpræget i 1982/83. Under gruppen af marksvampe blev der i 1981/82 registreret et højt indhold af *Helminthosporium*-arter (*H. teres*).

#### 3.3.2. Ubehandlet byg

1981/82: Vækst af *Aspergillus*-arter specielt *A. glaucus* er her fremherskende og i mindre udstrækning *Penicillium*-arter. Marksvampefrekvensen er faldende gennem perioden, men med store variationer.

1982/83: I tabel 3.3.3 ses et klart fald i marksvampenes fre-

Tabel 3.2.8. Byggens gennemsnitlige sammensætning

Table 3.2.8. Average composition of the barley

| Bygparti                           | Ned-<br>tørret | Ube-<br>handlet | Gastæt<br>silo | NH <sub>3</sub> -<br>beluftet |
|------------------------------------|----------------|-----------------|----------------|-------------------------------|
| Høstår                             | (              | 1981            | )              |                               |
| Tørstof, pct.                      | 88,2           | 84,4            | 83,8           | 86,4                          |
| <u>I pct. af tørstof:</u>          |                |                 |                |                               |
| Råprotein                          | 12,5           | 12,9            | 13,0           | 12,6                          |
| Råfedt                             | 2,2            | 2,3             | 2,4            | 2,2                           |
| Træstof                            | 5,5            | 5,3             | 5,7            | 5,4                           |
| NFE                                | 77,2           | 76,8            | 76,2           | 77,2                          |
| Aske                               | 2,6            | 2,7             | 2,7            | 2,6                           |
| FEs pr. kg tørstof                 | 1,17           | 1,17            | 1,17           | 1,17                          |
| <u>g aminosyre pr. kg tørstof:</u> |                |                 |                |                               |
| Ford. lysin                        | 3,27           | 3,15            | 3,23           | 3,12                          |
| " treonin                          | 3,00           | 2,97            | 3,08           | 2,82                          |
| " methionin                        | 1,50           | 1,50            | 1,55           | 1,45                          |
| " cystin                           | 1,92           | 1,92            | 1,97           | 1,85                          |
| Høstår                             | (              | 1982            | )              |                               |
| Tørstof, pct.                      | 88,8           | 82,8            | 78,7           | 83,6                          |
| <u>I pct. af tørstof:</u>          |                |                 |                |                               |
| Råprotein                          | 11,7           | 12,1            | 12,1           | 12,1                          |
| Råfedt                             | 2,1            | 2,0             | 2,1            | 2,2                           |
| Træstof                            | 5,0            | 4,9             | 4,9            | 4,9                           |
| NFE                                | 78,5           | 78,2            | 78,1           | 78,1                          |
| Aske                               | 2,7            | 2,8             | 2,8            | 2,7                           |
| FEs pr. kg tørstof                 | 1,17           | 1,17            | 1,17           | 1,17                          |
| <u>g aminosyre pr. kg tørstof:</u> |                |                 |                |                               |
| Ford. lysin                        | 3,10           | 2,82            | 3,00           | 3,17                          |
| " treonin                          | 2,80           | 2,80            | 2,72           | 2,82                          |
| " methionin                        | 1,37           | 1,32            | 1,32           | 1,37                          |
| " cystin                           | 1,80           | 1,73            | 1,70           | 1,77                          |

Tabel 3.3.1. Frekvens af svampe ved dyrkning på maltagar, 1981

Table 3.3.1. Frequency of fungi after cultivating on maltagar, 1981

| Byg-parti                  | Udtagning dato*) | Marksvampe | Aspergillus glaucus | Aspergillus flavus | Aspergillus candidus | Aspergillus versicolor | Aspergillus niger | Aspergillus spp. | Penicillium spp. | Fusarium spp. | Svampefri kerner |
|----------------------------|------------------|------------|---------------------|--------------------|----------------------|------------------------|-------------------|------------------|------------------|---------------|------------------|
| Ned-tørret                 | 1                | 100        | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 3             | 0                |
|                            | 2                |            |                     |                    |                      |                        |                   |                  |                  |               |                  |
|                            | 3                |            |                     |                    |                      |                        |                   |                  |                  |               |                  |
|                            | 4                |            |                     |                    |                      |                        |                   |                  |                  |               |                  |
|                            | 5                | 100        | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 6             | 0                |
|                            | 6                | 96         | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 6             | 0                |
|                            | 7                | 97         | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 3                | 12            | 0                |
| Ube-handlet                | 1                | 100        | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 4             | 0                |
|                            | 2                | 87         | 1                   | 3                  | 11                   | 1                      | 0                 | 0                | 6                | 5             | 0                |
|                            | 3                | 43         | 22                  | 4                  | 24                   | 25                     | 0                 | 0                | 16               | 0             | 0                |
|                            | 4                | 84         | 10                  | 0                  | 0                    | 4                      | 0                 | 7                | 9                | 0             | 0                |
|                            | 5                | 100        | 8                   | 0                  | 2                    | 0                      | 0                 | 12               | 5                | 3             | 0                |
|                            | 6                | 80         | 0                   | 0                  | 1                    | 0                      | 0                 | 41               | 4                | 2             | 0                |
|                            | 7                | 79         | 7                   | 0                  | 1                    | 0                      | 1                 | 50               | 40               | 0             | 0                |
| Gastæt silo                | 1                | 100        | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 6             | 0                |
|                            | 2                | 95         | 0                   | 0                  | 1                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 8             | 0                |
|                            | 3                | 95         | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 3             | 2                |
|                            | 4                | 67         | 1                   | 1                  | 1                    | 4                      | 0                 | 0                | 64               | 0             | 0                |
|                            | 5                | 38         | 0                   | 1                  | 0                    | 0                      | 0                 | 6                | 0                | 0             | 37               |
|                            | 6                | 85         | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 1                | 2                | 2             | 6                |
|                            | 7                | 8          | 9                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 5                | 98               | 0             | 0                |
| NH <sub>3</sub> -be-luftet | 1                | 100        | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 3             | 0                |
|                            | 2                | 100        | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 2             | 0                |
|                            | 3                | 100        | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 7             | 0                |
|                            | 4                | 96         | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 6             | 0                |
|                            | 5                | 100        | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 3             | 0                |
|                            | 6                | 100        | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 6             | 0                |
|                            | 7                | 91         | 2                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 7             | 0                |

\*) 1: 21/8 1981, 2: 18/9 1981, 3: 16/10 1981, 4: 26/10 1981, 5: 5/1 1982, 6: 2/2 1982, 7: 11/6 1982.

Tabel 3.3.2. Frekvens af svampe ved dyrkning på salt-maltagar, 1981  
 Table 3.3.2. Frequency of fungi after cultivating on salt-maltagar, 1981

| Byg-parti                  | Udtagning dato*) | Marksvampe | Aspergillus glaucus | Aspergillus flavus | Aspergillus candidus | Aspergillus versicolor | Aspergillus niger | Aspergillus spp. | Penicillium spp. | Fusarium spp. | Svampefri kerner |
|----------------------------|------------------|------------|---------------------|--------------------|----------------------|------------------------|-------------------|------------------|------------------|---------------|------------------|
| Ned-tørret                 | 1                | 100        | 2                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 0             | 0                |
|                            | 2                |            |                     |                    |                      |                        |                   |                  |                  |               |                  |
|                            | 3                |            |                     |                    |                      |                        |                   |                  |                  |               |                  |
|                            | 4                |            |                     |                    |                      |                        |                   |                  |                  |               |                  |
|                            | 5                | 96         | 4                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 0             | 2                |
|                            | 6                | 29         | 70                  | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 0             | 1                |
|                            | 7                | 61         | 39                  | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 1                | 0             | 0                |
| Ube-handlet                | 1                | 100        | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 0             | 0                |
|                            | 2                | 0          | 100                 | 0                  | 0                    | 36                     | 0                 | 0                | 22               | 0             | 0                |
|                            | 3                | 0          | 99                  | 1                  | 5                    | 42                     | 0                 | 0                | 27               | 0             | 0                |
|                            | 4                | 0          | 100                 | 0                  | 0                    | 5                      | 0                 | 0                | 3                | 0             | 0                |
|                            | 5                | 0          | 100                 | 0                  | 2                    | 6                      | 0                 | 0                | 5                | 0             | 0                |
|                            | 6                | 0          | 100                 | 0                  | 3                    | 13                     | 0                 | 2                | 7                | 0             | 0                |
|                            | 7                | 0          | 100                 | 0                  | 4                    | 44                     | 0                 | 0                | 10               | 0             | 0                |
| Gastæt silo                | 1                | 87         | 12                  | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 1                | 0             | 0                |
|                            | 2                | 30         | 72                  | 0                  | 1                    | 0                      | 0                 | 0                | 2                | 0             | 0                |
|                            | 3                | 75         | 3                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 0             | 23               |
|                            | 4                | 1          | 99                  | 2                  | 0                    | 4                      | 0                 | 0                | 0                | 0             | 0                |
|                            | 5                | 5          | 44                  | 0                  | 8                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 0             | 44               |
|                            | 6                | 43         | 51                  | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 0             | 6                |
|                            | 7                | 0          | 100                 | 0                  | 0                    | 1                      | 0                 | 0                | 1                | 0             | 0                |
| NH <sub>3</sub> -be-luftet | 1                | 100        | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 0             | 0                |
|                            | 2                | 42         | 58                  | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 0             | 0                |
|                            | 3                | 86         | 3                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 0             | 11               |
|                            | 4                | 79         | 5                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 0             | 20               |
|                            | 5                | 71         | 2                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 1                | 0                | 0             | 26               |
|                            | 6                | 75         | 2                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 0             | 24               |
|                            | 7                | 68         | 32                  | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 3                | 0             | 0                |

\*) 1: 21/8 1981, 2: 18/9 1981, 3: 16/10 1981, 4: 26/10 1981, 5: 5/1 1982, 6: 2/2 1982, 7: 11/6 1982.

Tabel 3.3.3. Frekvens af svampe ved dyrkning på maltagar, 1982

Table 3.3.3. Frequency of fungi after cultivating on maltagar, 1982

| Byg-parti                  | Udtagning dato*) | Marksvampe | Aspergillus glaucus | Aspergillus flavus | Aspergillus candidus | Aspergillus versicolor | Aspergillus niger | Aspergillus spp. | Penicillium spp. | Fusarium spp. | Svampefri kerner |
|----------------------------|------------------|------------|---------------------|--------------------|----------------------|------------------------|-------------------|------------------|------------------|---------------|------------------|
| Ned-tørret                 | 1                | 98         | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 4             | 0                |
|                            | 2                | 100        | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 2                | 1             | 0                |
|                            | 3                | 100        | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 4                | 5             | 0                |
|                            | 4                | 100        | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 0             | 0                |
|                            | 5                | 100        | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 2             | 0                |
|                            | 6                | 100        | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 31               | 0             | 0                |
|                            | 7                | 96         | 0                   | 7                  | 0                    | 0                      | 7                 | 5                | 30               | 0             | 0                |
|                            | 8                | 95         | 0                   | 13                 | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 1                | 0             | 0                |
| Ube-handlet                | 1                | 90         | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 4                | 6                | 0             | 0                |
|                            | 2                | 94         | 0                   | 21                 | 0                    | 1                      | 25                | 30               | 36               | 2             | 0                |
|                            | 3                | 83         | 0                   | 40                 | 0                    | 1                      | 15                | 21               | 53               | 0             | 0                |
|                            | 4                | 99         | 0                   | 76                 | 1                    | 0                      | 2                 | 3                | 10               | 0             | 0                |
|                            | 5                | 42         | 0                   | 100                | 1                    | 0                      | 9                 | 3                | 85               | 0             | 0                |
|                            | 6                | 1          | 0                   | 10                 | 0                    | 0                      | 3                 | 0                | 100              | 0             | 0                |
|                            | 7                | 26         | 3                   | 94                 | 1                    | 2                      | 15                | 1                | 91               | 0             | 0                |
|                            | 8                | 74         | 0                   | 97                 | 9                    | 0                      | 10                | 6                | 19               | 0             | 0                |
| Gastæt silo                | 1                | 8          | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 1                | 20               | 0             | 58               |
|                            | 2                | 2          | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 3                | 6                | 0             | 29               |
|                            | 3                | 2          | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 11               | 7                | 0             | 39               |
|                            | 4                | 39         | 1                   | 0                  | 1                    | 5                      | 0                 | 8                | 0                | 0             | 46               |
|                            | 5                | 3          | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 4                | 0             | 92               |
|                            | 6                | 39         | 15                  | 13                 | 35                   | 32                     | 0                 | 1                | 26               | 0             | 0                |
|                            | 7                | 3          | 19                  | 13                 | 15                   | 28                     | 1                 | 3                | 80               | -             | 0                |
|                            | 8                | 0          | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 98               | 0             | 0                |
| NH <sub>3</sub> -be-luftet | 1                | 99         | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 1             | 0                |
|                            | 2                | 100        | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 3                | 1                | 1             | 0                |
|                            | 3                | 100        | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 2                | 23               | 0             | 0                |
|                            | 4                | 80         | 2                   | 0                  | 0                    | 4                      | 0                 | 21               | 4                | 0             | 0                |
|                            | 5                | 59         | 6                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 56               | 1                | 0             | 0                |
|                            | 6                | 100        | 46                  | 0                  | 0                    | 3                      | 0                 | 0                | 29               | 0             | 0                |
|                            | 7                | 37         | 59                  | 22                 | 17                   | 14                     | 0                 | 3                | 75               | 0             | 0                |
|                            | 8                | 7          | 41                  | 22                 | 23                   | 0                      | 0                 | 9                | 47               | 0             | 0                |

\*) 1: 10/8 1982, 2: 24/8 1982, 3: 7/9 1982, 4: 21/9 1982, 5: 5/10 1982, 6: 2/11 1982, 7: 1/2 1983, 8: 14/7 1983.

Tabel 3.3.4. Frekvens af svampe ved dyrkning på salt-maltagar, 1982

Table 3.3.4. Frequency of fungi after cultivating on salt-maltagar, 1982

| Byg-parti                  | Udtagning dato*) | Marksvampe | Aspergillus glaucus | Aspergillus flavus | Aspergillus candidus | Aspergillus versicolor | Aspergillus niger | Aspergillus spp. | Penicillium spp. | Fusarium spp. | Svampefri kerner |
|----------------------------|------------------|------------|---------------------|--------------------|----------------------|------------------------|-------------------|------------------|------------------|---------------|------------------|
| Ned-tørret                 | 1                | 97         | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 3                | 0             | 0                |
|                            | 2                | 61         | 29                  | 0                  | 1                    | 0                      | 0                 | 0                | 2                | 0             | 0                |
|                            | 3                | 71         | 21                  | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 8                | 0             | 0                |
|                            | 4                | 48         | 52                  | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 0             | 0                |
|                            | 5                | 88         | 12                  | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 0             | 0                |
|                            | 6                | 32         | 68                  | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 5                | 0                | 0             | 0                |
|                            | 7                | 0          | 96                  | 0                  | 2                    | 12                     | 0                 | 0                | 11               | 0             | 0                |
|                            | 8                | 4          | 79                  | 1                  | 6                    | 6                      | 0                 | 0                | 0                | 0             | 0                |
| Ube-handlet                | 1                | 0          | 100                 | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 5                | 0             | 0                |
|                            | 2                | 0          | 100                 | 0                  | 2                    | 27                     | 0                 | 0                | 71               | 0             | 0                |
|                            | 3                | 0          | 100                 | 0                  | 0                    | 83                     | 0                 | 0                | 82               | 0             | 0                |
|                            | 4                | 0          | 100                 | 0                  | 5                    | 2                      | 0                 | 0                | 4                | 0             | 0                |
|                            | 5                | 0          | 56                  | 6                  | 0                    | 78                     | 0                 | 0                | 63               | 0             | 0                |
|                            | 6                | 0          | 63                  | 1                  | 0                    | 19                     | 0                 | 0                | 99               | 0             | 0                |
|                            | 7                | 0          | 100                 | 0                  | 7                    | 44                     | 0                 | 0                | 94               | 0             | 0                |
|                            | 8                | 0          | 97                  | 0                  | 45                   | 54                     | 0                 | 0                | 7                | 0             | 0                |
| Gastæt silo                | 1                | 0          | 16                  | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 0             | 84               |
|                            | 2                | 16         | 38                  | 0                  | 0                    | 1                      | 0                 | 0                | 1                | 0             | 30               |
|                            | 3                | 11         | 25                  | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 1                | 0             | 41               |
|                            | 4                | 10         | 42                  | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 2                | 0                | 0             | 46               |
|                            | 5                | 5          | 3                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 0             | 92               |
|                            | 6                | 40         | 49                  | 0                  | 3                    | 4                      | 0                 | 5                | 5                | 0             | 0                |
|                            | 7                | 0          | 93                  | 0                  | 0                    | 12                     | 0                 | 0                | 18               | 0             | 0                |
|                            | 8                | 0          | 0                   | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 37               | 0             | 0                |
| NH <sub>3</sub> -be-luftet | 1                | 75         | 25                  | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 0             | 0                |
|                            | 2                | 50         | 46                  | 0                  | 0                    | 1                      | 0                 | 0                | 0                | 0             | 3                |
|                            | 3                | 17         | 83                  | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 5                | 0             | 0                |
|                            | 4                | 0          | 100                 | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 0                | 0             | 0                |
|                            | 5                | 16         | 76                  | 0                  | 1                    | 0                      | 0                 | 0                | 5                | 0             | 0                |
|                            | 6                | 0          | 100                 | 0                  | 0                    | 0                      | 0                 | 0                | 18               | 0             | 0                |
|                            | 7                | 0          | 100                 | 0                  | 0                    | 20                     | 0                 | 0                | 22               | 0             | 0                |
|                            | 8                | 0          | 100                 | 0                  | 7                    | 0                      | 0                 | 0                | 11               | 0             | 0                |

\*) 1: 10/8 1982, 2: 24/8 1982, 3: 7/9 1982, 4: 21/9 1982, 5: 5/10 1982, 6: 2/11 1982, 7: 1/2 1983, 8: 14/7 1983.

kvens og et meget højt indhold af lagersvampe omfattende såvel Aspergillus- som Penicilliumarterne. Der er især på maltagar registreret et højt indhold af Aspergillus flavus. I sidste udtagning er Penicillium-indholdet faldet fra 91 til 19 pct.

### 3.3.3. Byg i gastæt silo

1981/82: Frekvensen af marksvampe lå i forhold til indholdet af de nedtørrede kornprøver på et lavere niveau (tabel 3.3.1.). Indholdet af lagersvampe har været stærkt svingende, specielt vedrørende penicillium på maltagar. A. glaucus har været den hyppigst forekomende på salt-maltagar. Endvidere er der registreret en del svampefri kerner, men også her med stærkt svingende frekvens.

1982/83: Frekvensen af svampefri kerner har gennemgående været langt højere end i første forsøgsår til og med prøveudtagningen den 5/10 (tabel 3.3.4). Efter udtagning den 2/11 og 1/2 har indholdet af lagersvampe ligget højt, specielt Penicillium. Endvidere er der i prøver fra sidste udtagning (14/7) observeret gærsvampe med op til 100 pct. frekvens på begge substrater.

### 3.3.4. Ammoniakbeluftet byg

1981/82: Indholdet af marksvampe har ligget højt gennem hele forsøgsperioden (tabel 3.3.1) med et ringe indhold af lagersvampe. På salt-maltagar (tabel 3.3.2) er der noteret en del svampefri kerner.

1982/83: Sammenlignet med 1. år er frekvensen af lagersvampe højere, specielt gældende for Aspergillus glaucus og Penicillium-slægten. Gærsvampe er observeret ret udbredt (max. 59 pct.) på begge substrater.

## 3.4. Toksinbestemmelse

Som tidligere nævnt er der udtaget en række prøver til toksinbestemmelse, men det lykkedes ikke ved de anvendte analysemetoder at påvise nogen toksiner.



### 3.5. Forsøg med slagtesvin

Samtlige grise i de to forsøg fortærede de tildelte fodermængder, og der var ingen forskel på grisenes udseende på noget tidspunkt i forsøgstiden. Ved slagtning fik henholdsvis 9 og 6 grise bemærkninger for forskellige lidelser i første og andet høstår.

Resultaterne er vist i tabel 3.5.1 og 3.5.2 for byg høstet i henholdsvis 1981 og 1982. Det daglige foder indeholdt samme mængde bygtørstof til samtlige hold. I det første forsøg er der, som vist i tabel 2.6, et hold mere end i det andet forsøg, idet ammoniakbeluftet byg er tilsat normal og ekstra mængder af sojaskrå, for at undersøge om proteinkvaliteten er påvirket af ammoniakbeluftningen. Som nævnt i forsøgsplanen var der i hvert forsøg 12 sogrise og 12 galte pr. hold. Der er fundet niveauforskelle mellem de to køn for en række egenskaber, men da der ikke er fundet vekselvirkning mellem hold og køn, er der beregnet simple gennemsnit for sogrise og galte.

#### 3.5.1. Byg høstet 1981

I forsøget med byg høstet 1981 var den daglige tilvækst i perioden 20-90 kg 696 g og FEs pr. kg tilvækst 3,03. Det var forventet, at resultaterne for hold 2, som fik ubehandlet byg, ville blive ringere end for de øvrige hold, men dette var ikke tilfældet. Der fandtes ingen signifikante forskelle mellem holdene i hele forsøgsperioden. Der var en tendens til, at ekstra sojaskrå til den ammoniakbeluftede byg gav lidt bedre resultater.

Resultaterne fra opskæringen af den ene side viser, at vægten af forende, brystflask, kam og skinke var ens for de fem hold. Det totale kødindhold varierede fra 18,3 til 18,5 kg og pct. kød fra 56,1 til 56,6.

#### 3.5.2. Byg høstet 1982

I forsøget med byg høstet 1982 er kun medtaget 4 hold, idet der i det tidligere forsøg ikke var nogen synlig effekt på proteinkvaliteten i den ammoniakbeluftede byg. Det fremgår af tabel 3.5.2, at hold 2 havde den laveste daglige tilvækst og det højeste antal FEs pr. kg tilvækst i hele forsøgstiden ( $P < 0,05$ ), som i gennemsnit for

Tabel 3.5.1. Tilvækst, foderforbrug og slagtekvælitet. Byg høstet 1981

Table 3.5.1. Daily gain, feed efficiency and carcass quality. Barley harvested 1981

| Hold                               | 1              | 2               | 3              | 4                         | 5    |
|------------------------------------|----------------|-----------------|----------------|---------------------------|------|
| Bygparti                           | Ned-<br>tørret | Ube-<br>handlet | Gastæt<br>silo | NH <sub>3</sub> -beluftet |      |
| Tilskud af ekstra sojaskrå         | -              | -               | -              | -                         | +    |
| Antal grise                        | 24             | 24              | 24             | 24                        | 24   |
| Antal grise udsatte                | 0              | 0               | 0              | 0                         | 0    |
| <u>20-50 kg:</u>                   |                |                 |                |                           |      |
| FES pr. gris daglig                | 1,56           | 1,58            | 1,56           | 1,59                      | 1,59 |
| Daglig tilvækst, g                 | 629            | 636             | 633            | 644                       | 652  |
| FES pr. kg tilvækst                | 2,49           | 2,49            | 2,48           | 2,48                      | 2,44 |
| <u>50-90 kg:</u>                   |                |                 |                |                           |      |
| FES pr. gris daglig                | 2,54           | 2,62            | 2,61           | 2,59                      | 2,60 |
| Daglig tilvækst, g                 | 734            | 765             | 764            | 731                       | 756  |
| FES pr. kg tilvækst                | 3,51           | 3,45            | 3,46           | 3,60                      | 3,46 |
| <u>20-90 kg:<sup>1)</sup></u>      |                |                 |                |                           |      |
| FES pr. gris daglig                | 2,08           | 2,12            | 2,11           | 2,13                      | 2,13 |
| Daglig tilvækst, g                 | 685            | 703             | 698            | 687                       | 707  |
| FES pr. kg tilvækst                | 3,05           | 3,03            | 3,04           | 3,13                      | 3,02 |
| g ford. protein pr. FES            | 130            | 131             | 131            | 130                       | 137  |
| g ford. lysin pr. FES              | 6,3            | 6,4             | 6,4            | 6,3                       | 6,8  |
| Foderdage                          | 101            | 98              | 99             | 101                       | 98   |
| Bygblanding, kg                    | 167            | 174             | 176            | 175                       | 163  |
| Sojaskrå, kg                       | 35             | 34              | 34             | 35                        | 39   |
| FES ialt                           | 210            | 208             | 209            | 215                       | 208  |
| Leveringsvægt, kg                  | 88,5           | 89,0            | 89,0           | 89,6                      | 89,3 |
| Afregningsvægt, kg                 | 65,1           | 65,4            | 65,1           | 65,6                      | 65,5 |
| Slagtesvind, pct.                  | 26,4           | 26,6            | 26,9           | 26,9                      | 26,7 |
| Pct. kød, (KSA) <sup>2)</sup>      | 55,0           | 54,6            | 54,4           | 54,8                      | 54,6 |
| <u>Opskåret side:<sup>2)</sup></u> |                |                 |                |                           |      |
| Forende, kg                        | 8,99           | 8,78            | 8,77           | 8,69                      | 8,79 |
| Brystflæsk, kg                     | 5,18           | 5,17            | 5,13           | 5,17                      | 5,14 |
| Kam, kg                            | 5,47           | 5,56            | 5,51           | 5,44                      | 5,46 |
| Skinke, kg                         | 8,36           | 8,47            | 8,40           | 8,47                      | 8,47 |
| Kød + knogler i kam, kg            | 4,10           | 4,07            | 4,10           | 4,07                      | 4,07 |
| Kød + knogler i skinke, kg         | 6,89           | 6,92            | 6,90           | 6,98                      | 6,98 |
| Kød ialt, kg                       | 18,3           | 18,4            | 18,4           | 18,5                      | 18,5 |
| Kød ialt, pct.                     | 56,1           | 56,2            | 56,3           | 56,6                      | 56,6 |

1) Korrigeret til gns. afregningsvægt og slagtesvind

2) Korrigeret til gns. afregningsvægt

Tabel 3.5.2. Tilvækst, foderforbrug og slagte kvalitet. Byg høstet 1982

Table 3.5.2. Daily gain, feed efficiency and carcass quality. Barley harvested 1982

| Hold                               | 1                  | 2                  | 3                  | 4                              |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| Bygparti                           | Ned-<br>tørret     | Ube-<br>handlet    | Gastæt<br>silo     | NH <sub>3</sub> -be-<br>luftet |
| Antal grise                        | 24                 | 24                 | 24                 | 24                             |
| Antal grise udsatte                | 0                  | 0                  | 0                  | 0                              |
| <u>20-50 kg:</u>                   |                    |                    |                    |                                |
| FES pr. gris daglig                | 1,61               | 1,60               | 1,61               | 1,60                           |
| Daglig tilvækst, g                 | 652 <sup>ab</sup>  | 627 <sup>b</sup>   | 661 <sup>a</sup>   | 655 <sup>ab</sup>              |
| FES pr. Kg tilvækst                | 2,49 <sup>ab</sup> | 2,59 <sup>a</sup>  | 2,47 <sup>ab</sup> | 2,46 <sup>b</sup>              |
| <u>50-90 kg:</u>                   |                    |                    |                    |                                |
| FES pr. gris daglig                | 2,70 <sup>a</sup>  | 2,68 <sup>a</sup>  | 2,69 <sup>a</sup>  | 2,64 <sup>b</sup>              |
| Daglig tilvækst, g                 | 796 <sup>a</sup>   | 749 <sup>b</sup>   | 768 <sup>ab</sup>  | 780 <sup>ab</sup>              |
| FES pr. kg tilvækst                | 3,40 <sup>b</sup>  | 3,64 <sup>a</sup>  | 3,54 <sup>ab</sup> | 3,40 <sup>b</sup>              |
| <u>20-90 kg:<sup>1)</sup></u>      |                    |                    |                    |                                |
| FES pr. gris daglig                | 2,18 <sup>ab</sup> | 2,18 <sup>ab</sup> | 2,19 <sup>a</sup>  | 2,15 <sup>b</sup>              |
| Daglig tilvækst, g                 | 721 <sup>a</sup>   | 685 <sup>b</sup>   | 719 <sup>a</sup>   | 721 <sup>a</sup>               |
| FES pr. kg tilvækst                | 3,02 <sup>b</sup>  | 3,21 <sup>a</sup>  | 3,05 <sup>b</sup>  | 2,99 <sup>b</sup>              |
| g ford. protein pr. FES            | 119                | 121                | 120                | 121                            |
| g ford. lysin pr. FES              | 5,9 <sup>b</sup>   | 5,8                | 5,9 <sup>b</sup>   | 6,0 <sup>b</sup>               |
| Foderdage                          | 95 <sup>b</sup>    | 101 <sup>a</sup>   | 96 <sup>b</sup>    | 95 <sup>b</sup>                |
| Bygblanding, kg                    | 160                | 183                | 184                | 167                            |
| Sojaskrå, kg                       | 34 <sup>b</sup>    | 35                 | 34 <sup>b</sup>    | 34 <sup>b</sup>                |
| FES ialt                           | 208 <sup>b</sup>   | 219 <sup>a</sup>   | 209 <sup>b</sup>   | 204 <sup>b</sup>               |
| Leveringsvægt, kg                  | 88,9               | 89,8               | 89,2               | 89,5                           |
| Afregningsvægt, kg                 | 64,5               | 65,2               | 65,5               | 65,5                           |
| Slagtesvind, pct.                  | 27,3               | 27,4               | 26,7               | 27,0                           |
| Pct. kød (KSA) <sup>2)</sup>       | 55,1               | 54,4               | 54,5               | 54,6                           |
| <u>Opskåret side:<sup>2)</sup></u> |                    |                    |                    |                                |
| Forenede, kg                       | 9,22               | 9,19               | 9,19               | 9,24                           |
| Brystflæsk, kg                     | 5,06               | 5,14               | 5,07               | 4,99                           |
| Kam, kg                            | 5,39               | 5,41               | 5,41               | 5,34                           |
| Skinke, kg                         | 8,15               | 8,07               | 8,10               | 8,18                           |
| Kød + knogler i kam, kg            | 4,03               | 3,99               | 4,02               | 3,94                           |
| Kød + knogler i skinke, kg         | 6,74               | 6,63               | 6,65               | 6,75                           |
| Kød i alt, kg                      | 18,0               | 17,8               | 17,8               | 17,9                           |
| Kød i alt, pct.                    | 55,2               | 54,5               | 54,7               | 54,9                           |

1) Korrigeret til gns. afregningsvægt og slagtesvind

2) Korrigeret til gns. afregningsvægt

a, b = Resultater, der er afmærket med forskellige bogstaver, er signifikant forskellige på 95% niveauet

forsøget var henholdsvis 712 g og 3,03 FEs. Grisene på det ubehandlede bygparti fortærede 12 FEs mere end de øvrige grise i perioden 20-90 kg.

Også i dette forsøg har resultaterne fra opskæringen af den ene side været ens for de fire hold.

#### 4. DISKUSSION

I et meget omfattende internordisk forsøg blev der i årene 1968-1970 høstet byg på ni lokaliteter i Danmark, Finland, Norge og Sverige (Madsen et al., 1972). Byggen er høstet på tre tidspunkter, men er i hvert tilfælde nedtørret til under 15 pct. vand straks efter høst. Byggen er bl.a. anvendt til slagtesvin. De forskellige høsttidspunkter havde samme indflydelse på foderværdien. Der har imidlertid i mange år været interesse for at gøre kornhøsten mindre vejrfølsom. Der skal derfor kort henvises til enkelte artikler, hvori der diskuteres nye høstmetoder. Der skal her gøres opmærksom på, at da en stor del af byghøsten anvendes til svin, er det vigtigt i forbindelse med nye høstmetoder at undersøge foderværdien og ikke blot høstudbyttet.

Jørgensen og Have (1981) har udført et sammenlignende litteraturstudium af de to høstsystemer, mejetærsker og finsnitter. Vind (1983) har omtalt en række praktiske forhold i forbindelse med totalhøst (helsød), hvorved forstås en ny teknologi til høst, konservering og forarbejdning af modne kornafgrøder. Ravn (1981) har diskuteret kornkvaliteten af helsødshøst og mejetærsket byg, mens Madsen et al. (1983a) har sammenlignet resultaterne fra fodringsforsøg med slagtesvin, der fik byg høstet ved de to metoder. Endelig skal nævnes, at Jørgensen (1983) har omtalt kornhøst med rundballepresser.

Ovennævnte nye høstmetoder befinder sig teknologisk set på prototypestadiet, hvorfor mejetærskningen også i de kommende år vil påvirke kornkvaliteten. Her spiller høstvejret naturligvis en stor rolle for den behandling, som det kan blive nødvendigt at give korn efter høst, for at det kan blive lagerfast. I mange år blev kornet tørret ved gennemblæsning med kold eller opvarmet luft, men også andre metoder vinder indpas. Der kan f.eks. peges på gastæt lagring, propion-

syrebehandling og ammoniakbeluftning. De forskellige metoder koster forskelligt i investering og drift pr. hkg korn, men økonomien skal iøvrigt ikke diskuteres her.

Som allerede nævnt i indledningen er der i de senere år ved Statens Husdyrbrugsforsøg udført en række forsøg med ochratoksinholdig byg til slagtesvin. For at undersøge forskellige opbevaringsmetoders egnethed til at undgå eventuel dannelse af toksiner, når byg høstes ved ca. 20 pct. vand, er den foreliggende undersøgelse gennemført, hvor man har sammenlignet de fire metoder: 1. Nedtørret, 2. Ubehandlet, 3. Gastæt opbevaring og 4. Ammoniakbeluftning. Da sidstnævnte metode ikke tidligere er forsøgsmæssigt belyst her i landet, skal en række forhold i denne forbindelse diskuteres nærmere i det følgende.

#### 4.1. Ammoniakbeluftning

Den hurtige nedtørring, som var planlagt til ca. 2 måneder i høsten 1981, men kun tog 3 uger, kom som en overraskelse og må tillægges tre forhold:

1. Vandindholdet i afgrøden var lavere end forudsat.
2. De ekstremt gode vejrforhold omkring høst og tørring.
3. Der blev anvendt en for stor luftmængde.

Forsøget i 1981 er således gennemført under så tørringsmæssigt begunstigede forhold, at det reelt ikke har været muligt at skelne mellem TAP-metoden og almindelig nedtørring, og dermed undersøge virkningen af ammoniaktilsætningen.

Derefter blev de tidligere omtalte ændringer i forsøgsmetodikken foretaget, og det lykkedes i 1982 at strække tørreperioden ud til knap 2 måneder, før kornet kunne betragtes som lagerfast.

Ved at betragte tabel 3.2.1.2 for høsten 1982 ses, at den relative fugtighed, specielt i den sidste del af tørringsperioden, har været rigelig høj. At kornet alligevel er tørret ned til lagerfasthed forklares ved, at den opvarmning af luften, som sker i selve blæseren, er tilstrækkelig til at sørge for en tilpas lav relativ fugtighed. Den relative luftfugtighed skal ligge på omkring 75 pct. for at kunne nedtørre byg til 15 pct. vand, og da opvarmningen i blæseren

andrer 1-2°C, har dette været tilstrækkeligt til at bringe den relative luftfugtighed ned fra godt 80 pct. til 75 pct.

Fordelen ved TAP-metoden er primært, at man kan spare på blæsestørrelsen, eller subsidiært tørre et større parti korn med den samme blæser. En begrænsning af blæsestørrelsen betyder naturligvis, at der kan anvendes en billigere blæser, der f.eks. koster 1/5 af en normal blæsers pris. Hvad der er mere væsentligt er, at man kan undgå de dyre el-installationer, som er en forudsætning for brugen af de store blæsere. Et normalt korntøringsanlæg kræver ofte en 63 ampere-installation, der med nugældende dagspriser koster 20-30.000 kr. Der opnås også en besparelse på strømforbruget, idet modtrykket stiger eksponentielt med lufthastigheden. Lufthastigheden er som følge af den ringe luftmængde lav ved anvendelse af TAP-metoden.

Der er fra praktikers side (Klit, 1983) givet udtryk for stor glæde ved systemet. Ved tilsætning af ammoniak kan man i praksis anvende det udstyr, som allerede findes i landbruget, men dette betyder, at den meget nuancerede tilledning af ammoniak, som er anvendt i nærværende forsøg, ikke kan lade sig gøre.

Ammoniakmængden tilsættes 1 eller 2 gange om ugen. Disse kraftige behandlinger gør, at kornet får et chok, således at spireevnen går tabt. I forsøget 1981, hvor ammoniakken tilledtes jævnt gennem hele perioden, var det derimod muligt at bevare spireevnen i byggen. Ved den diskontinuerlige tørring, som anvendtes i 1982, var dette ikke tilfældet.

I praksis vil det være for dyrt og unødvendigt at gennemføre den kontinuerlige tilsætning af ammoniak. Skal foderet anvendes til svinefoder, er det ligegyldigt, om spireevnen går tabt. Dette indikerer også, at størrelsen af den tilsatte ammoniakmængde ikke er særlig kritisk, og der er formodentlig kun en økonomisk ulempe forbundet med tilsætning af for meget ammoniak, og derfor er forskellene mellem tilstræbt mængde ammoniak og faktisk tilledt også uden betydning i denne forbindelse. De anførte 0,05%  $\text{NH}_3$  om ugen i 10 uger synes at ligge tæt på det, som Klit (1983) anser for optimal efter en række afprøvninger med varierende ammoniakmængder. Tilsætning af for store mængder ammoniak kan imidlertid give korrosive problemer med metalflader i siloen. Nofsinger et al. (1977) angiver således, at en tilsat mængde ammoniak svarende til 1,5 til 2,0% kan give korrosive problemer selv på galvaniserede metalflader.

De sundhedsmæssige aspekter i forbindelse med tilsætning af ammoniakken, selv i lukkede rum, synes ikke at give årsag til bekymring.

## 4.2. Bygkvalitet

De fire opbevaringsmetoders indflydelse på byggens kvalitet er søgt belyst ved at følge udviklingen i bygpartierne fra høst og ca. 10 måneder frem ved hjælp af en række målinger og analyser.

### 4.2.1. Temperaturforløb

Madsen et al. (1973) fandt, at temperaturen i ubehandlet byg med ca. 23 pct. vand efter ca. 14 dage steg til 65°C. Af hensyn til en eventuel toksindannelse besluttedes ved forsøgets planlægning, at temperaturen i nærværende undersøgelse ikke måtte overstige 35-40°C, hvorfor det med mellemrum var nødvendigt at gennemblåse det ubehandlede parti med kold luft. Det rigtigste ville være at gennemblåse kornet med ca. 20°C varm luft, som var i fugtighedslige vægt med det ubehandlede korn. Da dette imidlertid er en temmelig kostbar løsning, er ovenstående grænse på 35-40°C fastsat. I 1981 var der i det ubehandlede parti kort efter høst en temperatur på ca. 35°C (figur 3.2.1), men bortset fra en lille stigning omkring 1. oktober var temperaturen faldende frem til november, hvor den var på niveau med temperaturen i den nedtørrede byg. Årsagen til den faldende temperatur er sandsynligvis, at vandindholdet ved høst var under 20 pct., men også at der er blæst for lang tid ad gangen, samtidig med at udetemperaturen er faldet. I 1982 ses derimod, at temperaturen i perioden fra høst til november har ligget mellem 30-40°C. Der blev også her kun blæst med kold luft, men som nævnt var vandindholdet højere i byggen i 1982 end i 1981. Den nedtørrede byg har i begge høstårene haft en begyndelsestemperatur på godt 20°C, som er faldet til ca. 10°C. Den ammoniakbeluftede byg har for det meste haft en lavere temperatur end den nedtørrede byg, men dette skyldes utvivlsomt, at der blev blæst luft igennem. Byggen i den gastætte silo havde i 1982 den første måned en temperatur mellem 25 og 30°C, for derefter at falde til samme niveau som den nedtørrede byg ca. 1. november.

#### 4.2.2. Vandindhold

Det fremgår af figur 3.2.2, at vandindholdet ved høst var 18,4 og 21,4 pct. i henholdsvis 1981 og 1982. Den nedtørrede byg indeholdt straks efter tørring 10-11 pct. vand. Vandindholdet steg til ca. 12 pct., efterhånden som byggen optog luftens fugtighed. Den ubehandlede byg afgav efterhånden en del vand, dels på grund af temperaturstigningen, dels på grund af gennemblæsning af kold luft. Dette var mest udtalt i 1982, hvor temperaturen var højest, og er i overensstemmelse med resultater fundet af Madsen et al. (1973). I den gastætte silo var vandindholdet i byg høstet 1981 næsten konstant i lagringsperioden, men i byg høstet 1982 skete der i den første måned en stigning i vandindholdet, som derefter var aftagende.

I den ammoniakbeluftede byg faldt vandindholdet stærkt i den første måned efter indlægning og var derefter i første høstår næsten konstant. I 1982 nåedes konstant niveau efter ca. 2 måneders forløb. Grunden til, at vandindholdet faldt forholdsvis hurtigt, hænger sammen med, at der i begge høstår var en varm periode efter høst, men da der i 1982 var et højere vandindhold i byggen ved høst samtidig med, at der kun blev tørret om natten, tog det noget længere tid at komme ned på det niveau, som er muligt med kold luft.

#### 4.2.3. Spireevne

Det fremgår af tabel 3.2.4, at spireevnen for den nedtørrede byg hele tiden har været over 90 pct. og endda i mange tilfælde tæt ved 100 pct. Man må derfor antage, at partiet har været lagret under optimale betingelser.

Spireevnen i den ubehandlede byg faldt i første høstår til 50 pct. og i andet høstår til 8 pct., og det skyldes sikkert, at både vandindhold og temperatur var lavere i 1981 end i 1982.

Spireevnen i byggen i den gastætte silo var ca. 50 og 0 i henholdsvis første og andet høstår. Når byg opbevares i omgivelser uden ilt, må det formodes, at spireevnen forsvinder, men når den, som vist i første høstår, var ca. 50, kan det tyde på, at opbevaringen ikke har været optimal.

Den ammoniakbeluftede byg havde en spireevne på over 90 i hele opbevaringsperioden det første år, hvorimod spireevnen i andet høstår faldt til ca. 20. Dette fald skyldes i det væsentlige den diskontinu-



erlige tilsætning af ammoniak, som fandt sted i 1982.

#### 4.2.4. Tørstoftab

I tabel 3.2.3 er vist tørstoftabet under lagringen. Det er i gennemsnit ca. 1 pct., hvilket er mindre end forventet. Det største svind forekom i den ubehandlede byg, og det mindste svind i den ammoniakbeluftede byg. Det kan nok overraske, at tørstoftabet har været så lille i den ubehandlede byg, idet temperaturforløbet og svampeudviklingen tyder på, at der har fundet en livlig omsætning sted. Forfatterne ønsker dog at gøre opmærksom på, at den anvendte teknik ved denne undersøgelse måske er for fejlbehæftet til trods for påpasselighed ved udtagning, vejning og vandbestemmelse. På grund af de store svingninger og de forholdsvis få prøver bør disse resultater derfor tages med forbehold.

### 4.3. Svampeudvikling og toksindannelse

#### 4.3.1. Svampeudvikling

Ved al kornkonservering er det formålet at reducere kernernes åndingsintensitet og herved hindre vækst af skadelige mikroorganismer. Ved øjeblikkelig nedtørring til 14-15 pct. vand vil man selv efter flere måneders lagring stadig kunne registrere den oprindelige markflora ved mykologiske undersøgelser.

Med de mykologiske undersøgelser i disse eksperimenter har det primært været hensigten at følge sammensætningen af svampefloraen under de forskellige lagringsforhold og specielt forekomsten af lagervampe i relation til evt. mykotoksindannelse. Da der ikke forekom mykotoksiner, har det ikke været nødvendigt at foretage nøjere artsbestemmelser. Sekundært kan svampefloraens sammensætning i nogen grad give et billede af de forskellige opbevaringsmetoders effektivitet.

Brug af gastæt opbevaring med højt kuldioxydindhold medfører, at svampevækst og kernernes kim dræbes, og mykologisk set vil et højt indhold af svampfri kerner være udtryk for en effektiv opbevaring.

Brug af ammoniaktilsætning skulle hindre vækst af skadelige lager-svampe (Anonymous, 1979). Studier af svampefloraen ved anvendelse af TAP-metoden har fornylig vist, at *F. moniliforme* og *Alternaria* var mest resistente i majs, der blev nedtørret fra 25 til 14% vand (Hesseltine, 1983).

Efter høst 1981 og efter lagring ved de forskellige opbevarings-former kunne det noteres, at frekvensen af *Helminthosporium teres* steg fra 0 til 40 pct. Vækst af denne svamp er plantepatologisk set en alvorlig vækstsygdom, der kan resultere i en ringe kernevægt (TKV). Dette kan forklare den lave kernevægt, idet sorten Welam er særdeles modtagelig for angreb af nævnte svamp. I 1982 var kernevægten 40 g.

En sammenligning mellem de to høstår viste gennemgående en højere frekvens af lagersvampe i det sidste forsøgsår, hvilket kan skyldes det højere vandindhold ved forsøgets begyndelse. Dette har som omtalt ikke givet toksindannelse. En sådan er ikke alene afhængig af svampesvæksten og mængden af den pågældende svamp, men også afhængig af helt specifikke lagerforhold (temperatur, fugtighed, lagertid, tilgængelig næring m.v.).

Af tabel 3.3.1 - 3.3.4 fremgår, at der har været store variationer imellem de enkelte prøver. Disse variationer er kendt fra tidligere undersøgelser og vil forekomme, hvor der udtages prøver af større partier korn, og lagerbetingelserne, selv indenfor små områder, er svingende (Madsen et al., 1973). En medvirkende årsag hertil kan være forskellige svampes naturlige aggressivitet. På samme kerne kan der vokse flere forskellige svampe, og får den ene svamp af en eller anden årsag en kraftig vækst, sker det ofte på bekostning af "naboer".

Af tabel 3.3.3 fremgår, at der ved gastæt opbevaring efter prøveudtagningen den 2/11 1982 var et brat fald i frekvensen af svampefri kerner, forårsaget af en stigning i lagersvampefrekvensen, specielt *Penicillium*-slægten.

Uvist af hvilken grund er der ved sidste prøveudtagning i prøver fra både gastæt opbevaring og fra  $\text{NH}_3$ -beluftet korn observeret høje frekvenser af gærsvampe, op mod 100.

#### 4.3.2. Toksindannelse

Som tidligere nævnt kunne der ikke påvises toksiner i nogen af de

fire bygpartier. Da frekvensen af svampe var høj især i det ubehandlede bygparti, var det forventet, at der havde fundet toksindannelse sted.

#### 4.4. Forsøg med slagtesvin

Resultaterne fra forsøgene med slagtesvin fremgår af tabel 3.5.1 og 3.5.2.

Det ses, at der i første høstår ingen forskel var mellem de fire opbevaringsmetoder med hensyn til grisenes tilvækst, foderforbrug og slagteekvalitet. Grisene, der fik den nedtørrede byg, voksede således 685 g daglig mens grisene, der fik den ubehandlede byg, havde en daglig tilvækst på 703 g. Den ubehandlede byg havde en meget muggen lugt og et højt indhold af svampe og var desuden stærkt sammengroet, men indeholdt ikke toksiner. Det var umuligt at forudsige noget om grisenes reaktion, idet tidligere undersøgelser af Madsen et al. (1965) og Nielsen (1965) har vist, at svampebefængt byg i visse tilfælde har en negativ effekt på tilvækst og foderforbrug, men ikke i andre. Madsen et al. (1982b) fandt endvidere, at når foderet indeholdt ochratoksin og eventuelt citrinin, var den negative indflydelse på tilvækst og foderforbrug afhængig af, hvor længe den toksinholdige byg blev givet samt af koncentrationen af toksinerne.

Grisene, der fik byg opbevaret i gastæt silo, voksede 698 g daglig, og det ser således ikke ud til, at den gastætte opbevaring har haft nogen indflydelse på bygkvaliteten.

Ammoniakbeluftningen havde ingen synlig effekt på nogen af de målte egenskaber, og der fandtes da heller ikke nogen nedgang i byggens aminosyreindhold, som tidligere fundet ved behandling med 5%  $\text{NH}_3$  i 4 døgn (Madsen et al., 1979b).

Som vist i tabel 3.5.1 blev der til den ammoniakbeluftede byg høstet 1981 givet et ekstra tilskud af sojaskrå. Dette havde en gunstig indflydelse på tilvækst og foderforbrug sammenlignet med de grise, som ikke fik ekstra tilskud, idet den daglige tilvækst var henholdsvis 707 og 687 g. Da grisene, som fik nedtørret og ammoniakbeluftet byg, havde den samme tilvækst, må den forbedrede tilvækst ved at tilsætte ekstra sojaskrå til den ammoniakbeluftede byg skyldes, at grisene har været i stand til at udnytte den større proteinmængde. Dette er i overensstemmelse med resultater fundet af Morten-

sen et al. (1980).

Resultaterne fra det andet høstår viste, at grisene, der fik nedtørret, gastæt opbevaret eller ammoniakbeluftet byg havde en daglig tilvækst på henholdsvis 721, 719 og 721 g, hvorfor det må konkluderes, at de tre nævnte opbevaringsmetoder har været lige gode set ud fra et foderkvalitetssynspunkt. Grisene, som fik den ubehandlede byg, havde en signifikant lavere tilvækst og et højere foderforbrug end de øvrige grise i forsøget. Dette skyldes sandsynligvis, at byggen i 1982 indeholdt 21,4% vand ved høst, mens den i 1981 kun indeholdt 18,4% vand, samtidig med at lysinindholdet i det ubehandlede parti var lavere end i de tre øvrige bygpartier høstet i 1982. Grisene, der fik den ubehandlede byg, fortærede således 219 FEs i perioden 20-90 kg, hvor de andre grise i gennemsnit kun fortærede 207 FEs, det vil sige, at byggens foderværdi er forringet med 5-6 pct. ved denne lagringsmetode. Som tidligere nævnt var det ubehandlede parti stærk muggent, var sammengroet og havde et højt indhold af svampe, men indeholdt dog ikke toksiner.

Forsøgene underbygger tidligere resultater, der viste, at man ikke ud fra syn, lugt, kemiske analyser og spireevne alene er i stand til at bedømme foderets indflydelse på tilvækst og foderforbrug (Madsen et al., 1967).

#### 4.5. Andre forsøg

Det er tidligere vist, at byggens indhold af f.eks. næringsstoffer og mineralstoffer samt dens aminosyre- og fedtsyresammensætning, FFA og peroxidital ikke synes anvendelige ved en sundhedsmæssig kvalitetsvurdering (Madsen et al., 1979a). Derimod har toksinindholdet som nævnt i indledningen en skadelig indflydelse på slagtesvin. I den foreliggende undersøgelse har det dog ikke været muligt at producere toksin selv i det ubehandlede parti, der dog ellers blev opbevaret under meget dårlige forhold. Risikoen for, at tilstedeværende svampe danner toksiner, må dog anses for så stor, at korn høstet ved 20 pct. vand ikke bør opbevares uden behandling.

Den i forsøget anvendte gastætte silo var den danskbyggede "Tunetanken". Eriksen (1982) har foretaget en spørgeundersøgelse vedrørende gastæt kornopbevaring. Af 197 udsendte skemaer blev 144 besvaret. Nogle fordele og ulemper ved anvendelse af gastæt silo er nævnt,

f.eks. at problemer med brodannelse i kornet først forekommer, når vandindholdet er over 26 pct., men som tidligere omtalt var vandindholdet i de to høstår kun henholdsvis 18 og 21 pct.

Göransson (1983) udførte forsøg med slagtesvin, der fik korn høstet ved forskelligt vandindhold og opbevaret i gastæt silo af emaljeret stål eller glasfiber. Han fandt, at det gastæt lagrede korn på tørstofbasis havde samme foderværdi som nedtørret korn. Dette stemmer altså overens med resultaterne i denne beretning.

Den anvendte metode til ammoniakbeluftning er som tidligere nævnt først afprøvet i USA (Anonymous, 1979). Beluftningstiden i den foreliggende undersøgelse var kortere end forventet, dels på grund af vejrforholdene især i 1981, dels på grund af det forholdsvis lave vandindhold ved høst. De opnåede resultater viser, at det er en alternativ metode til de andre opbevaringsmetoder. I denne forbindelse kan henvises til et teknologirådsprojekt (1982), som belyser muligheden af prækonservering af korn ved tilsætning af små mængder ammoniak ved udtømmning fra mejetærskerens korntank. Tilsætning af 0,5 pct.  $\text{NH}_3$  havde ikke signifikant indflydelse på byggens fordøjelighed og indhold af omsættelig energi.

## 5. KONKLUSION

Byg høstet ved 18-21 pct. vand er ikke lagerfast. Temperaturen stiger hurtigt, kornet tager varme. Dette medfører øget tørstof-tab, ringe spireevne og stærkt øget svampeudvikling, uden at der i dette forsøg har kunnet påvises svampetoksiner. Den stedfundne omdannelse reducerede foderværdien i det andet forsøg, men ikke i det første.

De mykologiske undersøgelser kan i nogen grad forklare effekten af en given konserveringsmetode. Korrekt anvendt hindrer de tre konserveringsmetoder i stor udstrækning vækst af lagersvampe. Svampeflorens sammensætning ved de forskellige opbevaringsformer forklarer ikke den manglende mykotoksindannelse.

Opbevaring af byg i gastæt silo eller ammoniakbeluftning ændrede ikke kornkvaliteten. Tørstoffet i nævnte to bygpartier havde samme foderværdi som i det nedtørrede bygparti.

## LITTERATUR

- Anonymous. 1979. Trickle ammonia process. Preservation of corn while drying with ambient air. Northern Regional Research Center, Correspondence Aid, CA-NRRC-45. 4 pp.
- Arbejdsmiljøinstituttet. 1982. Intern rapport.
- Cirkulære fra Statens Foderstofkontrol. 1982. Beregning af handelsfoderstoffernes energetiske værdi. 98 pp.
- Eggum, B.O., Madsen, A., Petersen, V.E., Munck, L. & Modeweg-Hansen, L. 1969. Fællesforsøg vedrørende bygkvalitet. 370. Beretning fra Forsøgslab. 96 pp.
- Egmond, H.P. van, Paulsh, W.E., Sizoo, E.A. & Schuller, P.L. 1979. Multimycotoxin methods of analysis for feedstuffs. Report No. 152/79 LCL0. 10 pp.
- Eriksen, S. 1982. Spørgeundersøgelse vedr. gastæt kornopbevaring. Tunetanken. 719. Meddelelse. 14 pp. Maskintjenesten Viby J.
- Göransson, L. 1983. Lufttätt lagrad spannmål till slaktsvin. Konsulent avd. rapporter. Allmänt 44. 8 pp. Uppsala.
- Hesseltine, C.W. 1983. Application of the trickle ammonia process to drying corn at ambient temperatures. Report NRRC. ARS. USDA. Peoria, Ill. p. 82-83.
- Jørgensen, B. 1983. Kornhøst med rundballepresser. Tolvmandsbladet 56: 201-207.
- Jørgensen, B. & Have, H. 1981. Mejetærsker eller finsnitter. Et sammenlignende litteraturstudium af to høstsystemer til korn. 40. Meddelelse. Jordbrugsteknisk Institut, KVL. 101 pp.
- Kamimura, H., Noshijima, M., Yasuda, K., Saito, K., Ive, A., Nagamaya, T., Ushiyama, H. & Naoi, Y. 1981. Simultaneous detection of several Fusarium mycotoxins in cereals, grains and foodstuffs. J. Assoc. Off. Anal. Chem. 64: 1067-1073.
- Klit, K. 1983. Personlig meddelelse.
- Madsen, A., Laursen, B. & Mortensen, H.P. 1965. Muggen byg. Forsøgslab. Årbog. 106-120.
- Madsen, A., Mortensen, H.P. & Larsen, A.E. 1967. Foderkvaliteten af dansk byg. Forsøgslab. Årbog. 119-147.
- Madsen, A., Bengtsson, A., Kivi, E. & Mikkelsen, K. 1972. Høsttidspunktets indflydelse på byggens foderværdi. 395. Beretning fra Forsøgslab. 128 pp.
- Madsen, A., Mortensen, H.P., Larsen, A.E., Laursen, B., Nielsen, E.K., Welling, B. & Jensen, A. 1973. Byg, høstet ved højt vandindhold og tilsat propionsyre, i foderet til slagterisvin. 407. Beretning fra Forsøgslab. 60 pp.
- Madsen, A., Mortensen, H.P., Larsen, A.E., Hald, B. & Elling, F. 1979a. Forskellig bygkvalitet til slagtesvin. 285. Meddelelse. SH. 4 pp.
- Madsen, A., Mortensen, H.P., Hald, B., Elling, F. & Winther, P. 1979b. Ammoniakbehandling af ochratoksinholdig byg til slagte-

- svin. 296. Meddelelse. SH. 4 pp.
- Madsen, A., Mortensen, H.P., Hald, B. & Elling, F. 1980a. Ochratoksin A og citrinin i byg til grise i vækstperioden 25-55 kg. 309. Meddelelse. SH. 4 pp.
- Madsen, A., Mortensen, H.P. & Hald, B. 1980b. Store og små mængder ochratoksin A i byg til slagtesvin på forskellige tidspunkter i vækstperioden. 342. Meddelelse. SH. 4 pp.
- Madsen, A., Mortensen, H.P., Jacobsen, E.E., Skov-Larsen, Chr., Hald, B. & Elling, F. 1981a. Afgiftning af ochratoksinholdig byg til slagtesvin. 362. Meddelelse. SH. 4 pp.
- Madsen, A., Mortensen, H.P., Hald, B., Elling, F. & Lillehøj, E.B. 1981b. Krystallinsk ochratoksin A og/citrinin til sund byg sammenlignet med naturlig kontamineret byg. 375. Meddelelse. SH. 4 pp.
- Madsen, A., Mortensen, H.P., Hald, B. & Elling, F. 1982a. Autoklavering af ochratoksin A- og citrininholdig byg til slagtesvin. 403. Meddelelse. SH. 4 pp.
- Madsen, A., Mortensen, H.P. & Hald, B. 1982b. Feeding experiments with ochratoxin A contaminated barley for bacon pigs. 1. Influence on pig performance and residues. Acta Agric. Scand. 32: 225-239.
- Madsen, A., Mortensen, H.P. & Hald, B. 1983a. Helsædshøstet byg sammenlignet med mejetærsket byg til slagtesvin. 452. Meddelelse. SH. 4 pp.
- Madsen, A., Mortensen, H.P. & Hald, B. 1983b. Ochratoksinholdig byg tilsat Antitox Vana. 467. Meddelelse. SH. 4 pp.
- Mortensen, H.P., Madsen, A. & Larsen, A.E. 1980. To foderblandinger til slagtesvin eller kontinuerligt faldende mængder tilskudsfoeder. 491. Beretning. Statens Husdyrbrugsforsøg. 30 pp.
- Mortensen, H.P., Madsen, A., Bejerholm, C. & Barton, P. 1983. Fedt og fedtsyrer til slagtesvin. 540. Beretning. Statens Husdyrbrugsforsøg. 48 pp.
- Nielsen, A.J. 1965. Svampebefængt (muggen) byg sammenlignet med prima byg. Forsøgslab. Årbog. 96-105.
- Nofsinger, G.W., Bothast, R.J., Lancaster, E.B. & Bayley, E.B. 1977. Ammonia-supplemented ambient temperature drying of high-moisture corn. Trans. ASAE. 20: 1151-1154, 1159.
- Ravn, T.J. 1981. 3. Helsædshøst. Meddelelse. Biotechnisk Institut. Afd. f. Biotechnologi. Kolding. 17: 24-53.
- SAS. 1979. Users guide. G.L.M. Procedure pp. 237-263.
- Stack, M.E., Brown, N.L. & Eppley, R.M. 1978. High pressure liquid chromatographic determination of xanthomegnin in corn. J. Assoc. Off. Anal. Chem. 61: 590-592.
- Teknologirådsprojekt 1982. Prækonservering af korn med ammoniak. Projekt nr. 142/001-81-172. Agri Contact, Hundested. 65 pp.
- Vind, R. 1983. Totalhøst - en ny kornhøstteknologi. Tidsskrift f. Landøkonomi 170: 99-119.
- Welling, B. 1969. Svampeflora og spireevne hos byg. 857. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. Tidsskrift f. Plan-teavl 73: 291-308.