

600 Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg

Lisbeth Ott-Ebbesen og Susanne Therkildsen

København 1986

Knækægsprojektet I. Målinger og iagttagelser hos ægproducenter

*Project on Cracked Eggs I.
Measurements and Observations
in Commercial Egg Production*

With English summary and subtitles



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

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1986

FORORD

Udviklingen i produktionssystemer til spiseæg har blandt flere ting været karakteriseret med en betydelig stærkere mekanisering af æggenes håndtering, end det førhen var tilfældet. Derved blev belastningen af æggenes skal forøget, og risikoen for en del knækæg var derfor til stede.

For at kunne påvise de vigtigste årsager til forekomst af knækæg og anvise veje til en reduktion i knækægsfrekvensen blev udarbejdet et projektforslag til forelæggelse for Ægudvalget.

Efter en drøftelse af forslaget blev dette justeret, og på grundlag af det justerede projektforslag besluttede Ægudvalget at støtte en gennemførelse af projektet. Til opfølgning af projektet udpegede såvel Ægudvalget som Landsudvalget for Fjerkræ medlemmer til en projektstyregruppe, der har fulgt projektet. Medlemmer: Thorkil Ambrosen, C.C. Scavenius, J. Høeg Pedersen, Jørgen Nielsen, Pæter Petersen, Jørgen Hald og J.Fris Jensen.

Følgende vid.ass. har arbejdet med projektet: *Bente M. Kristensen, P.M. Møller, Lisbeth Ott-Ebbesen og Susanne Thekildsen*, hvoraf de to sidstnævnte har bearbejdet talmaterialet og skrevet beretningen, der er renskrevet af assistent *Harriet Mikkelsen*.

Ved indsamling af oplysninger har forsøgsteknikkerne: *Aa. Jensen og K. Madsen* udført et betydningsfuldt arbejde.

Afdelingen takker *Ægudvalget* for den økonomiske støtte, styregruppen for frugtbare diskussioner og forsøgsværterne for at have stillet anlæg til rådighed og for hjælp til gennemførelse af projektet samt øvrige, der har bidraget til projektet.

Det er afdelingens håb, at de indsamlede resultater bliver anvendt til at holde knækægsfrekvensen på et lavt niveau.

København, december 1985

J.Fris Jensen

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	3
SAMMENDRAG	7
SUMMARY	9
1 INDLEDNING	11
2 FORSØGSPLAN, MATERIALE OG METODE	12
2.1 Hønemateriale	12
2.2 Knækægsklassificering	12
2.3 Andre registreringer og baggrunden herfor	17
3 TEKNISK BESKRIVELSE AF STALDE OG BURANLÆG	19
4 FODER	26
4.1 Foderets betydning for skalkkvaliteten	26
4.1.1 Foderets struktur og energiindhold	26
4.1.2 Protein	26
4.1.3 Mineraler	27
4.1.4 Fodringsforsøg hos en forsøgsvært	28
4.2 Foderanalyser	30
4.2.1 Kemiske analyser	30
4.2.2 Resultater af de kemiske analyser af udtag- ne foderprøver	32
4.3 Diskussion og konklusion	33
5 BLODPRØVER	34
5.1 Materiale og metode	34
5.2 Resultater	36
5.3 Diskussion	36
6 FAVRHOLM	37
6.1 Materiale	37
6.2 Metode	38
6.3 Resultater	38
6.4 Diskussion og konklusion	49

			Side
7	PRODUCENTRESULTATER		50
	7.1 Forsøgsnummer 1		50
	7.2 - 2		53
	7.3 - 3		55
	7.4 - 4		58
	7.5 - 5		61
	7.6 - 6		64
	7.7 - 7		67
	7.8 - 8		69
	7.9 - 9		72
	7.10 - 10		75
	7.11 - 12		78
	7.12 - 13		82
	7.13 - 14		85
	7.14 - 15		88
	7.15 - 16		90
	7.16 - 17		93
	7.17 - 18		97
	7.18 - 101		99
	7.19 - 103		102
	7.20 - 104		106
	7.21 - 105		110
	7.22 - 106		113
	7.23 - 110		116
8	RESULTATER VEDRØRENDE KNÆKÆGSTYPER		119
	8.1 Variationen gennem æglægningsperioden		119
	8.2 Relation til burkonstruktionsdetaljer		127
	8.3 Diskussion		130
9	OPHÆNGNING AF ÆGRENDE OG BURBUNDE		132
	9.1 Materiale		132
	9.2 Metode		133
	9.3 Resultater		134
	9.4 Diskussion		136
	9.5 Konklusion		137

	Side
10	UNDERSØGELSE PÅ ÆGPAKKERI 138
10.1	Materiale og metode 138
10.2	Resultater 139
10.3	Diskussion 141
11	SAMMENFATNING 142
	LITTERATUR 146

SAMMENDRAG

Da man i 1979 tillod at holde æglæggende høner i bure, opstod for æg, produceret i buranlæg, en øget mekanisk belastning i forhold til æg, produceret på dybstrøelse eller netgulv, hvilket gav anledning til flere knækæg. Desuden fandt man, at den mekaniske belastning var mere eller mindre udtalt i de forskellige typer bur- og indsamlingssystemer.

På baggrund af tidligere undersøgelser og erfaringer fra ægpakkerierne skønnes, at i gennemsnit knækker ca. 10 % af æggene; derfor blev der i 1982 igangsat et projekt, hvis formål var at undersøge, hvor knækæg opstod, og komme med forslag til nedsættelse af knækægshvævsfrekvensen.

Hos 10 ægproducenter blev igennem en eller flere produktionsperioder foretaget undersøgelser af knækægshvævsfrekvensen. I produktionsperioden blev ca. hver 4. uge udtaget æg til gennemlysning med håndlampe, hvorefter knækægshvævsprocent og -type blev registreret. Knækægshvævsprocenten blev registreret forskellige steder i anlægget: Ved buret og ved elevatoren samt gennem pakke- og indsamlingssystemet.

Ud over at registrere knækægshvævsprocent og -type blev indsamlet andre relevante data så som høneafstamning, luftfugtighed og temperatur; desuden blev udtaget foder- og blodprøver til analyse. De enkelte burkonstruktioner blev målt op og de forskellige konstruktioner beskrevet. De højeste knækægshvævsprocenter blev fundet ved selve buret med en stor variation mellem produktionsstederne.

På kontrolstationen Favrholt blev knækægshvævsprocent og typer målt på 7 forskellige liniekombinationer - 4 liniekombinationer med hvidskallede og 3 med brunskallede æg -. Her blev fundet en vis variation mellem de enkelte afstamminger.

I et produktionsanlæg blev hældningen af burbund og ægrende ændret ved montering af en fladmetalbøjle, hvilket bevirkede en signifikant nedsættelse af knækægshvævsfrekvensen.

En undersøgelse af knækægsprocenten, opstået på et ægpakkeri, viste et gennemsnit på 3,95 % ud af 3 undersøgelser.

Det blev fundet, at producenten gennem valg af hønemateriale og kontrol af foderet samt gennem vedligeholdelse af produktionsanlægget kunne påvirke knækægsprocenten.

Under projektet er foruden de i denne beretning omtalte undersøgelser også udført undersøgelse over betydningen af transporten af æg fra producent til ægpakkeri, betydningen af ændringer af burbunden på knækægsprocenten samt over sammenligning af laboratoriemålinger af skalstyrke og knækægsprocent i praksis.

Disse undersøgelser er beskrevet i 3 selvstændige beretninger med titlerne:

Knækægsprojektet II. "Indflydelsen af transporten fra ægproducent til pakkeri på knækægsfrekvensen" (Ott-Ebbesen og Andersen, 1986).

Knækægsprojektet III. "Burbundstypernes indflydelse på knækægsprocenten" (Therkildsen, 1986).

og

Knækægsprojektet IV. "Laboratoriemålinger af æggeskallens styrke, relateret til knækægsprocenten i praksis" (Ott-Ebbesen, 1986).

SUMMARY

When it in 1979 was allowed to keep laying hens in cages, an increased pressure upon eggs produced in cage systems occurred in relation to eggs produced in deep litter systems or on wire net, which caused an increase in the percentage of cracked eggs. Further it was found that the mechanic pressure was different in different collection and cage systems.

On the background of previous investigations and experience from packing factories, it was assumed that about 10 percentage of all eggs cracked. Therefore in 1982 a project was started. The aim of the project was to find where in the system the eggs cracked and how it was possible to reduce the percentage of cracked eggs.

By 10 egg producers the percentage of cracked eggs was investigated through one or several production periods. Once every the fourth week eggs were collected to the investigations. The eggs were candled by hand and the percentage of cracked eggs and crack types were registered.

The percentage of cracked eggs were registered different places through the system: by the cage, by the egg elevator and through the collection and packing system.

Other important data than the percentage of cracked eggs were collected: Hen strain, the relative humidity, and temperature, furthermore samples of feed and blood were taken for analyses. The cages were measured and described in details. The highest percentage of cracked eggs was found in the front of the cage, but with a great range between the production places.

At the test station for egg layers, Favrholt, the percentage of cracked eggs and crack types were registered on 7 strains - 4 strains laying white shelled eggs and 3 strains laying brown shelled eggs -. There was found a certain difference between strains upon the percentage of cracked eggs.

In a production system the slope of the cage floor and egg channel was changed and the percentage of cracked eggs significantly reduced.

By a investigation taken place on a packing factory, it was found that the percentage of cracked eggs as a mean on 3 investigations was 3.95 %.

By choice of hen strain, control of food and by keeping the cage and collection system in repair, it was found that the egg producer could reduce the percentage of cracked eggs.

Other results of the project than here described can be found in 3 other reports:

Knækægsprojektet II. "Indflydelsen af transporten fra ægproducent til pakkeri på knækægsfrekvensen" (The influence upon the percentage of cracked eggs by the transporting from the egg producer to the packing factory). (Ott-Ebbesen og Andersen, 1986).

Knækægsprojektet III. "Burbundstypernes indflydelse på knækægsprocenten" (The influence of the cage floor construction on the percentage of cracked eggs). (Therkildsen, 1986).

Knækægsprojektet IV. "Laboratoriemålinger af æggeskallens styrke, relateret til knækægsprocenten i praksis" (Laboratorial measurements of the strength of the egg shell compared with the percentage of cracked eggs found under field conditions). (Ott-Ebbesen, 1986).

1 INDLEDNING

Mange års forsøgsarbejde har vist, at skalkvaliteten er afhængig af en række faktorer, hvoraf der bl.a. fra afdelingens side har været arbejdet med fodringens indflydelse på skalkvaliteten samt virkningen af selektion for højere ægydelse.

Indførelse af bursystemer og øget mekaniseringsgrad under indsamling og pakning har betydet en alvorlig belastning på æggene, hvilket resulterede i, at nogle af æggeskallerne er gået itu eller er revnet. Den sidste kategori vil blive afregnet med en reduceret pris, (minus 25 øre pr.æg), medens den første kategori går tabt med det samme og ydermere kan give anledning til tilsmudsning af de andre æg.

Erfaringer fra den danske ægproduktion tyder på, at den gennemsnitlige knækægsprocent er omkring 10. Det gør, at den samlede reduktion i afregningen kan beregnes til ca.23 mill.kr. på årsbasis, hvilket viser den store økonomiske betydning i at holde knækægsfrekvensen lav.

På denne baggrund blev knækægsprojektet startet i 1982, og formålet var at forsøge at belyse den eller de faktorer, der i særlig grad øver indflydelse på knækægsfrekvensen, og dermed få bedre mulighed for at vejlede ægproducenterne angående måder at formindske procenten af knækkede æg. På grund af projektets særlige karakter valgte man at henlægge undersøgelserne til ægproduktionsanlæg hos producenterne, dels for at få repræsenteret forskellige burkonstruktioner og høneafstamminger, dels for at få en nær kontakt til ægproduktionen.

I løbet af den første del af projektet blev udarbejdet et litteraturstudium, omhandlende æggeskallernes styrke, og det blev udgivet som 554 Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg. Projektets resultater vil blive publiceret i denne og 3 andre beretninger fra Statens Husdyrbrugsforsøg under hovedtitlen: "KNÆKÆGSPROJEKTET".

2 FORSØGSPLAN, MATERIALE OG METODE

2.1 Hønemateriale

Opdrætningsperioden var uden for forsøget, men der blev indsamlet oplysninger om bl.a. opdrætter, afstamning, udrugningsdato, tidspunkt for gennemførte vaccinationer, dødelighed under opdrætning og anvendt lysprogram m.m.

Der blev udtaget blodprøver af opdrættet for at påvise effekten af de gennemførte vaccinationer. Generelt blev hønekerne indsat i æglæggestalden ved 18-20-ugers alderen, men de første knækægsundersøgelser startede først, da hønekerne havde alderen 24-27 uger.

I forsøget deltog 23 hold høner foruden visse hold fra afkomsprøven på Favrholm, fordelt på 7 afstamminger: "ASA 701, Lohmann LSL, Shaver Starcross 288, Dekalb XL, Shaver Starcross 579, ASA Brun og Dekalb GL" og opdrættet fra 16 opdrættere, idet nogle hold høner havde flere forskellige opdrættere.

2.2 Knækægsklassificering

En gang hver 4. uge blev foretaget en knækægsundersøgelse hos forsværterne. Man udtog 900 æg i ægrenderne fra et bestemt sted i stalden, og disse æg blev gennemlyst med en håndlyslampe. Hos en enkelt producent blev der i løbet af 2. forsøgsrunde ændret ved ægantallet således, at der kun blev undersøgt 300 æg pr. forsøgsnummer, hvilket skyldtes den lille besætningsstørrelse.

I visse tilfælde blev yderligere udtaget 900 æg fra pakkebordet eller indføringsbåndet til den automatiske pakkemaskine. Disse æg blev på tilsvarende måde gennemlyst, og i de tilfælde, hvor producenten havde pakkemaskine, blev æggene lagt på båndet igen, pakket og herefter igen gennemlyst.

Ved at fratække knækægsprocenten, fundet ved ægrenderne, fra knækægsprocenten, fundet på pakkebord eller før pakkemaskine, forsøgte man at få et tal for knækægsfrekvensen gennem automatisk ægindsamling. Dette tal viste sig ofte at være negativt og blev udlagt som tegn på, at prøven på 900 æg ikke var repræsentativ.

Dette blev der i 2. forsøgsrunde rådet bod på ved hver gang at på-

lægge de 900 æg, udtaget ved ægrenderne, tværbåndet og til sidst undersøge dem efter færdigpakningen. Herunder blev elevatorsystemerne, der bringer æggene fra ægbåndene til tværbåndet, ikke undersøgt, men dette blev siden gjort ved hjælp af en speciel undersøgelse.

De knækkede æg, der blev fundet ved hjælp af gennemlysningen, blev registreret i nedennævnte kategorier:

- Vindæg: Æg med blød skal
- Smadrede æg: Æg med hulskader større end én cm i diameter. Endvidere medregnedes tomme skaller, hvis over halvdelen af skallen er til stede; endelig henregnes kvaste æg også under denne kategori (se figur 2.1).
- Trådskader: Æg med aflange eventuelt åbne brud i skallen; disse brud er tydeligvis opstået ved fald mod burbundens tråd under lægningen eller ved, at høerne har trådt dem ned mod burbunden (se figur 2.2).
- Huller: Æg med hulskader under én cm i diameter. Ved de mindste huller er der kun brud på skallen, medens de større huller omfatter brudt skalhinde. Mange huller opstår rimeligvis på grund af hak fra næb eller kløer, og de findes for det meste i en af æggets ender (se figur 2.3).
- Knappenåls-huller: Små huller i æggeskallen - 1-2 mm i diameter -. De fleste af hullerne findes ved en af æggets ender; deres opståen er uklar, men en del skyldes formentlig det undertryk, der dannes, når ægget afkøles efter lægning, og som derved kan "suge" et stykke skal ind, men kan eventuelt også skyldes påvirkning af kløer eller fremspringende metalstumper (se figur 2.4).
- Stjerneformede knæk: Æg med stjerneformede skader i skallen. Der må ikke forekomme brud på hinden. En del kan kun ses ved gennemlysning; de skyldes formentlig sammenstød f.eks. mellem 2 æg (se figur 2.5)
- Linieformede knæk: Æg med linieformede skader. En del kan kun ses ved gennemlysning. De opstår formentlig på grund af tryk-påvirkninger, men er i øvrigt ofte tegn på svage skaller (se figur 2.6)

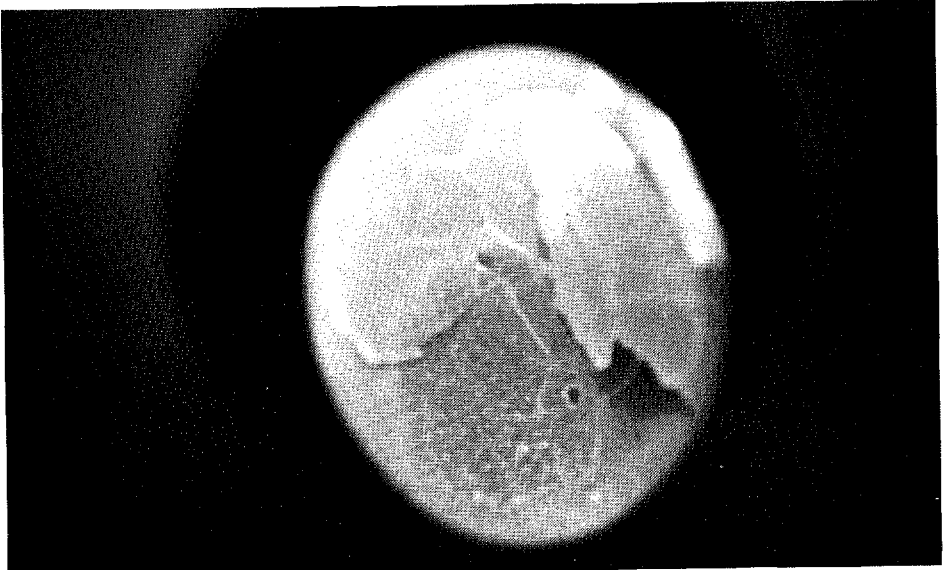


Fig. 2.1 Eksempel på et smadret æg.

Fig. 2.1 An example of a smashed egg.

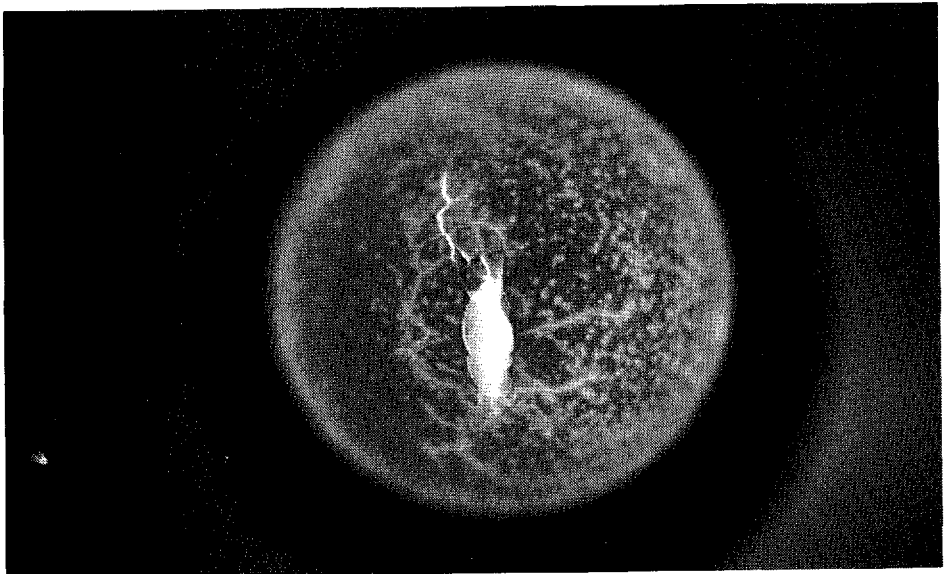


Fig. 2.2 Eksempel på et æg med en trådskaade.

Fig. 2.2 An example of a egg with a damage caused by the wire.

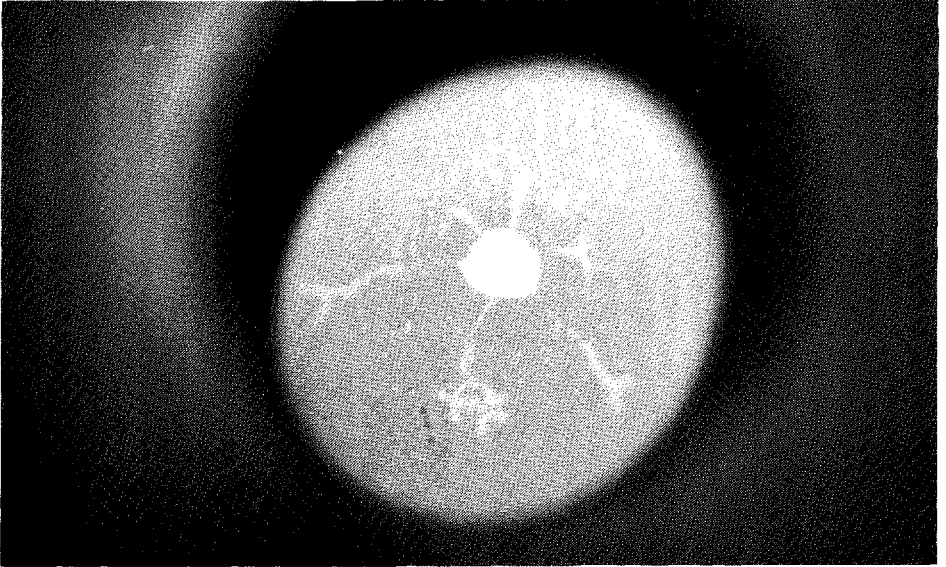


Fig. 2.3 Eksempel på et æg med et hul.

Fig. 2.3 An example of a egg with a hole.

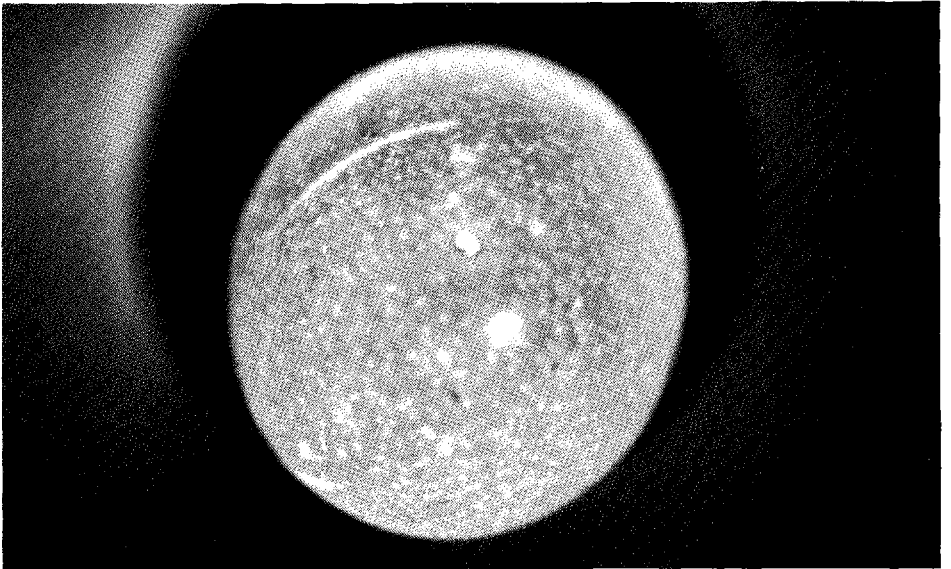


Fig. 2.4 Eksempel på et knappenålshul.

Fig. 2.4 An example of a egg with a pinhole.

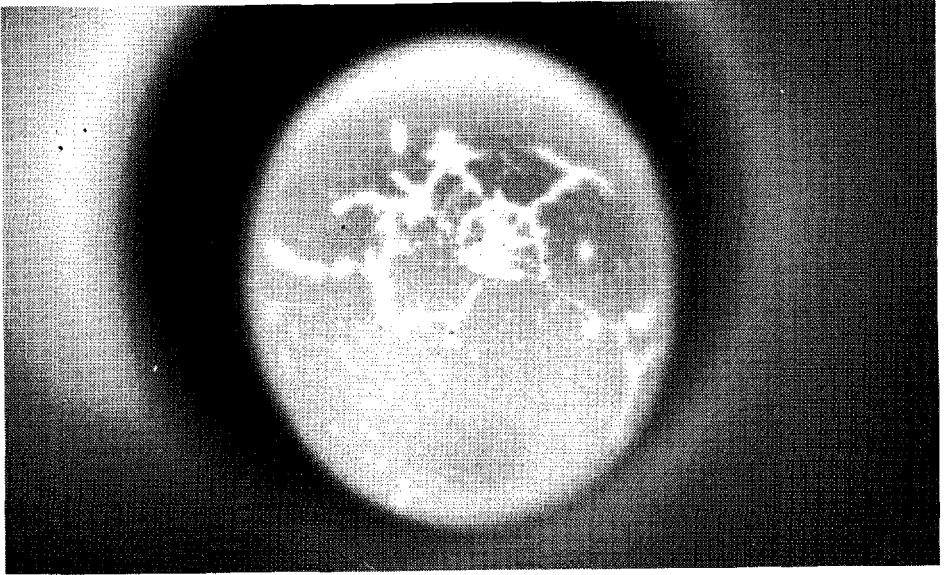


Fig. 2.5 Eksempel på et stjerneknæk.

Fig. 2.5 An example of a star shaped crack.

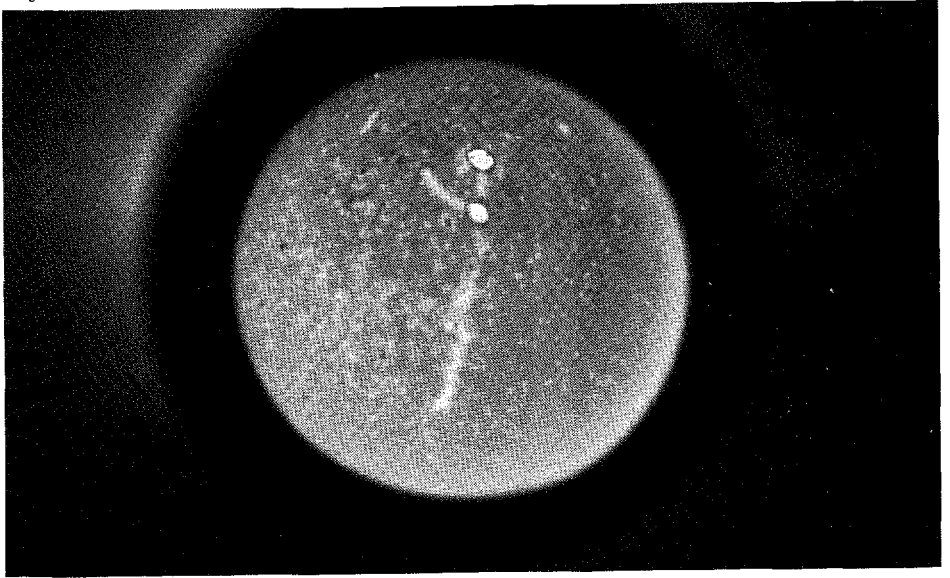


Fig. 2.6 Eksempel på et linieknæk samt to knappenålshuller.

Fig. 2.6 An example of a hair crack and two pinholes.

2.3 Andre registreringer og baggrunden herfor

Ved hver knækægsundersøgelse blev indsamlet oplysninger om foder-sammensætning og -struktur, lysprogram, fodringstidspunkt, ægindsamlingshyppighed og -tidspunkt samt luftfugtighed. Endvidere var det planen at udtage blodprøver af 25 bestemte høner hver 8. uge til analyse for visse sygdomme.

Ægindsamlingshyppighed og -tidspunkt

De fleste producenter indsamler æg én gang om dagen, men enkelte undlader indsamling f.eks. om søndagene. Jo flere æg, der ligger i ægrenden, jo større er chancen for sammenstød og dermed for opståen af knæk.

Tidspunktet for ægindsamling kan også influere på frekvensen af knækæg, idet indsamling om morgenen eller formiddagen, hvor de fleste æg lægges, kan skabe uro blandt hønsene; dette gælder især for de producenter, der indsamler manuelt.

Klimaforhold

Temperaturen indvirker på skalstyrken på i hvert fald 2 områder.

- 1) Foderoptagelsen falder med stigende temperatur, og dette kan resultere i en utilstrækkelig Ca-optagelse til opretholdelse af skal-kvaliteten.
- 2) Høje temperaturer bevirker, at hønernes åndedrætsfrekvens stiger, og at de derfor har et større CO₂-tab end normalt. Dette fald i karbonationkoncentrationen giver tyndere skaller, da dannelse af æggeskal kræver både kalcium og karbonat.

Lysprogram

Længere daglængde giver ringere skalkvalitet, formentlig fordi hønerne er mere aktive. Da praktisk taget ingen af de deltagende forsøgsværter havde lyststøtte huse, blev variationen i daglængden for de enkelte forsøgshold afhængig af årstiden. Høner, der indsættes i æglæggestalden om foråret, har derfor en lang daglængde i hovedparten af deres læggeperiode, idet lysprogrammet skal sørge for, at der ikke forekommer aftagende daglængde, da hønerne ellers går i fældning.

Fodringstidspunkt

Fodring om formiddagen, når høenerne lægger æg, kan skabe uro i stalden og som følge heraf give øget knækægsfrekvens. De fleste producenter har da også et længere interval mellem fodringerne om formiddagen end resten af dagen, men antallet af fodringer i relation til daglængden sætter en grænse for, hvor langt intervallet mellem fodringerne må være.

Foder- og blodprøver

vil blive beskrevet nærmere under afsnittene 4 og 5.

3 TEKNISK BESKRIVELSE AF STALDE OG BURANLÆG

I projektet var 7 burfabrikater repræsenteret med 12 forskellige burkonstruktioner. I tabellerne 3.1 og 3.2 er staldbygningerne og buranlæggene hos de forskellige forsøgsværter beskrevet.

Tabel 3.1

Beskrivelse af staldene

Table 3.1

Description of the stables

Forsøgs- nr.	Bygge- år	Tidligere anvendelse	Længde x bredde, m	Antal bure	Ventilations- anlæg
1	1982		50,0 x 10,0	2160	Undertryk
2	1900/62	Gl. Stalde	33,0 x 9,7	1392	Undertryk
3	1972	Net	60,0 x 20,0	4706	Undertryk
4-7*)	1971	Gulv/net	100,0 x 12,0	1152	Undertryk
8	1973/74	Net	87,5 x 12,0	3936	Undertryk
9	1978/79		87,5 x 12,0	4025	Naturlig
10	1982		87,5 x 11,5	3936	Naturlig
11	1962	Gulvdrift	43,3 x 14,66	1056	Undertryk
12	1982		77,0 x 11,05	3600	Undertryk
13	1981		64,7 x 11,2	2880	Naturlig
14	1981		64,7 x 11,2	2880	Naturlig
15	1978		48,0 x 12,0	2520	Undertryk
16	1972	Net	40,0 x 12,5	2160	Undertryk
17	1982		48,0 x 12,0	2016	Naturlig
18	1960	Net	48,0 x 11,5	2700	Undertryk

*) Forsøgsnumre 4-7 er beliggende i samme stald. Hvert forsøgsnummer er en række i stalden og har sin egen fodersilo. I hver række er installeret 1152 bure.

Tabel 3.2

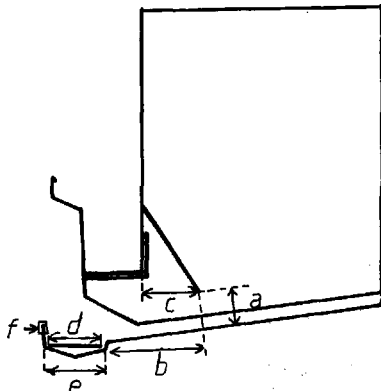
Oversigt over bursystemerne

Table 3.2

Survey of the cage systems

Forsøgs- nr.	Kode	Burmodel	Buranlæg
1	HE.2	Hellmann gødningsbånd	3-etagers reel
2	HE.2	Hellmann gødningsbånd	3-etagers reel
3	BD 195.1	Big Dutchman 195.1	3-etagers halvtrappe
4-7	BD 209	Big Dutchman 209	3-etagers halvtrappe
8	ME	Meller Stufen	3-etagers halvtrappe
9	BD 209.S	Big Dutchman 209 Special	3-etagers halvtrappe
10	ME	Meller Stufen	3-etagers halvtrappe
11	BD 195.3	Big Dutchman 195.3	2-etagers halvtrappe
12	CT	Chore Time Pyramid R-Plus	3-etagers reel
13-14	BD 195.2	Big Dutchman 195.2	3-etagers halvtrappe
15	LACO	Laco Compact Step	3-etagers halvtrappe
16	SA	Salmet Europak DK	3-etagers reel
17	ME	Meller Stufen	3-etagers halvtrappe
18	OLI	Oli Kompakt 406	3-etagers reel

Burene varierer på mange forskellige punkter f.eks. areal, bundhældning, maskestørrelse, trådtykkelse m.m., hvilket vil fremgå af de følgende tabeller.



- a = gennemrulningshøjde
- b = rullelængde
- c = gødningsdeflektorbrd.
- d = ægbåndets bredde
- e = ægrendens bredde
- f = polsterkant

Fig. 3.1

Snit af æglægningsbur

Fig. 3.1

Sectional view of a cage

Målene på betegnelserne, der er nævnt i figur 3.1, fremgår af tabel 3.3.

Tabel 3.3

Table 3.3

Specifikation af burkonstruktionerne

Specification of the cage constructions

Bur- kode	Bredde x længde, cm	Bur- areal, cm ²	Rulle- længde, cm a	Gen.rul- nings- højde, cm b	Gødn.- deflekt. bredde, cm c	Ægren. bredde, cm d	Ægbånds- bredde, cm e
HE.1	48,2x45	2169	13,5	4,6	9,5	10	9
HE.2	48,2x50	2410	11	5,5	7,0	10	9
CT	48,3x38	1840	13	5,0	5,5	10,5	10
OLI	47,5x47	2233	17	5,5	5,0	10,0	9,5
ME	49,5x46	2282	13	6,0	8,0	14	12
LACO	40,0x45	1800	15	5,0*)	9,0	10	
SA	50,0x48	2400	14,5	5,5	9,5	13	
BD195	48,6x50	2430	13,5	5,5	9,0	10	9,5
BD209	48,6x45	2187	13,5	5,5-6	8,5	10	9

*) Buer meget på midten; derfor meget større højde her.

Gødningsdeflektoren afskærer en del af burbunden, og bredden af dette stykke er ret forskellig i de forskellige burtyper. Gødningsdeflektoren skal hindre, at hønernes gødning lander i fodertruget, og at hønerne æder æggene, når de ligger i ægrenden. Endvidere spiller gødningsdeflektoren en rolle ved at hindre hønerne i at slippe ud af burene under fodertrugene.

Af tabel 3.4 fremgår, at burene med hensyn til maskestørrelse kan inddeles i 5 hovedtyper. Forsøg har antydnet, at knækægsfrekvensen bliver mindre, når maskestørrelsen øges (Oosterwoud, 1983, Tauson, 1981 og 1983); dette skyldes, at burbundens masse mindskes, og som følge heraf bliver bunden mere eftergivende, når æg rammer denne, og det samme gør sig gældende med mindsket diameter af trådene.

Overtråden har retning mod ægrenden, og når afstanden mellem dennes overkant og ned til overkanten af den tværgående undertråd er lille, bremses æggets udrulningshastighed bedre, og således nedsættes risikoen for knækæg. Af hensyn til bundenes holdbarhed er der dog en nedre grænse for, hvor tynde trådene kan være; derfor benytter mange burfabrikanter en tynd overtråd og en tykkere undertråd.

Tabel 3.4

Burbund og skillerum

Table 3.4

Cage floor and partition

Burkode:	Bure/ bundsekt.	Maske- stør.,cm	Trådyk- kelse,mm	Hæld- ning	Skillerum
HE.2.	2	2,30x3,50	o:2,20*) u:2,50	7°	Metalplade
ME	4	2,40x4,30	o:2,20 u:2,50	9°	Metalplade
BD 195.1+3	4	2,54x3,81	2,45	7°	Metalplade
BD 209+S	4	2,54x3,81	2,45	9°	Metalplade
SA	1	2,50x3,80	2,00	7°	Tråd
HE.1.	2	2,30x5,70	o:2,20 u:2,50	9°	Metalplade
BD 195.2	4	2,54x5,08	2,45	7°	Metalplade
LACO	5	2,50x5,00	2,50	9,5°	Plast"net"
OLI	4	2,50x5,00	o:2,00 u:2,50	9°	Plastplade
CT	5	2,50x5,10	o:2,05 u:2,50	8°	Tråd

*) o = overtråd ; u = undertråd

Burbundene er konstrueret således, at den længste side af maskerne er placeret i æggets udrulningsretning. Burbundens hældning er generelt mindre i de nyeste burmodeller, hvilket giver æggene en lavere rullehastighed. En bredere ægrende giver mulighed for, at æggene kan "løbe" farten af og samtidig forhindre et for brat møde med ægrendens kant.

En vigtig faktor ved bedømmelse af burenes indflydelse på knækægsprocenten er burophænget (Oosterwoud, 1983). Der findes her mange forskellige løsninger, hvilket fremgår af tabel 3.5.

Tabel 3.5

Ophængning af burbund

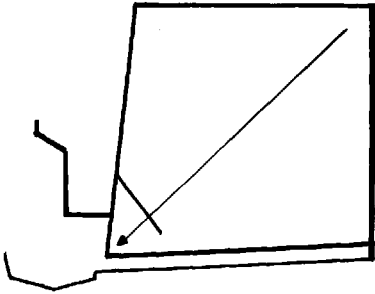
Table 3.5

Suspension of cage floor

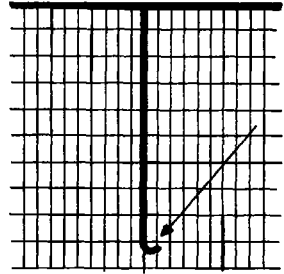
Burkode:	Front-ophæng	Side-ophæng	Bag-ophæng	Bund/skillevæg
HE.1 + HE.2	Hviler på 5 mm tråd	4 metalclips	3 trådsamlinger	Tæt
CT	Trådbøjle	4 trådsamlinger	Bund fortsætter som bagvæg	Åben
OLI	Trådsamlinger	Fæstnet i skillevæg ved hver maske	Trådsamlinger	Tæt
BD 195 1+2+3	S-bøjle	3 plastclips	4-5 trådsamlinger	Åben
BD 209	Ingen *)	3 dobbelte metalclips	1 metalclips, fæstnet i skillevæg	Tæt
BD 209s	Fladbøjle	3 dobbelte metalclips	1 metalclips, fæstnet i skillevæg	Tæt
ME	Hviler på prelplade	1 dobbelt trådbøjle midt i	8-10 trådsamlinger	Åben
LACO	Ingen	Fæstnet i skillevæg	3 trådsamlinger	Tæt
SA	5,3 mm tværråd, fæstnet i skillevæg	5,3 mm tværråd, fæstnet i skillevæg	5,3 mm længde-råd, fæstnet i bagvæg	Åben

*) S-bøjlen sidder dog i buret, men er ikke fastgjort i bunden og fungerer derfor ikke som burbundsophæng.

Når bund og skillevæg ikke er tæt sammenføjet, kan der være risiko for, at skarpe eller spidse ting rager frem og beskadiger æggene. På Big Dutchman 195 f.eks. er skillevæggen ret skarp dér, hvor den ender. Er skillevæggen en smule buet, bliver vægafslutningen til en krog, der kan "fange" og beskadige æggene; se fig.3.2.



skillevæg set fra siden



skillevæg set ovenfra

Fig. 3.2 Skitse af skillevæg, der ikke slutter tæt til burbunden
 Fig. 3.2 Draft of partition being not close connected with the cage floor

Indsamling og pakning af æggene har også indflydelse på knækægsprocenten; ligeledes på dette punkt er der stor forskel på forsøgsnumre, hvilket fremgår af tabel 3.6.

Der er 3 forskellige elevatorer repræsenteret; nr.1 er Big Dutchmans af metal med bløde plaststave; nr.2 er Mellers, der er i hård plast; nr.3 er Chore Times, der er af blød plast og skrå, og her nedbringes kun ét æg ad gangen.

Tabel 3.6

Indsamlingssystem og pakkemaskiner

Table 3.6

Egg collecting system and packing machines

Forsøgs- nr.	Ægind- samling	Elevator- system	Pakke- maskiner	Styring af ægmængde		
				af- bryder	tids- ur	frekv. fylde- omform. stop
1	Automatisk	Lift	HEM			+
2	-	Skråbånd	1 HEM		+	
3	-	Elevator	1 KUHL-MOBA			+
4- 7	-	Elevator	1 -			+
8	-	Skråbånd	3 -			+
9	-	Skråbånd	3 -			+
10	-	Elevator	2 -			+
11	Manuel	-	0			
12*)	Automatisk	Elevator	3 0			+(2)
13-14	-	Elevator	1 KUHL-MOBA			+
15	Manuel	0	0			
16	-	0	0			
17	Automatisk	Elevator	2 0	+		
18	-	Skråbånd	3 0	+		

*) Fyldestop både på tværbånd og ved pakkebord

Skråbånd nr.1 er af hård plast; skråbånd nr.2 er af metalstave; mens skråbånd nr.3 er af blød plast. For producenter med ægbånd, men uden pakkemaskine (17+18) er der ingen reguleringsmekanisme til styring af ægmængden, her klarer man sig med manuel betjening af en afbryderkontakt. Med hensyn til forsøgsnummer 12 forefindes dog fyldestop både på tværbåndet og ved pakkebordet, der automatisk standser båndet, hvis der er for mange æg derpå.

For producenter med pakkemaskine er der én, der regulerer båndene ved hjælp af tidsur, der fungerer på den måde, at ægbåndet kører i 10 sekunder og holder stille i 5. Alle øvrige producenter har frekvensomformer, således at de trinløst kan regulere ægbåndets hastighed efter ægmængden. Fyldestoppet, som nogle producenter har koblet på, er en ekstra og vigtig sikkerhedsventil, der stopper ægbåndet, hvis der alligevel kommer for mange æg til pakkemaskinen.

4 FODER

4.1 Foderets betydning for skalkkvaliteten

Foderets betydning for æggeskallens styrke er tidligere blevet beskrevet (Kristensen, 1983), men her vil ganske kort blive redegjort for væsentlige faktorer.

4.1.1 Foderets struktur og energiindhold

De fleste handelsfoderblandinger, der blev anvendt hos forsøgsværterne, var pellet-cross, men en enkelt (nr.12) anvendte melfoder i slutningen af æglægningsperioden.

Petersen (1982) fandt, at fodring med pellet-cross i modsætning til melfoder giver lidt større ægydelse og ægvægt, men samtidig en forøgelse af knækægsprocenten.

Det er ikke helt klarlagt, hvorledes høners foderoptagelse er reguleret, men foderets energiindhold spiller en stor rolle (Cherry, 1979); det er derfor vigtigt, at foderets indhold af forskellige næringsstoffer afpasses efter energiindholdet. Høners behov for bl.a. forskellige livsvigtige aminosyrer og mineraler opgives derfor som en mængde pr.energienhed.

Ægvægten øges signifikant med en stigning i foderets energiindhold fra 11,46 til 13,64 MJ OE pr.kg, men skaltykkelsen formindskes (Scheele og Versteigh, 1981). Dette kan dog skyldes et generelt lavt Ca-indhold i det anvendte foder samt det forhold, at Ca-indholdet ikke var det samme pr.energienhed.

4.1.2 Protein

I mange forsøg er fundet en positiv korrelation imellem foderets indhold af protein eller essentielle aminosyrer og ægvægten (Roland, 1980 a og b; Elwinger og Andersson, 1978; Scheele, 1984).

Proteinets indflydelse på skalkkvaliteten er lidt mere usikker; således fandt Wolford og Tanaka (1970) i en litteraturgennemgang ingen indflydelse af proteinniveau eller proteinkilde på skalkkvaliteten. Andre forsøg tyder på, at et lavere proteinindhold indirekte giver tykkere skaller, idet den aflejrede skalmængde forbliver konstant,

medens ægstørrelsen formindskes (Roland, 1980 b; Andersson et al., 1978; Elwinger og Andersson, 1978 og Petersen et al., 1980). Scheele (1984) fandt ingen forskel på skaltykkelse, vægtfylde og procent skal af æg fra høner, fodret på 2 forskellige lysinniveau'er, selv om ægvægten var signifikant højere hos høner, fodret med højt lysindhold i foderet.

4.1.3 Mineraler

Af mineralerne er det især kalcium, der har betydning for æggeskal-lens styrke, idet den består af 95 % uorganisk stof, hvoraf 98,2 % er kalciumsalte, medens resten består af små mængder fosfor, magnesium, jern, svovl m.m. (Romanoff og Romanoff, 1949).

Skalstyrken kan måles på mange forskellige måder (Kristensen, 1983), men det er oftest skalvægten eller skaltykkelsen, der bruges. Det er fundet, at skalstyrken øges med et stigende Ca-indhold i foderet (bl.a. Ousterhout, 1980; Gilbert et al., 1981; Vogt, 1981; Härtel, 1982). Der er dog en øvre grænse for, hvor meget Ca der bør være i foderet, idet der i mange forsøg er fundet en negativ effekt på ydelsen eller ægvægten med stigende Ca-indhold (Ousterhout, 1980; Dawson og Harms, 1980; Härtel, 1982). Härtel (1982) fandt endvidere, at dødeligheden var positivt korreleret til foderets Ca-indhold. Der er verden over udført mange forsøg med østersskaller, muslingskaller og andre former for store Ca-partikler. Det er vist, at skalstyrken øges med stigende partikelstørrelse (bl.a. Petersen og Høj, 1980; Vogt, 1983; Charles et al., 1984). Det synes også at gælde, at partikelstørrelsen har størst virkning, når foderets Ca-indhold er lavt (Petersen og Høj, 1980; Roland et al., 1974; Vogt, 1983).

Et forøget fosforindhold har en negativ effekt på æggenes skalkkvalitet (Ousterhout, 1980; Härtel, 1982), men en nedsættelse af foderets fosforindhold har en negativ effekt på ægydelsen (Härtel, 1982; Junqueira et al., 1984). Disse resultater er dog ikke bekræftet i alle undersøgelser.

Syre-base-balancen kan tænkes at have indflydelse på skalstyrken, idet hønerne prøver at opretholde en konstant sum af kationer og anioner. Af de vigtigste kationer og anioner kan nævnes Na^+ og Ca^{++} og Cl^- , HCO_3^- , PO_4^{---} og SO_4^{--} . Bikarbonationen (HCO_3^-) er blodets væsentligste stødpude, og en overfodring med klorid og fosfat sænker bikarbonationkoncentrationen, og der bliver derfor mindre materiale til

rådighed for dannelse af kalciumkarbonat til skallen (Petersen og Jensen, 1975). Det er dog ikke i alle forsøg fundet, at en stigning i bikarbonatkoncentrationen øger skalstyrken (Hamilton, 1981; Junqueira et al., 1984; Hamilton og Thompson, 1980), men det kan skyldes, at bikarbonatkoncentrationen ikke har været den begrænsende faktor ved skaldannelse.

4.1.4 Fodringsforsøg hos en forsøgsvært

En af forsøgsværterne arbejder med fodringsforsøg, idet han har en 4-rækket stald med en silo til hver række. I et forsøg, der angik ovennævnte syre-base-problem, fik hønerne de i tabel 4.1 nævnte foderblandinger. Af tabellen fremgår ligeledes de gennemsnitlige skalkvalitetsbedømmelser.

Tabel 4.1 De anvendte foderblandinger i forsøgene 6 og 7
og den fundne skalkvalitet

Table 4.1 *The diets used in experiment 6 and 7*
and the calculated shell quality measurement

Forsøgsnr.:	6	7	6	7
Anvendelses- periode, uger	20-56	20-56	56-	56-
Foderblanding:	Fulca 14 +0,7 g ly- sin/10 MJ +0,8 % råprot.	Fulca 14 +0,7 g ly- sin/10 MJ	Fulca 13 -NaCl +NaHPO ₄	Fulca 13
Cl-indhold i foder, g/10 MJ	-	-	1,86	3,40
Østersskaller fra 40. uge, g/høne/dag	2,6	-	2,6	-
Antal knækægs- undersøgelser	7	7	6	6
Knækægsfre- kvens, gns.	8,86	9,63	20,33	20,39
Antal æg til skalundersø- gelse i alt	119	119	119	116
Procent skal	9,36	9,01	8,56	8,75
mg skal pr. cm ² overflade	77,72	77,13	74,81	76,48

Som det ses af tabel 4.1, opnåedes ingen forbedring af skalkkvaliteten i dette forsøg, specielt når man tager tildeling af østersskaller i betragtning, hvilket måske skyldes, at der blev brugt NaHPO_4 som Na-kilde, og derved skete en overfodring med fosfor jvf. afsnit 4.1.3.

Forsøgsværten har med et andet hold høner udført et tilsvarende forsøg; forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 4.2.

Tabel 4.2 De anvendte foderblandinger i forsøgene 104 og 106
og den fundne skalkkvalitet

Table 4.2 *The diets used in experiments 104 and 106*
and the calculated shell quality measurements

Forsøgsnr.:	104	106
Anvendelses-		
periode, uger	28-52	28-52
Foderblanding:	Fulca 14	Fulca 14 -NaCl +Na ₂ CO ₃
Gns. Cl-indhold i		
foder, g/10 MJ	2,16	1,73
Østersskaller		
fra 28. uge, g/høne/dag	0,7	0,7
Antal knækægs-		
undersøgelser	6	6
Knækægfre-		
kvens, gns.	6,96	6,96
Antal æg til		
skalundersøgelse	60	60
Procent skal	9,32	9,26
mg skal pr. cm ²		
overflade	77,98	78,11

Som det ses af tabel 4.2, er der ingen forskel på de 2 forsøgsnumre med hensyn til skalkkvaliteten. Der var dog problemer med holdene, idet hønerne allerede ved 21-ugers alderen havde kalkmangel på grund af forkert sammensætning af foderet. Ydelsen var også noget nedsat. De to forhold tilsammen vil formentlig helt overskygge virkningen af nedsat kloridindhold i foderet.

4.2 Foderanalyser

Som fremgået ovenfor, kan foderet have stor indflydelse på æggeskallens styrke; derfor er fodringen af hønerne hos forsøgsværterne blevet nøje fulgt. Ved ændring i foderblandingers deklARATION eller minimum 3 gange i produktionsperioden blev udtaget foderprøver fra fodermaskinerne i stalden.

I de fleste stalde udfodres ved hjælp af foderkæde, men hos forsøgsnumrene 12 og 16 er der installeret fodervogn.

4.2.1 Kemiske analyser

De udtagne foderprøver blev i begyndelsen af projektet analyseret på Statens Husdyrbrugsforsøg, afdelingen for dyrefysiologi og analytisk kemi (SH). Senere blev prøverne analyseret på Mejeribrugets Centrallaboratorium, Ladelund (MC).

Der er nogen forskel på resultaterne fra de 2 analysesteder, hvilket fremgår af tabel 4.3 samt tabel 4.4.

Tabel 4.3

Partier af samme foderprøve,
analyseret på henholdsvis SH og MC (1 analyse)

Table 4.3

*Parts from the same feed sample
on SH and MC respectively (1 analysis)*

I prøven:	Råpro- tein, %	Rå- fedt, %	Suk- ker, %	Sti- velse, %	Kal- cium, %	Fos- for, %
SH	15,9	4,5	3,60	41,9	2,88	0,62
MC	15,3	5,0	3,13	40,3	3,40	0,52

Af tabel 4.3 ses, at der er en markant forskel mellem analysestederne på det fundne kalцийindhold i prøverne; dette kan skyldes en ujævn fordeling af kalций i de 2 prøver, da kalцийkilden bestod af 2/3 skalkorn og 1/3 østersskaller (mellemstørrelse), men kan også skyldes reelle forskelle imellem analysestederne.

Tabel 4.4

Gennemsnitsværdier fra analyser
af forskellige foderprøver, udført på SH og MC
 (henholdsvis 12 og 99 analyser)

Table 4.4

Average from analysis of different feed samples
analyzed on SH and MC
(12 and 99 analysis respectively)

		SH	MC
Energi *)	MJ/100 kg foder	1118	1138
Råprotein	g/10 MJ	146	148
Råfedt (Stoldt)	g/kg	53	58
Ca	g/10 MJ	26,9	32,4
P	g/10 MJ	5,7	6,0

*) Ang. beregning heraf, se formel (1) nedenfor.

Også af tabel 4.4 fremgår, at den største forskel mellem de 2 analyselaboratorier er at finde i kalciumværdierne, men dog skal huskes på, at her er der ikke tale om de samme foderprøver.

På laboratorierne blev foderprøverne analyseret for råprotein, råfedt (Stoldt), stivelse, sukker, Ca, P samt i visse tilfælde Cl.

Energiindholdet blev herefter beregnet efter følgende formel:

$$\text{MJ OE/100 kg foder} = 15,5 \times \% \text{ råprotein} + 33,6 \times \% \text{ råfedt} + 16,8 \times \% \text{ stivelse} + 11,1 \times \% \text{ sukker} \quad (1)$$

I løbet af projektets løbetid er der, dels sket ændringer i protei- og energivurdering af foderblandinger i følge cirkulære fra statens foderstofkontrol, december 1982 og gældende fra den 1. oktober 1983, dels sket ændringer i analysemetoden af råfedt. Således bliver fedt efter den 1. juni 1984 ekstrakteret med petroleumsether i stedet for diethylether.

Ændringerne af energivurderingen har betydet, at fjerkræfoder tillægges en lidt lavere energiværdi, men alle foderblandinger er indsendt til Landsudvalget for Fjerkræ, der på grundlag af opgivet indhold af foderstoffer i foderblandingerne har foretaget EDB-beregninger over næringsindholdet i følge det nye energivurderingssystem.

Ændringen i analysemetoden for råfedt betyder en nedsættelse af analyseresultatet med ca. ½-1 procentenhed afhængig af råfedtindholdet i foderprøven (Petersen, 1985).

4.2.2 Resultater af de kemiske analyser af udtagne foderprøver

Resultaterne for de enkelte forsøgsværter fremgår af afsnit 7.

Sammenligner man de beregnede værdier for næringsstofferne med de analyserede, får man de resultater, der er vist i tabel 4.5, idet de gældende tolerancegrænser fra statens foderstofkontrol er følgende:

Analyseret værdi i orden, hvis den ligger inden for disse intervaller af den garanterede/beregnete værdi.

Energi:	±40 MJ pr.100 kg	
Råprotein:	+20 %	eller -10 %
Råfedt:	-0,8 procentenhed	eller +1,6 procentenheder
Kalcium	±20 %	
Fosfor	±20 %	

Tabel 4.5 Afviigelser mellem beregnede og analyserede værdier
(gns. af 111 analyser)

Table 4.5 Deviations between calculated and analyzed values
(average of 111 analysis)

		Under tole- rancegrænsen	I tolerance- området	Over tole- rancegrænsen
Energi	%	0 (0)	27 (24)	73 (76)
Råprotein	%	21 (19)	79 (81)	0 (0)
Råfedt	%	2 (2)	82 (80)	16 (18)
Kalcium	%	26 (24)	68 (69)	6 (7)
Fosfor	%	5 (5)	78 (78)	16 (17)

I parentes er anført procentsatserne, hvis kun foderprøver, analyseret på Ladeland, er medregnet.

Disse fordelinger af analysetallene over og under tolerancegrænsen svarer meget godt til, hvad statens foderstofkontrol oplyser i den 57.beretning (1984).

Ser vi dernæst på, hvordan analyseresultaterne ligger i forhold til den anbefalede norm (NRC, 1977), fremkommer resultaterne, beskrevet i tabel 4.6

Tabel 4.6 Procentvis fordeling af analyseresultaterne
i forhold til normerne
N (protein) = 134 g/10 MJ;
N (kalcium) = 29,3 g/10 MJ; N (fosfor) = 4,5 g/10

Table 4.6 *Per cent dispersion of the results*
from the analysis regarding the norm
N (protein) = 134 g/10 MJ
N (calcium) = 29,3 g/10 MJ; N (phosphorus) = 4,5 g/10 MJ

		Over eller lig norm	Under norm
Protein	%	89,19 (89,90)	10,81 (10,10)
Kalcium	%	58,56 (63,64)	41,44 (36,36)
Fosfor	%	93,69 (92,93)	6,31 (7,07)

I parentes er anført procentsatserne, hvis kun foderprøver, analyseret på Ladelund, er medregnet.

4.3 Diskussion og konklusion

Da der synes at være forskel på de 2 analysesteder, er der i alle tabeller separate angivelser for resultater fra MC, fordi størstedelen af prøverne er analyseret her.

Generelt har kalciumindholdet i foderprøverne hver gang skilt sig ud fra de øvrige næringsstoffer; således fremgår af tabel 4.6, at kalciumindholdet i over 1/3 af prøverne har ligget under den anbefalede norm. Den analyserede værdi har i 1/4 af prøverne ligget under tolerancegrænsen (tabel 4.5), hvor der accepteres 20 % lavere værdi, end deklareret.

Grunden til dette kan være en ujævn fordeling af Ca-partiklerne i foderet; dette gør sig især gældende i de foderprøver, hvor der er tilsat ekstra skaller. Det kan også skyldes, at prøverne er udtaget i fodermaskinen i stalden, idet foderet kan tænkes at afblandes under transporten fra silo til fodermaskine.

Ud fra analyser af foder kan hønernes Ca-forsyning og æggenes skalkvalitet derfor ikke vurderes med hestemthed. Endvidere skal man være

opmærksom på, at høner udviser en selektiv foderoptagelse og har en speciel "Ca-appetit" ved lave Ca-koncentrationer, d.v.s., de prøver at regulere foderoptagelsen efter Ca-behovet. En analyse af selv en korrekt udtagen foderprøve siger nødvendigvis ikke noget om, hvad hønerne reelt har ædt.

Ved vurderingen af de lave Ca-værdier i nogle af analyserne, må man tage i betragtning, at Ca-indholdet er opgivet som antal g pr.10 MJ, og at analyserne har vist højere energiindhold i foderet, end forventet i følge beregningerne (jvf. tabel 4.5).

De nye analysemetoder for råfedt, der trådte i kraft den 1. juni 1984, vil da også resultere i en nedsættelse af energiindholdet i de analyserede prøver og derved alt andet lige øge kalciumindholdet, når det udtrykkes som g pr.10 MJ.

Foderanalyserne har ikke haft så stor direkte værdi, som forventet, bl.a. fordi der oftest går 14 dage til en måned, før resultatet foreligger, og i mellemtiden har producenten fået nyt foder 4-8 gange - afhængig af silostørrelsen i relation til besætningsstørrelsen.

Desværre må det også konstateres, at der har været en del fejlanalyser og forbytning af foderprøverne med bl.a. mælkeprøver, hvilket er påvist ved at indsende 2 partier af samme foderprøve.

Ud fra ovennævnte må dog konkluderes, at en del knækægsproblemer sikkert kunne imødegås ved en sikrere og eventuelt også højere kalciumtildeling, end der forekommer i dag.

5 BLODPRØVER

Da det er kendt, at en række sygdomme kan influere på skalkvaliteten, blev det besluttet at følge hønernes sundhedstilstand ved undersøgelse af regelmæssigt udtagne blodprøver.

5.1 Materiale og metode

I opdrætningsperioden er blevet taget blodprøver af hønerne for at påvise effekten af de gennemførte vaccinationer og for at have en kontrol på hønernes sundhedstilstand inden indsætning i æglæggestalden.

I æglægningsperioden skulle efter forsøgsplanen udtages blodprøver hver 8. uge af de samme høner. De udtagne blodprøver er blevet analyseret på Institut for Fjerkræsygdomme, afdelinger: København, Langaa samt Middelfart. Prip (1984) anfører, at der ikke er variation i analyseresultaterne fra afdeling til afdeling, men det har ikke været muligt at kontrollere dette, og resultaterne fra de forskellige afdelinger er derfor behandlet under ét. Derimod er der en statistisk usikkerhed på analysetallene, således er der formentlig ingen forskel på resultaterne - 2 positive ud af 25 undersøgte prøver contra 5 positive ud af 25 undersøgte prøver -. Et resultat med én positiv ud af 25 undersøgte prøver bør betegnes som fri for sygdommen; en undtagelse herfra er dog analyser for infektiøs bronchitis, der er meget sikker (Badstue og Prip, 1984).

Blodprøverne er blevet analyseret for adeno- og reovirus, infektiøs bronchitis, gumboro disease, mycoplasmoser samt undertiden Egg-drop-syndrome. Nedenfor er kort anført, hvordan disse sygdomme influerer på ægproduktionen.

Infektiøs bronchitis (IB)

Nedgang i ægproduktionen; høj andel af misdannede og ruskallede æg; vandet æggehvite; efter sygdomsangreb når produktionen aldrig igen forventet niveau (Gordon og Jordan, 1982).

Newcastle disease (ND)

Ægproduktionen kan næsten ophøre totalt; der optræder misdannede, blødskallede og/eller ruskallede æg. Brune æg kan midlertidigt miste noget af farven (Gordon og Jordan, 1982). Denne sygdom forekommer ikke i Danmark.

Egg-drop-syndrome (EDS'76)

Skyldes vira fra adeno-gruppen. For en kort periode ses mange blødskallede æg, æg med tynd skal og æg med kridtagtige aflejringer på skallen. Brunskallede æg kan miste en del af farven. Ægproduktionen falder pludseligt, hvilket kan henføres til knækæg, vindæg og blødskallede æg, der falder igennem burbunden eller bliver ædt af hønerne. Der kan ses en manglende evne til at opnå eller holde forventet ægproduktion i lettere sygdomstilfælde (Gordon og Jordan, 1982).

Mycoplasmosse (PPLO)

Hos sygdomsfri høner, der inficeres med mycoplasmosse, ses et fald i ægproduktionen på ca. 20 %, og ægvægten påvirkes også negativt. Ægproduktionen stiger igen, men når ikke forventet niveau (Landgraf og Vieltz, 1983).

Gumboro disease

Under opdrætningen kan gumboro gøre opdrættet mere modtageligt for andre sygdomme og reducere effektiviteten af vaccinationer mod f.eks. ND, IB og Mareks disease eller eventuelt forhindre, at kyllingerne kan vaccineres (Faragher, 1972).

Adeno virus

Almindeligt forekommende virus. Sygdomsfri høner, der inficeres med adeno virus, vil udvise respirationslidelser og faldende ægproduktion; kyllinger med adeno virusinfektion kan være mere modtagelige for andre sygdomme. Der kan endvidere forekomme nedgang i ægvægten og skaltykkelsen (Brugh et al., 1984).

Reovirus

Almindeligt forekommende virus. Kan i rugeægsbesætninger give lavere ægproduktion, dårligere frugtbarhed og ringere klækbarhed (Deshmukh og Pomeroy, 1969).

5.2 Resultater

Generelt har analyserne af blodprøverne kun vist positive reaktioner for adeno- og reovira. Disse vira er, som nævnt, hyppigt forekommende i fjerkræstalder, uden at det kan tages som et tegn på, at hønerne er syge. Ved sammenligning af blodprøve- og knækægsresultater tegner der sig ikke noget bestemt mønster. Vi kan således ikke henføre en del af forskellen på knækægsprocent mellem forsøgsværter til forskel i sygdomsniveau'et i besætningerne.

5.3 Diskussion

Når en sygdom som f.eks. IB udbryder, og hønerne har dannet antistoffer herimod, fås en positiv reaktion, der forsvinder, som tiden går. Går der mere end 6 uger mellem blodprøveudtagningerne, kan en IB-infektion indtræffe og "forsvinde" igen, uden at blodprøveanalyserne viser, at hønsene har været udsat for IB-smitte.

Af praktiske årsager blev intervallet mellem blodprøveudtagningerne sat til 8 uger, men vi kunne således ikke være sikre på at "opdage" eventuelle infektioner. Da det endvidere har vist sig, at der ofte er forløbet mere end 8 uger mellem blodprøveudtagningerne, er informationerne, som vi derigennem har fået, af tvivlsom værdi. Vi besluttede på grund af de få positive reaktioner for sygdomme og ovennævnte problemer med tidsintervallerne at stoppe blodprøveudtagningerne. De få positive reaktioner kan tages som indikation på en generel gunstig sundhedstilstand.

6 FAVRHOLM

På Kontrolstationen for Æglæggende Høner, Favrholt, afprøvedes liniekombinationer. Ud af disse liniekombinationer blev på 7 udvalgte handelskombinationer målt knækægsprocent.

6.1 Materiale

Af de 7 handelskombinationer var 4 linier med hvid skalfarve:

SHAYER STARCROSS ST. 288
ASA 701
LOHMANN LSL
DEKALB XL

og 3 linier med brun skalfarve:

SHAYER STARCROSS ST. 579
ASA BRUN
DEKALB GL

Af hver handelskombination blev indsat 128 høner, fordelt over 32 bure.

I stalden var monteret et Big Dutchman buranlæg, type 195, se nærmere beskrivelse i tabellerne 3.3, 3.4 og 3.5, forsøgsnummer 11. Temperatur og luftfugtighed i stalden blev målt og viste kun små udsving. Gennemsnitstemperaturen var 19,5°C og gennemsnitsluftfugtigheden 70,4.%; se i øvrigt 566.Beretning (Neergaard, 1984) for flere detaljer.

Der blev anvendt manuel fodring i øverste etage, hvor foderforbruget blev målt, og i denne forbindelse er der iagttaget noget foder-spild (Neergaard, 1984), således at det reelle foderforbrug pr.kg æg må anses for at være lavere end det, der opgives i de følgende tabeller.

6.2 Metode

Indsamlingen af æg skete manuelt, og sidst i hver periode blev indsamlet 5 dages produktion, der blev håndlyst på én gang efter de i projektet gældende retningslinier. Der blev foretaget 16 knækægsmålinger for hver handelskombination.

6.3 Resultater

Resultaterne, der blev indsamlet på Favrholt angående de aktuelle hold, kan, dels ses i beretningens hovedtabel (Neergaard, 1984), dels i de følgende tabeller, der specielt beskæftiger sig med data fra de 7 liniekombinationer, hvorpå knækægsprocenten er blevet målt.

Resultater, der kan have interesse sammen med en vurdering af knækægsprocenten, ses i tabel 6.1.

Tabel 6.1 De enkelte holds ydelse, ægvægt, dødelighed og læggeprocent samt foderforbrug

Table 6.1 The yield, egg weight, mortality, laying percentage, and feed consumption of the single groups

P E R I O D E 1 - 16					
Høne- linie	Ægprod. /indsat	Æg- vægt,g	Døde, %	Læggepct. /indsat	Foder /kg æg
ASA 701	306	61,2	11,7	68,2	2,85
Dekalb XL	341	60,2	3,9	76,1	2,67
Lohmann LSL	326	62,0	7,8	72,7	2,74
Shaver 288	336	62,9	6,3	74,9	2,65
Gns.HVIDE	327	61,1	7,4	73,0	2,73
Dekalb GL	309	65,3	7,8	68,9	2,83
Shaver 579	290	66,7	2,3	68,2	2,87
ASA brun	305	61,2	0,0	64,8	2,96
Gns.BRUNE	302	64,4	3,4	67,3	2,89

Angående foderblanding henvises til tabel 4.1 (Neergaard, 1984).

I tabel 6.2 ses de målte knækægsprocenter.

Tabel 6.2

Knækægsprocent, opgivet for hver handelskombination gennem perioderne

Table 6.2

The percentage of cracked eggs, shown for each commercial stock through the periods

Handels- kombination:	P E R I O D E R																Gns.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
ASA 701	5,5	6,0	6,6	4,9	7,3	5,8	6,3	6,7	8,1	7,3	7,0	11,5	9,6	14,1	14,2	16,1	8,21
Dekalb XL	2,8	5,8	4,8	4,0	8,2	7,1	7,5	10,1	10,4	10,6	10,6	15,0	15,1	15,3	17,3	23,7	10,24
Lohmann LSL	2,6	2,3	2,8	3,7	5,5	4,6	3,0	7,2	6,5	6,1	6,3	11,2	15,0	9,7	16,4	13,0	6,93
Shaver 288	3,9	5,2	5,7	5,7	6,2	6,8	8,7	13,0	11,9	12,2	11,6	17,7	19,9	16,3	20,8	18,4	11,29
Gns.HVIDE	3,7	4,8	5,0	4,6	6,8	6,1	6,4	9,3	9,2	9,1	8,9	13,9	14,9	13,9	17,2	17,8	9,17

Dekalb GL	12,1	7,0	3,9	7,7	11,2	8,0	8,0	11,8	7,6	11,7	10,4	13,7	16,8	13,1	16,7	18,8	10,64
Shaver 579	8,0	9,9	8,1	7,6	9,6	6,4	9,8	9,0	7,0	11,9	7,9	11,8	14,8	18,0	17,0	19,5	10,72
ASA brun	17,0	8,4	6,7	7,4	10,4	7,6	10,3	13,4	8,8	12,2	9,9	16,8	18,2	16,0	27,0	26,6	12,52
Gns.BRUNE	12,4	8,4	6,2	7,6	10,4	7,3	9,4	11,4	7,8	11,9	9,4	14,1	16,6	15,7	20,2	21,1	11,29

Ud fra tallene i tabel 6.2 er kurverne i fig.6.1 og til fig.6.7 op-
tegnnet.

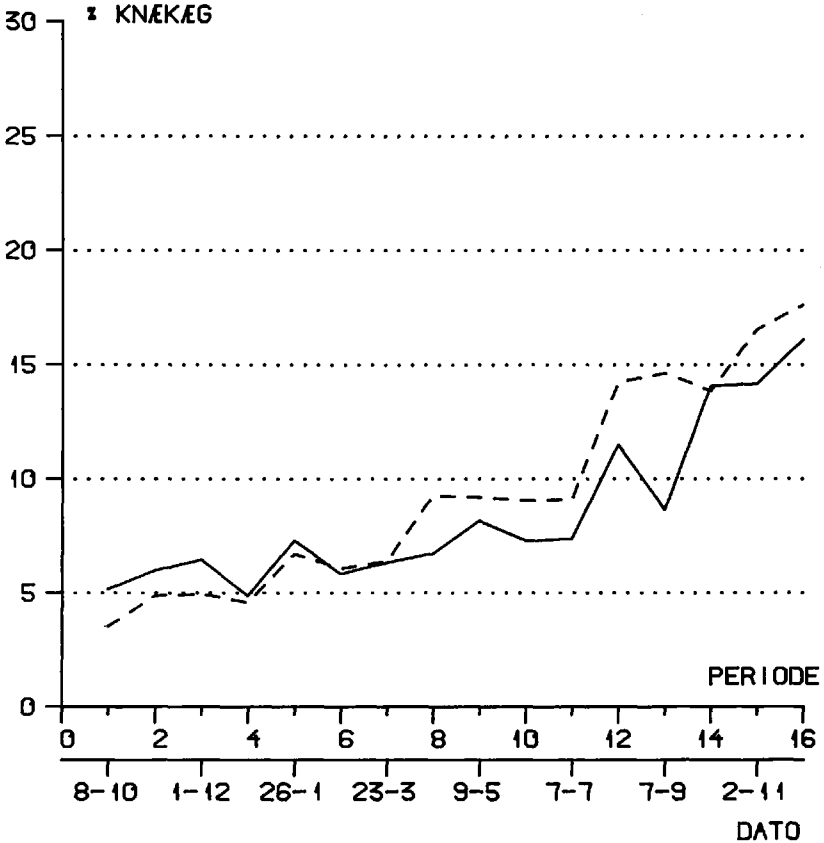


Fig.6.1 Knækægsprocenten gennem perioderne for handelskombinationen ASA 701 (—) samt for gennemsnittet af de 4 hvide handelskombinationer (----)

Fig.6.1 The percentage of cracked eggs is shown through the periods for the commercial stock ASA 701 (—) and for the average of 4 white commercial stocks described (----)

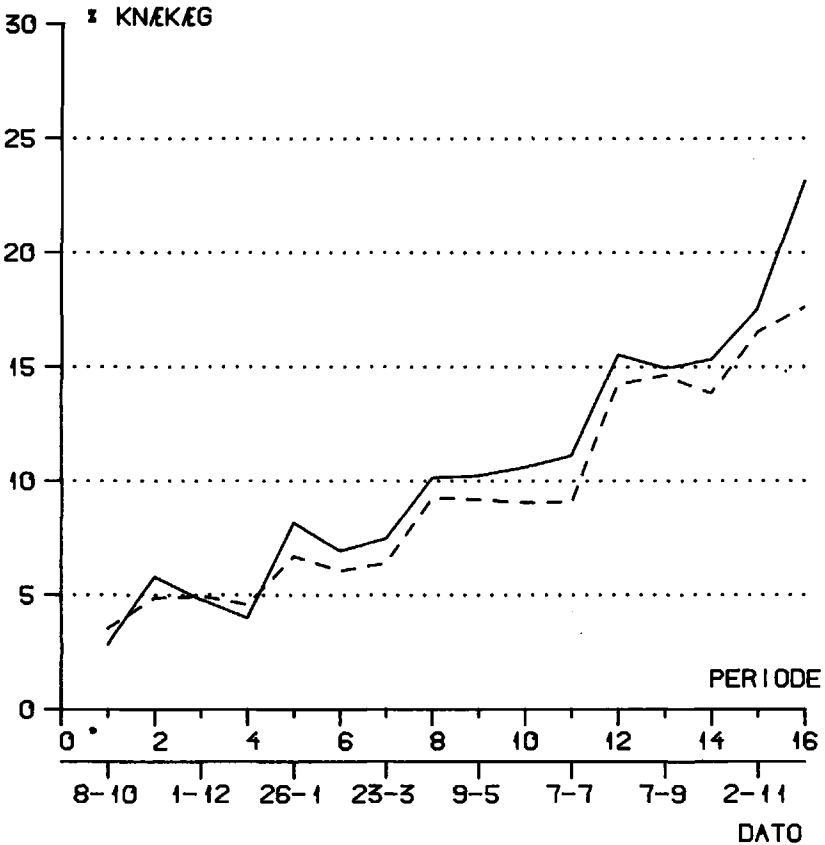


Fig.6.2 Knækægsprocenten gennem perioderne for handelskombinationen Dekalb XL (—) samt for gennemsnittet af de 4 hvide handelskombinationer (----)

Fig.6.2 The percentage of cracked eggs is shown through the periods for the commercial stock Dekalb XL (—) and for the average of the 4 white commercial stocks described (----)

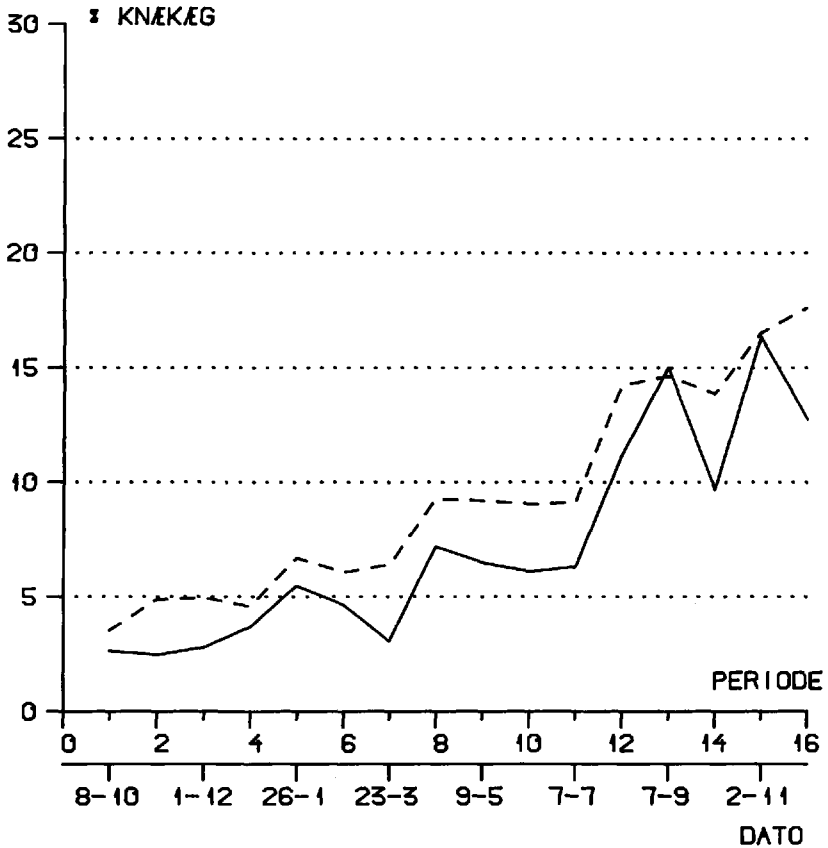


Fig.6.3 Knækægsprocenten gennem perioderne for handelskombinationen Lohmann LSL (—) samt for gennemsnittet af de 4 hvide handelskombinationer (----)

Fig.6.3 The percentage of cracked eggs is shown through the periods for the commercial stock Lohmann LSL (—) and for the average of the 4 white commercial stocks described (----)

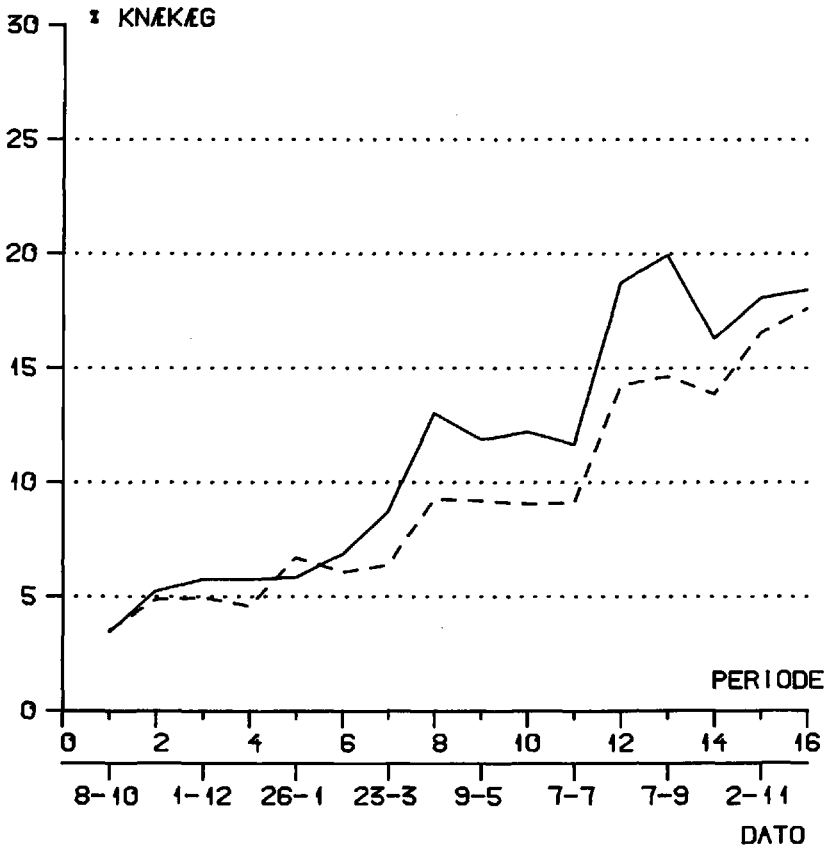


Fig.6.4 Knækægsprocenten gennem perioderne for handelskombinationen Shaver Starcross 288 (—) samt for gennemsnittet af de 4 hvide handelskombinationer (----)

Fig.6.4 The percentage of cracked eggs is shown through the periods for the commercial stock Shaver Starcross 288 (—) and for the average of the 4 white stocks described (----)

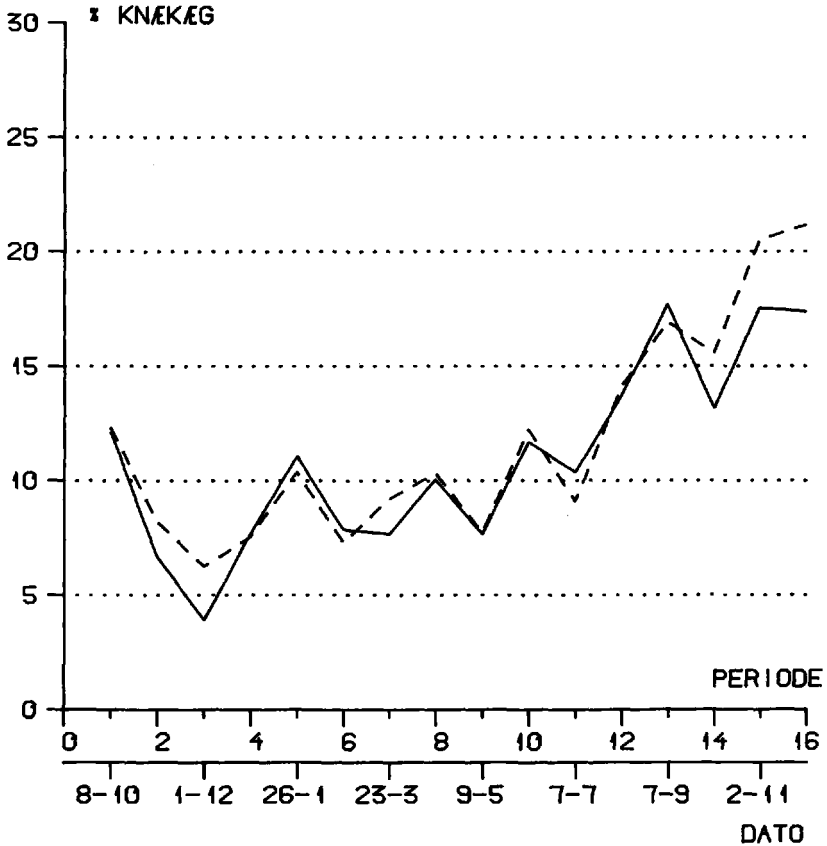


Fig.6.5 Knækægsprocenten gennem perioderne for handelskombinationen Dekalb GL (—) samt for gennemsnittet af de 3 brune handelskombinationer (----)

Fig.6.5 The percentage of cracked eggs is shown through the periods for the commercial stock Dekalb GL (—) and for the average of the 3 brown commercial stocks described (----)

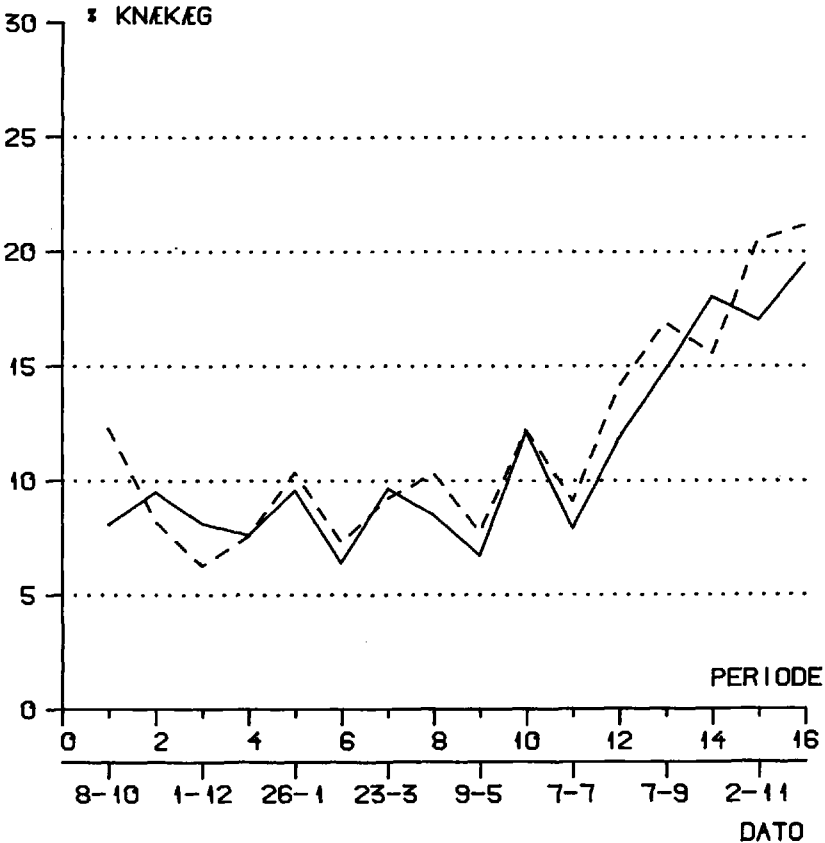


Fig.6.6 Knækægsprocenten gennem perioderne for handelskombinationen Shaver Starcross 579 (—) samt for gennemsnittet af de 3 brune handelskombinationer (----)

Fig.6.6 The percentage of cracked eggs is shown through the periods for the commercial Shaver Starcross 579 (—) and for the average of the 3 brown commercial stocks described (----)

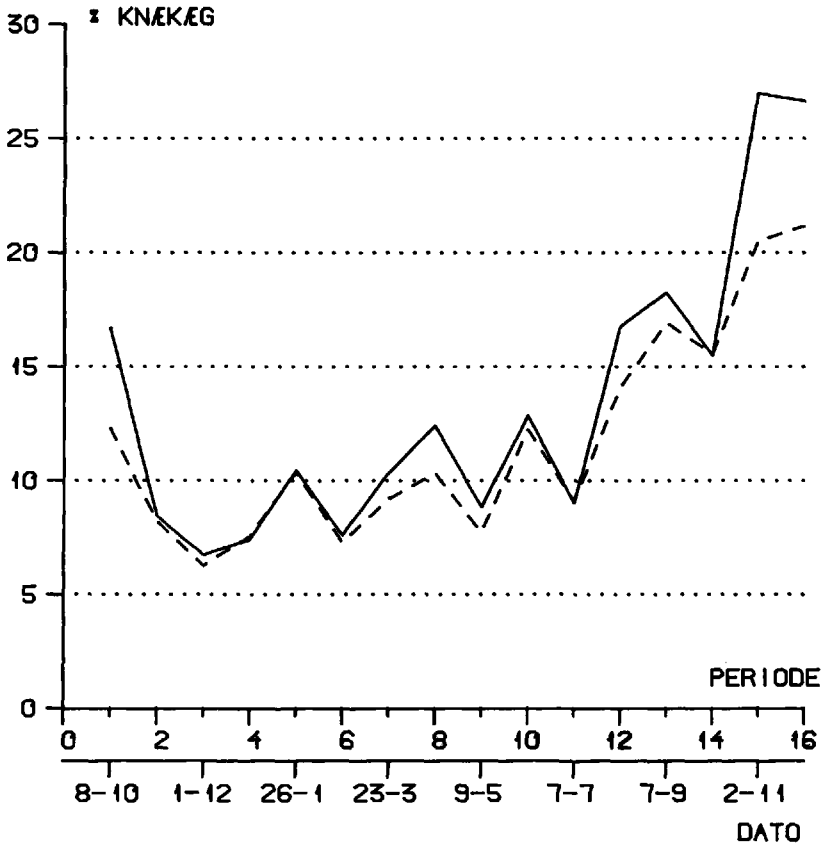


Fig.6.7 Knækægsprocenten gennem perioderne for handelskombinationen ASA BRUN (—) samt for gennemsnittet af de 3 brune handelskombinationer (----)

Fig.6.7 The percentage of cracked eggs is shown through the periods for the commercial stock ASA BRUN (—) and for the average of the 3 brown stocks described (----)

Ved at tage hensyn til ægvægten, antal lagte æg pr.indsat høne, foder pr.kg produceret æg og den gennemsnitlige knækægsprocent er tabel 6.3 fremkommet. Tabellen angiver som slutresultatet kg hele æg, produceret, samt kg foder pr.kg hele æg for hver af de 7 handelskombinationer.

Ved beregningerne er der ikke taget hensyn til eventuelle forskelle på ægvægten for hele og knækkede æg.

Tabel 6.3 Oversigt over de enkelte handelskombinationers produktion af kg æg, kg knækæg, kg hele æg og kg foder pr.kg hele æg pr.indsat høne i perioderne 1-16

Table 6.3 The yield, cracked eggs, whole eggs, and food consumption per kg whole eggs per hen housed for the single groups

Handels- kombinationer	Prod. kg æg	Prod. kg knækæg	Prod. kg hele æg	kg foder /kg hele æg
ASA 701	18,73	1,54	17,19	3,10
Dekalb XL	20,53	2,10	18,43	2,97
Lohmann LSL	20,21	1,40	18,81	2,94
Shaver 288	21,13	2,38	18,75	2,99
Dekalb GL	20,18	2,15	18,03	3,17
Shaver 579	19,34	2,07	17,27	3,21
ASA brun	18,67	2,43	16,33	3,38

Nogle ægproducenter leverer udslåede æg til pakkerierne og kan på den måde få afsat vindæg, udløbere og æg med brudt skalhinde, der ikke må forekomme i bakkerne. Andre producenter har ikke denne mulighed, og ser man på klassificeringen af knækæg, opdelt i typer, må man konstatere, at vindæg, smadrede æg samt hovedparten af æg med trådskeer og huller hører til denne kategori af æg.

Det er derfor af interesse at se, hvordan de enkelte liniekombinationers knækæg fordeler sig på knækægstyper, hvilke er opgjort i tabel 6.4.

Anslår man, at 50 % af æg med trådskeer og huller er så ødelagte, at æggene kun kan leveres til pakkeriet som udslåede æg, så får man følgende billede af de 7 liniekombinationer, som det fremgår af tabel 6.5.

Tabel 6.4 Knækæg fra de forskellige liniekombinationer,
fordelt på knækægstyper

Table 6.4 *Cracked eggs distributed into various types of cracks*

		ASA 701	Dekalb XL	Lohmann LSL	Shaver 288	Dekalb GL	Shaver 579	ASA BRUN
Vindæg	%	0,40	0,66	3,46	1,77	0,61	0,87	0,92
Smadrede æg	%	10,76	10,48	10,69	7,68	11,97	13,37	13,65
Trådskeer	%	12,92	5,75	4,32	4,02	10,92	11,04	14,15
Huller	%	8,79	11,68	8,16	12,80	10,58	16,71	17,08
Knappenåls- huller	%	9,49	18,23	13,78	18,69	11,50	12,13	10,15
Linieknæk	%	21,70	19,11	20,40	24,12	18,89	12,51	14,61
Stjerneknæk	%	35,94	34,09	39,19	30,92	35,53	33,37	29,44

Tabel 6.5 Andel af knækæg, der kan leveres til pakkeri
som knækæg eller som udslåede æg
fra de forskellige liniekombinationer

Table 6.5 *The part of cracked eggs*
which can be delivered to the packing factory
as cracked eggs or as frozen eggs

		Knækæg	Udslåede æg
ASA 701	%	77,98	22,02
Dekalb XL	%	80,14	19,86
Lohmann LSL	%	79,61	20,39
Shaver 288	%	82,14	17,86
Dekalb GL	%	76,67	23,33
Shaver 579	%	71,88	28,12
ASA brun	%	69,81	30,10

Af tabel 6.5 ses, at der især er forskel på fordelingen af knækæg mellem hvide og brune liniekombinationer.

6.4 Diskussion og konklusion

Resultater fra afstamningerne med hvid skalifarve (fig.1-4)

Med hensyn til knækægsprocent ligger linierne "Lohmann LSL" og "ASA 701" lavest gennem perioderne. Fra periode 6 og fremefter overstiger knækægsprocenten for disse to linier på intet tidspunkt gennemsnittet.

Knækægsprocenten for linien "Dekalb XL" følger stort set gennemsnittet, når 1.periode undtages.

Linien "Shaver Starcross 288" følger til og med periode 7 gennemsnittet, hvorefter den indtil periode 16 ligger over gennemsnittet. Der er dog ingen signifikant forskel på linierne "Dekalb XL", "Shaver Starcross 288" og "ASA 701" med hensyn til knækægsprocenten, medens der er signifikant forskel ($P < 0,05$) på "Shaver Starcross 288" og "Lohmann LSL". Tages der hensyn til knækægsprocenten og kg æg pr.indsat høne, er produktionen af kg hele æg omtrent ens for linierne "Shaver Starcross 288", "Lohmann LSL" og "Dekalb XL", medens den for ASA 701s vedkommende ligger ca.½ kg under de 3 øvrige linier (tabel 6.3).

De samme tendenser gør sig gældende, når der ses på kg foder pr.kg hele æg; her er der ingen forskel på linierne "Shaver Starcross 288", "Lohmann LSL" og "Dekalb XL", men "ASA 701" har brugt en anelse mere foder pr.kg æg (tabel 6.3).

Resultaterne fra afstamningerne med brun skalifarve (fig.5-7)

Her tegnede sig et lidt andet billede, end tilfældet var for de ovenstående 4 liniekombinationer. Der er ingen signifikant forskel på handelskombinationerne, selv om "ASA BRUN" har en noget højere knækægsfrekvens. Når der ses på produktionen af kg hele æg pr.indsat høne, er der ca.1 kg til forskel mellem de 3 liniekombinationer; produktionen er også noget dårligere end for gennemsnittet af de hvide liniekombinationer (tabel 6.3).

Ses der på foderforbruget pr.kg hele æg, bruger liniekombinationer med brun skalifarve ca.1/4 kg mere foder end liniekombinationer med hvid skalifarve. Inden for linier med brun skalifarve bruger "ASA Brun"

mest foder pr.kg hele æg (tabel 6.3). Ved vurdering af knækægsprocenten, og hvor meget det kan betyde for den enkelte producent, skal der tages hensyn til, hvorvidt det er muligt for producenten at levere udslåede æg til pakkeriet; ca.1/4 af knækæggene er udløbere og kan således kun leveres udslået til pakkeriet (jvf. tabel 6.5).

7 PRODUCENTRESULTATER

I dette afsnit beskrives en række forhold vedrørende de 23 forsøgsnumre, der har betydning for vurderingen af de anførte knækægsresultater.

7.1 Forsøgsnummer 1

Der blev indsat 10.880 høner af afstamningen SHAVER STARCROSS 288 i Hellmann bure, d.v.s. 5,04 høner pr.bur i følge de tekniske beskrivelser.

Hønerne var ved indsættelsen i begyndelsen af juli 1982 18 uger gamle og blev udsat i den sidste uge af 15.periode.

Ydelsesresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 26 uger. I læggeperioden, der varede 420 dage, blev produceret 305 æg pr.indsat høne, svarende til 19,1 kg æg pr.indsat høne. Over 11 perioder produceredes 231 æg eller 14,4 kg æg pr.indsat høne.

Knækægsresultater

Producenten indsamlede æg 7 dage om ugen.

Der blev foretaget 14 almindelige undersøgelser samt 4 undersøgelser af pakkeprocedurens indflydelse på knækægsprocenten.

De 900 æg, der blev undersøgt for knæk, udgjorde ca.11 % af dagens ægproduktion, og i gennemsnit for hele læggeperioden fandt man 7,58 % knæk ved ægrenderne (se figur 7.1). Den gennemsnitlige knækægsprocent for perioderne 3-11 var 5,31.

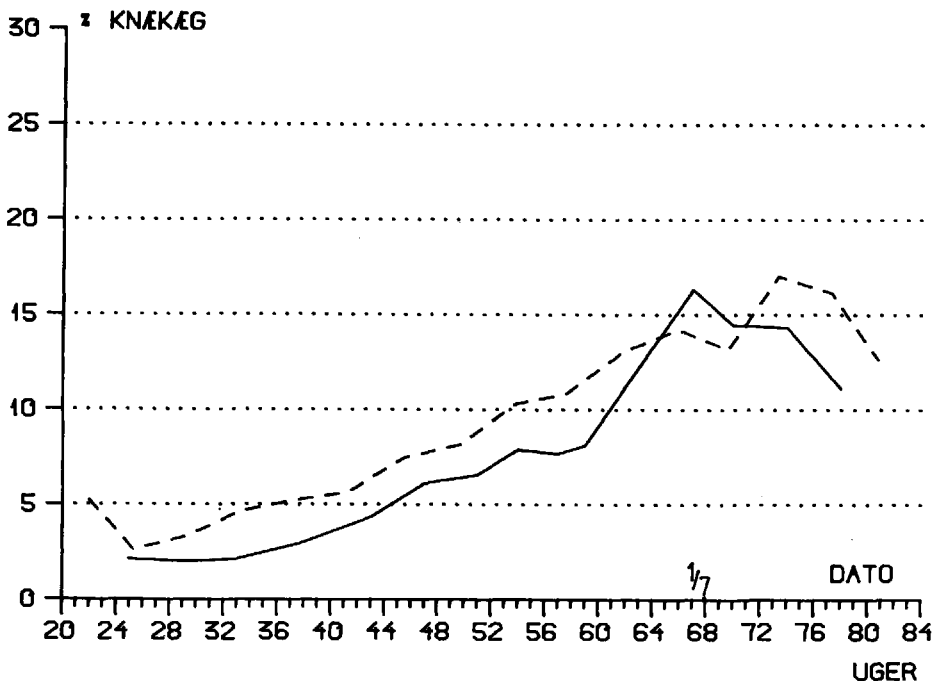


Fig. 7.1 Knækægsprocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 1 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (----)

Fig. 7.1 The percentage of cracked eggs in the laying period for the experimental number 1 (—) and for the average of all 23 experimental stocks (----)

I tabel 7.1 er vist, hvorledes knækæggene er fordelt på de forskellige knækægstyper.

Tabel 7.1

Knækægstyperne i procent af knækæggene

Table 7.1

The crack types in percentage of the cracked eggs

Gns. af hele
æglægningsperioden

Vindæg	%	2,68
Smadrede æg	%	6,23
Trådskeer	%	3,87
Huller	%	9,62
Knappenålshuller	%	16,46
Stjerneknæk	%	26,18
Linieknæk	%	34,96

I de 4 pakkeundersøgelser fandtes i gennemsnit 7,92 % knæk før pakkeren og 9,69 % knæk efter, d.v.s. knæk ved pakning lig med 1,77 % (jvf. forsøgsnummer 2, hvor samme maskine benyttes).

Statistisk analyse er foretaget for at undersøge om knækægsprocenten i de 900 æg, udtaget i ægrenderne til almindelig undersøgelse, afviger signifikant fra knækægsprocenten i de prøver à 900 æg, der blev udtaget til pakkeundersøgelse; hvilket ikke var tilfældet.

Foderanalyser

Der blev anvendt samme foder i hele læggeperioden, dog blev tilsat ekstra østersskaller, da hønerne blev ældre. Foderstoffirmaet fyldte østersskallerne oven på foderet i tankbilen. Det anvendte foder indeholdt ikke fedt, og der blev fodret 6 gange daglig. Til kemisk analyse blev udtaget 5 foderprøver fra fodermaskinen i stalden, og analyseresultaterne er vist i tabel 7.2.

Tabel 7.2

Resultater fra foderanalyserne

Table 7.2

Results from the feed analyses

Hønealder, uger	25	38	51	59	74
Fodertype:	Fuld- foder	Fuld- foder	Fuldf. +2,5 % skaller	Fuldf. +2,5 % skaller	Fuldf. +2,5 % skaller
Energi MJ/100 kg	1116	1123	1036	1022	1091
Protein g/ 10 MJ	136,2	147,0	161,2	153,6	145,7
Fosfor g/ 10 MJ	6,5	5,8	6,5	5,9	7,3
Kalcium g/ 10 MJ	26,4	27,8	34,8	32,3	36,3
Fedt g/kg	35	37	40	38	41

Kalciumindholdet har i begyndelsen af læggeperioden to gange ligget under normen på 29,3 g pr.10 MJ. Foderforbruget blev 2,29 kg pr.kg æg, og over 11 perioder blev brugt 2,35 kg pr.kg, svarende til 25,32 MJ pr.kg æg.

Klimaforhold

Temperaturen i hønsestalden varierede fra 18-26°C (gns. 22,1°C) og luftfugtigheden fra 52-70 % RF (gns. 62 %).

Der ses en meget tydelig stigning i knækægsprocenten i sommerperioden, hvor der var varmt i stalden, hvorefter den falder noget igen (figur 7.1); foderforbruget har også været lavere i denne periode.

Særlige forhold

Af figur 7.1 fremgår, at knækægsprocenten for denne besætning ligger noget under gennemsnittet for de øvrige. Dette kan for en stor dels vedkommende henføres til, at knækægsundersøgelserne er foretaget på et tidligt tidspunkt, end der normalt bliver indsamlet æg på, hvorfor der ligger færre æg ud for hvert bur, og dermed er risikoen for sammenstød nedsat. Undersøgelser har foreløbig vist, at knækægsprocenten er meget højere, hvis undersøgelsen foretages på det tidspunkt, hvor der normalt indsamles æg, da ægrenden så er fyldt med æg.

7.2 Forsøgsnummer 2

Der blev indsat 7.000 høner af afstamningen SHAVER STARCROSS 288 i Hellmann bure, d.v.s. 5,03 høner pr.bur. Ved indsættelsen den 2. december 1982 var hønerne 18 uger gamle, og de blev udsat i den første uge af 16.periode.

Ydelsesresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 26 uger. I læggeperioden, der varede 410 dage, blev produceret 310 æg pr.indsat høne, svarende til 19,0 kg æg pr.indsat høner. Over 11 perioder blev produceret 240 æg eller 14,2 kg æg pr.indsat høne.

Knækægsresultater

Producenten indsamlede æg 7 dage om ugen. Der blev foretaget 14 almindelige knækægsundersøgelser samt 5 undersøgelser af pakkeprocedurens indflydelse på knækægsprocenten.

De 900 æg, der blev undersøgt for knæk, udgjorde ca.16 % af dagens ægproduktion, og i gennemsnit af de 14 undersøgelser fandt man 6,71 % æg med knæk ved ægrenderne (se figur 7.2); den gennemsnitlige knækægsprocent for perioderne 3-11 var 5,78.

I de 5 pakkeundersøgelser fandtes i gennemsnit 6,16 % knæk før pakkeren og 7,95 % efter, d.v.s. knækægsfrekvensen ved pakning var 1,79-% (jvf. forsøgsnummer 1).

Man fandt ingen signifikant forskel på knækægsprocenten i de prøver á 900 æg, der er blevet undersøgt henholdsvis ved den almindelige og-pakningsundersøgelse.

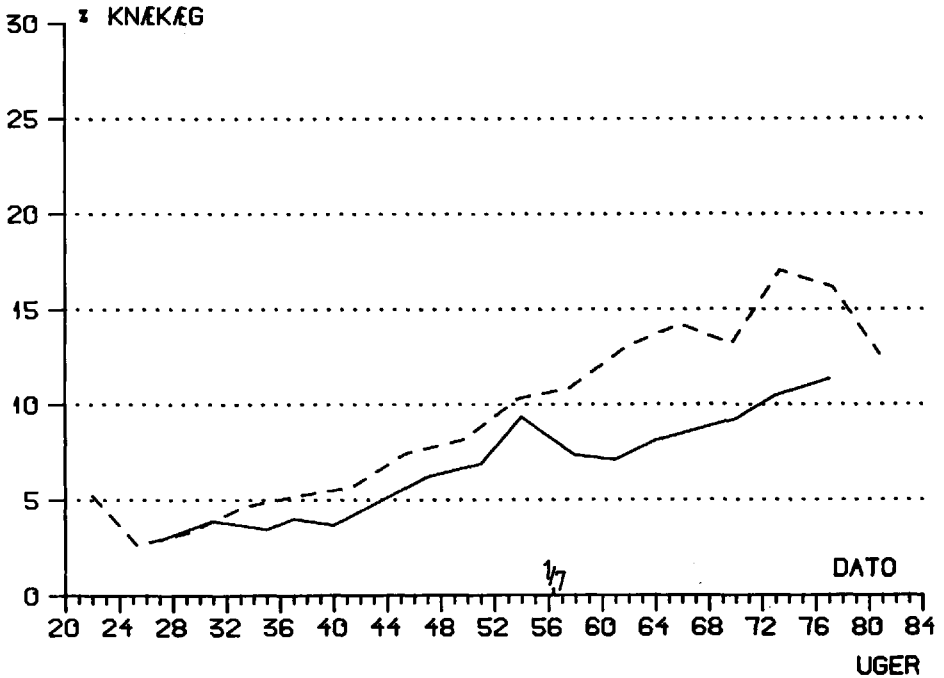


Fig.7.2 Knækægsprocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 2 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (----)

Fig.7.2 The percentage of cracked eggs in the laying period for the experimental number 2 (—) and for the average of all 23 experimental stocks (----)

I tabel 7.3 er vist, hvorledes knækæggene er fordelt på de forskellige knækægstyper.

Tabel 7.3 Knækægstyperne i procent af knækæggene
 Table 7.3 The crack types in percentage of the cracked eggs

		Gns. af hele perioden
Vindæg	%	1,53
Smadrede æg	%	9,27
Trådskeer	%	4,49
Huller	%	15,92
Knappenålshuller	%	28,13
Stjerneknæk	%	15,67
Linieknæk	%	24,99

Foderanalyser

I hele læggeperioden blev anvendt en foderblanding med samme sammensætning, dog tilsattes ekstra østersskaller, da hønerne blev ældre. Foderstoffirmaet fyldte skallerne oven på foderet i tankbilen. Det anvendte foder var ikke tilsat fedt, og fodringen blev foretaget 5-7 gange daglig.

Til kemisk analyse blev udtaget 5 foderprøver fra fodermaskinen i stalden, og analyseresultaterne er vist i tabel 7.4.

Tabel 7.4

Resultater fra foderanalyserne

Table 7.4

Results from the feed analyses

Hønealder, uger		27	37	51	61	73
Fodertype:		Fuld- foder	Fuldf. +2,5 % skaller	Fuldf. +2,5 % skaller	Fuldf. +5 % skaller	Fuldf. +5 % skaller
Energi	MJ/100 kg	1082	1063	1071	1060	1053
Protein	g/ 10 MJ	153,4	149,6	154,1	144,3	164,3
Fedt	g/ kg	41	38	38	40	37
Fosfor	g/ 10 MJ	8,5	5,7	6,9	7,2	6,3
Kalcium	g/ 10 MJ	32,5	40,9	39,6	37,8	40,8

Totalt er brugt 2,48 kg foder pr.kg æg og over de første 11 perioder 2,53 kg, svarende til 26,96 MJ pr.kg æg.

Klimaforhold

Temperaturen i hønsestalden varierede fra 18-22°C (gns. 19,8°C) og luftfugtigheden fra 56-76 % (gns. 66 %).

Særlige forhold

Kurven over knækægsprocenten udviser en lille top i august måned, hvilket kan skyldes en høj staldtemperatur, (der dog ikke er målt), eller uregelmæssigheder i ægindsamlingen i forbindelse med høsten.

7.3 Forsøgsnummer 3

Der blev indsat 23.557 høner af afstamningen SHAVER STARCROSS 288 i Big Dutchman 195 bure, d.v.s. 5,01 høner pr.bur i følge de tekniske beskrivelser.

Ved indsættelsen den 5. august 1982 var hønerne 19 uger gamle, og de blev udsat i den næstsidste uge af 12.periode.

Ydelsesresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 22 uger. I læggeperioden, der varede 326 dage, blev produceret 249 æg pr.indsat høne, svarende til 14,8 kg pr.indsat høne, og over 11 perioder produceredes 240 æg pr. indsat høne eller 14,2 kg æg pr.indsat høne.

Knækægresultater

Producenten indsamlede æg 6 dage om ugen. Der er blevet foretaget 10 almindelige knækægundersøgelser samt 4 undersøgelser af pakkeprocedurens indflydelse på knækægprocenten.

De 900 æg, der blev undersøgt for knæk, udgjorde ca.5 % af dagens ægproduktion, og for hele læggeperioden fandt man gennemsnitlig 9,50 % knæk ved ægrenderne (se figur 7.3). For perioderne 3-11 var den gennemsnitlige knækægprocent 10,17.

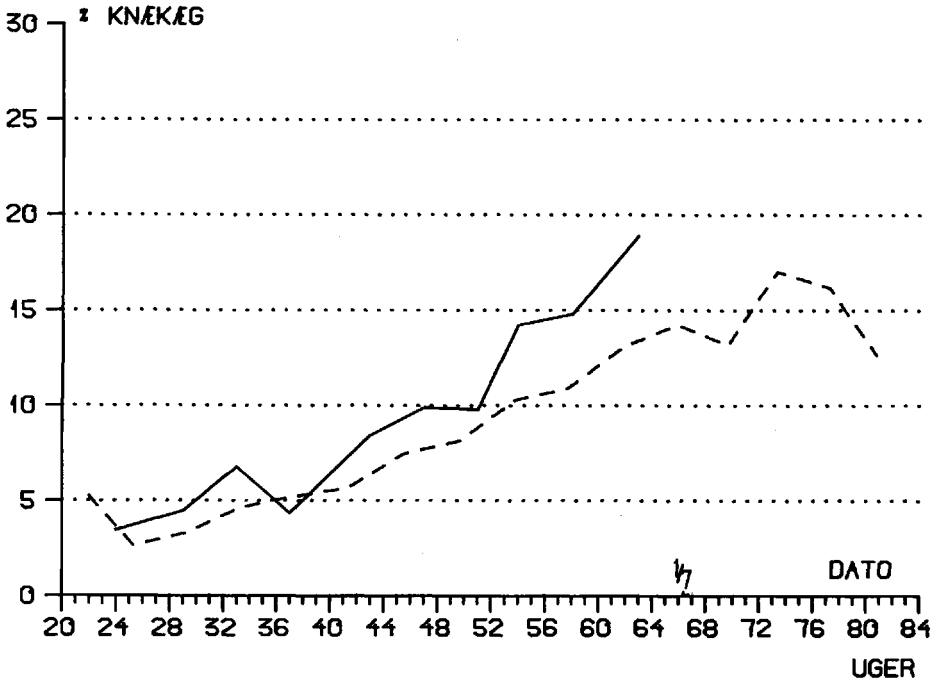


Fig.7.3 Knækægprocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 3 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (----)

Fig.7.3 The percentage of cracked eggs in the laying period for the experimental number 3 (—) and for the average of all 23 experimental stocks (----)

I tabel 7.5 er vist, hvorledes knækæggene er fordelt på de forskellige knækægstyper.

Tabel 7.5 Knækægstyperne i procent af knækæggene
 Table 7.5 *The crack types in percentage of the cracked eggs*

		Gns. af hele perioden
Vindæg	%	0,00
Smadrede æg	%	3,11
Trådskader	%	2,78
Huller	%	12,75
Knappenålshuller	%	41,65
Stjerneknæk	%	14,29
Linieknæk	%	25,42

I de 4 pakkeundersøgelser fandtes i gennemsnit 10,84 % knæk før pakkeren og 14,26 % efter pakkeren, d.v.s. knækægsfrekvensen ved pakning var 3,42 %. Den gennemsnitlige knækægsprocent i de prøver á 900 æg, der blev anvendt i pakkeundersøgelsen, var 1,73 % højere end i de prøver á 900 æg, der blev undersøgt ved den almindelige knækægsundersøgelse, men forskellen var ikke signifikant.

Foderanalyser

Forsøgsværten blander selv foderet. I produktionsperioden blev fodersammensætningen ændret 7 gange. I starten bestod foderets kalciumkilde af 2/3 skalkorn og 1/3 østersskaller (mellestørrelse), senere blev forholdet byttet om; 3 uger før slagtning blev foderet udskiftet til en billigere blanding, og dette bevirkede et fald i ægvægten på 3-g.

Der blev udtaget 3 foderprøver fra fodermaskinen i stalden, og resultaterne fremgår af tabel 7.6.

Tabel 7.6

Resultater fra foderanalyserne

Table 7.6

Results from the feed analyses

Hønealder, uger		37	51	63
Fodertype:		Fuld- foder 1	Fuld- foder 1	Fuld- foder 2
Energi	MJ/100 kg	1116	1136	1149
Protein	g/ 10 MJ	137,1	129,4	135,8
Fedt	g/ kg	50	48	47
Fosfor	g/ 10 MJ	5,8	5,0	3,0
Kalcium	g/ 10 MJ	29,3	23,8	30,8

Kalciumindholdet har én gang ligget under normen på 29,3 g pr.10 MJ.

Da hønerne var ca.38 uger blev konstateret, at hønerne led af kalkmangel. Dette blev søgt afhjulpnet ved hjælp af ekstra skaller, men hønerne rettede sig dog aldrig helt. Det er ikke muligt at se, om kalkmanglen direkte gav udslag på knækægsfrekvensen, ud over at knækægsfrekvensen for dette hold generelt var ret høj.

Foderforbruget var 2,46 kg pr.kg æg, og over de første 11 perioder blev brugt 2,48 kg pr.kg æg, svarende til 28,10 MJ pr.kg æg.

Klimaforhold

Temperaturen i stalden har varieret fra 17,5-28°C (gns. 20,4°C) og luftfugtigheden fra 50-73 % RF (gns. 63 %).

Særlige forhold

Hønerne blev udsat meget tidligt på grund af dårlig skalkvalitet samt de på det tidspunkt gældende prisrelationer.

Forsøgsnummer 7.4

Der blev indsat 5.755 høner af afstamningen SHAVER STARCROSS 288 i bure af typen Big Dutchman 209, d.v.s. 5 høner pr.bur i følge de tekniske beskrivelser.

Ved indsættelsen den 14. juni 1982 var hønerne 20 uger gamle, og de blev udsat i den sidste uge af periode 15.

Ydelsesresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 22 uger. I læggeperioden, der varede 414 dage, blev produceret 311 æg pr.indsat høne og over 11 pe-

rioder 246 æg pr.indsat høne. I hele læggeperioden blev produceret 19,7 kg og over 11 perioder 15,3 kg æg pr.høne.

Knækægresultater

Producenten indsamlede æg 6 dage om ugen. Der blev foretaget 13 almindelige knækægundersøgelser samt 3 undersøgelser af pakkeprocedurens indflydelse på knækægfrekvensen.

De 900 æg, der blev undersøgt for knæk, udgjorde ca.20 % af dagens ægproduktion, og i gennemsnit for hele læggeperioden fandt man 14,74 % knæk ved ægrenderne (se figur 7.4). Den gennemsnitlige knækægsporcen for perioderne 3-11 var 11,57.

I de 3 pakkeundersøgelser fandtes i gennemsnit 13,41 % knæk før pakkeren og 17,90 % efter, d.v.s. knæk ved pakning lig med 4,49 % (jvf. forsøgsnumrene 5, 6 og 7, hvortil samme maskine benyttes).

Statistisk analyse er foretaget for at undersøge, om knækægsporcen i de 900 æg, udtaget i ægrenderne til almindelig undersøgelse, afviger signifikant fra procenten i de prøver á 900 æg, der blev udtaget til pakkeundersøgelse; hvilket ikke var tilfældet.

I tabel 7.7 er vist, hvorledes knækæggene er fordelt på de forskellige knækægstyper.

Tabel 7.7

Knækægstyperne i procent af knækæggene

Table 7.7

The crack types in percentage of the cracked eggs

		Gns. af hele perioden
Vindæg	%	0,91
Smadrede æg	%	7,24
Trådkader	%	4,74
Huller	%	13,27
Knappenålshuller	%	23,02
Stjerneknæk	%	22,70
Linieknæk	%	28,13

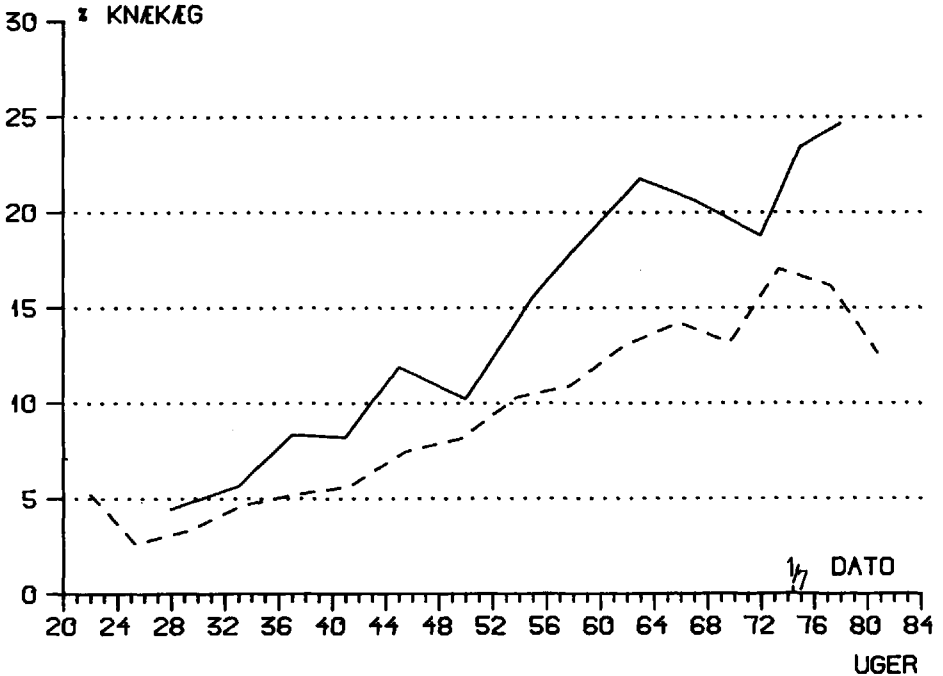


Fig.7.4 Knækægsprocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 4 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (----)

Fig.7.4 The percentage of cracked eggs in the laying period for the experimental number 4 (—) and for the average of all 23 experimental stocks (----)

Foderanalyse

I hele læggeperioden blev anvendt samme type foderblanding, dog tilsattes ekstra østersskaller, da hønerne var 40 uger gamle, og østersskallerne blev givet manuelt - ca.15 kg pr.dag. Der blev fodret 6-7 gange daglig og eventuelt med en ekstra fodertildeling omkring midnat i varme sommerperioder.

Til kemisk analyse blev udtaget 4 foderprøver fra fodermaskinen i stalden, og resultaterne heraf ses i tabel 7.8.

Tabel 7.8

Resultater fra foderanalyserne

Table 7.8

Results from the feed analyses

Hønealder, uger		37	50	58	75
Fodertype:		Fuld- foder	Fuld- foder	Fuld- foder	Fuld- foder
Energi	MJ/100 kg	1118	1169	1120	1200
Protein	g/ 10 MJ	151,9	143,7	133,9	145,8
Fosfor	g/ 10 MJ	5,2	5,1	5,0	4,3
Kalcium	g/ 10 MJ	22,5	31,4*	39,3*	26,7*
Fedt	g/ kg	57	64	72	69

*) Hertil kommer de tildelte østersskaller, der gives ved middagstid.

Hvis der tages hensyn til tildeling af østersskallerne, har kalciumniveau'et kun én gang ligget under normen.

For hele læggeperioden har foderforbruget ligget på 2,34 kg pr.kg æg, og over de første 11 perioder blev brugt 2,29 kg pr.kg æg, svarende til 26,38 MJ pr.kg æg.

Klimaforhold

Temperaturen i stalden varierede fra 20-27°C (gns. 22,4°C) og luftfugtigheden fra 48-77 % RF (gns. 65 %).

Særlige forhold

Knækægsfrekvensen er, som det fremgår af figur 7.4, ret høj i forhold til de øvrige forsøgsnumre, hvilket kan skyldes den store burbundshældning samt en højere ægvægt end hos de fleste andre forsøgsnumre.

7.5 Forsøgsnummer 5

Der blev indsat 5.755 høner af afstamningen SHAVER STARCROSS 288 i bure af typen Big Dutchman 209, d.v.s. 5 høner pr.bur jvf. de tekniske beskrivelser.

Ved indsættelsen den 14. juni 1982 var hønerne 20 uger gamle, og de blev udsat i den sidste uge af periode 15.

Ydelsesresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 22 uger. I læggeperioden, der varede 414 dage, blev produceret 308 æg pr.indsat høne, svarende til 19,4 kg æg pr.indsat høne. Over 11 perioder produceredes 246 æg eller 15,3 kg æg pr.indsat høne.

Knækægsresultater

Producenten indsamlede æg 6 dage om ugen. Der blev foretaget 13 almindelige knækægsundersøgelser samt 3 undersøgelser af pakkeprocedurens indflydelse på knækægsfrekvensen.

De 900 æg, der blev undersøgt for knæk, udgjorde ca.20 % af dagens ægproduktion, og i gennemsnit for hele læggeperioden fandt man 14,46 % knæk ved ægrenderne (se figur 7.5). Den gennemsnitlige knækægsprocent for perioderne 3-11 var 11,48.

I de 3 pakkeundersøgelser fandtes i gennemsnit 15,23 % knæk før og 18,92 % efter pakningen, d.v.s. knæk ved pakning lig med 3,69 % (jvf. forsøgsnumrene 4, 6 og 7, hvortil samme maskine benyttes).

Statistisk analyse er foretaget for at undersøge, om knækægsprocenten i de 900 æg, udtaget i ægrenderne til almindelig undersøgelse, afviger signifikant fra procenten i de prøver á 900 æg, der blev udtaget til pakkeundersøgelse; hvilket ikke var tilfældet.

I tabel 7.9 er vist, hvorledes knækæggene er fordelt på de forskellige knækægstyper.

Tabel 7.9 Knækægstyperne i procent af knækæggene
 Table 7.9 *The crack types in percentage of the cracked eggs*

		Gns. af hele perioden
Vindæg	%	1,38
Smadrede æg	%	5,52
Trådskeer	%	3,96
Huller	%	12,45
Knappenålshuller	%	17,78
Stjerneknæk	%	26,81
Linieknæk	%	32,10

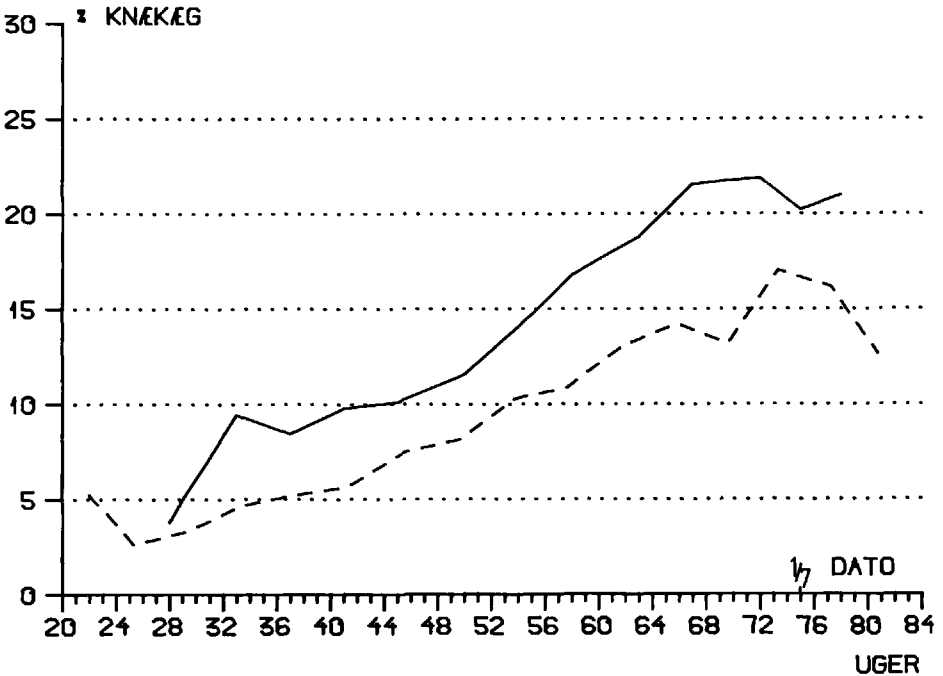


Fig.7.5 Knækægsprocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 5 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (----)

Fig.7.5 The percentage of cracked eggs in the laying period for the experimental number 5 (—) and for the average of all 23 experimental stocks (----)

Foderanalyse

Foderet med et råproteinindhold på 17 % og ekstra methionin blev i midten af produktionsperioden udskiftet med et foder, indeholdende 16 % råprotein. Der blev manuelt givet 15 kg østersskaller pr.dag fra uge 6, og fodringen foregik 6-7 gange om dagen - eventuelt med en ekstra fodring omkring midnat i varme sommerperioder.

Foderforbruget har ligget på 2,24 kg pr.kg æg for hele læggeperioden, medens der i de første 11 perioder blev brugt 2,18 kg pr.kg æg, svarende til 25,41 MJ pr.kg æg.

Til kemisk analyse blev udtaget 4 foderprøver fra fodermaskinen i stalden, og analyseresultaterne fremgår af tabel 7.10.

Tabel 7.10

Resultater fra foderanalyserne

Table 7.10

Results from the feed analyses

Hønealder, uger		37	50	58.	75
Fodertype:		Fuld- foder m/meth.	Fuld- foder m/meth.	Fuld- foder	Fuld- foder
Energi	MJ/100 kg	1104	1189	1170	1199
Protein	g/ 10 MJ	169,8	139,6	132,5	141,8
Fosfor	g/ 10 MJ	5,9	4,5	5,0	4,8
Kalcium	g/ 10 MJ	28,3	33,7*	36,8*	42,5*
Fedt	g/ kg	52	71	79	74

*) Hertil kommer de tildelte østersskaller, der gives ved middagstid

 Klimaforhold og særlige forhold er beskrevet under forsøgsnummer 4.

7.6 Forsøgsnummer 6

Der blev indsat 5.755 høner af afstamningen SHAVER STARCROSS 288 i bure af typen Big Dutchman 209, d.v.s. 5 høner pr.bur i følge de tekniske beskrivelser.

Ved indsættelsen den 14. juni 1982 var hønernes alder 20 uger, og de blev udsat i den sidste uge af periode 15.

Ydelsesresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 22 uger. I læggeperioden, der varede 414 dage, blev produceret 307 æg pr.indsat høne, svarende til 19,3 kg æg pr.indsat høne. Over 11 perioder produceredes 245 æg eller 15,1 kg æg pr.indsat høne.

Knækægsresultater

Producenten indsamlede æg 6 dage om ugen. Der blev foretaget 13 almindelige knækægsundersøgelser samt 3 undersøgelser af pakkeprocedurens indflydelse på knækægsfrekvensen.

De 900 æg, der blev undersøgt for knæk, udgjorde ca.20 % af dagens produktion, og i gennemsnit for hele læggeperioden fandt man 14,15 % knæk ved ægrenkerne (se figur 7.6). Den gennemsnitlige knækægsprocent for perioderne 3-11 var 10,78.

I de 3 pakkeundersøgelser fandtes i gennemsnit 16,26 % knæk før og 22,22 % efter pakningen, d.v.s. knæk ved pakning lig med 5,96 % (jvf. forsøgsnumrene 4, 5 og 7, hvortil benyttes samme maskine).

Der var gennemsnitlig 2,15 % flere knækæg i de prøver á 900 æg, der blev udtaget til pakkeundersøgelse, end i de prøver á 900 æg, der blev undersøgt ved ægrenderne; forskellen var signifikant på 5 % niveau.

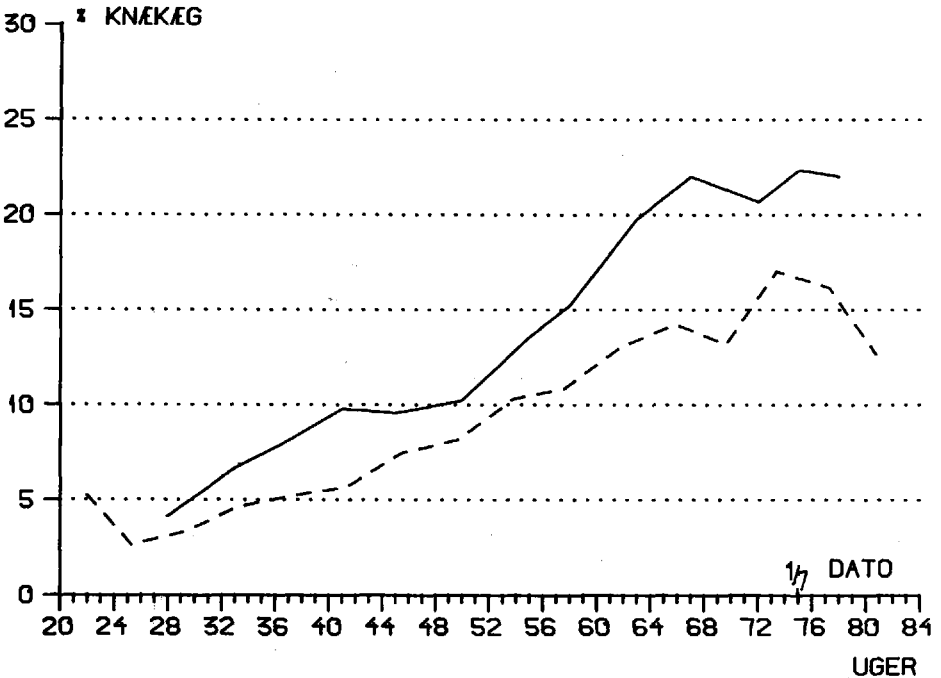


Fig.7.6 Knækægsprocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 6 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (----)

Fig.7.6 The percentage of cracked eggs in the laying period for the experimental number 6 (—) and for the average of all 23 experimental stocks (----)

I tabel 7.11 er vist, hvorledes knækæggene er fordelt på de forskellige knækægstyper.

Tabel 7.11 Knækægstyperne i procent af knækæggene
Table 7.11 The crack types in percentage of the cracked eggs

		Gns. af hele perioden
Vindæg	%	1,47
Smadrede æg	%	6,65
Trådskeer	%	4,69
Huller	%	11,79
Knappenålshuller	%	20,64
Stjerneknæk	%	24,78
Linieknæk	%	29,98

Foderanalyse

Foderet med råproteinindhold på 17,8 % og ekstra lysin blev udskiftet med et foder, indeholdende 16 % råprotein og med mononatriumfosfat i stedet for NaCl (natriumklorid). Der blev givet 15 kg østersskaller pr.dag fra 40.uge.

Til kemsik analyse blev udtaget 4 foderprøver fra fodermaskinen i stalden, og resultaterne heraf ses i tabel 7.12.

Tabel 7.12 Resultater fra foderanalyserne
Table 7.12 Results from the feed analyses

Hønealder, uger	37	50	58	75
Fodertype:	Fuldf. m/lysin +prot.	Fuldf. m/lysin +prot.	Fuldf. -Cl	Fuldf. -Cl
Energi MJ/100 kg	1142	1155	1154	1170
Protein g/ 10 MJ	144,1	129,0	131,7	134,2
Fosfor g/ 10 MJ	5,0	4,3	6,5	5,0
Kalcium g/ 10 MJ	28,7	35,8*	36,4*	30,8*
Fedt g/ kg	61	69	80	59

*) Hertil kommer de tildelte østersskaller, der gives ved middags-tid.

Foderforbruget var 2,27 kg pr.kg æg for hele læggeperioden, medens der i de første 11 perioder blev brugt 2,21 kg pr.kg æg, svarende til 25,53 MJ pr.kg æg.

Klimaforhold

er beskrevet under forsøgsnummer 4.

Særlige forhold

Som nævnt under afsnit 4.1.3 vil en mindskning af foderets C1-indhold føre til en forbedring af skalkvaliteten. Ved sammenligning med forsøgsnumrene 5 og 6 efter 56. uge burde man kunne se foderets indvirkning uden C1 på knækægsfrekvensen, men resultaterne, der er beskrevet under afsnit 4.1.4 kan ikke bekræfte dette.

Se endvidere, hvad der er beskrevet under forsøgsnummer 4.

7.7 Forsøgsnummer 7

Der blev indsat 5.755 høner af afstamningen SHAVER STARCROSS 288 i bure af typen Big Dutchman 209, d.v.s. 5 høner pr. bur i følge de tekniske beskrivelser.

Ved indsættelsen den 14. juni 1982 havde hønerne en alder af 20 uger og blev udsat i den sidste uge af periode 15.

Ydelsesresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 22 uger. I læggeperioden, der varede 414 dage, blev produceret 303 æg pr. indsat høne, svarende til 19,2 kg æg pr. indsat høne. Over 11 perioder produceredes 243 æg eller 15,1 kg æg pr. indsat høne.

Knækægsresultater

Producenten indsamlede æg 6 dage om ugen. Der blev foretaget 13 almindelige knækægsundersøgelser samt 4 undersøgelser af pakkeprocedurens indflydelse på knækægsfrekvensen.

De 900 æg, der blev undersøgt for knæk, udgjorde ca. 20 % af dagens ægproduktion, og i gennemsnit for hele læggeperioden fandt man 14,6 % knæk ved ægrenkerne (se figur 7.7). Den gennemsnitlige knækægsprocent for perioderne 3-11 var 11,68.

I de 4 pakkeundersøgelser fandtes i gennemsnit 18,52 % knæk før og 23,47 % efter pakningen, d.v.s. knæk under pakning lig med 4,95 % (jvf. forsøgsnumrene 4, 5 og 6, hvortil der benyttes samme maskine).

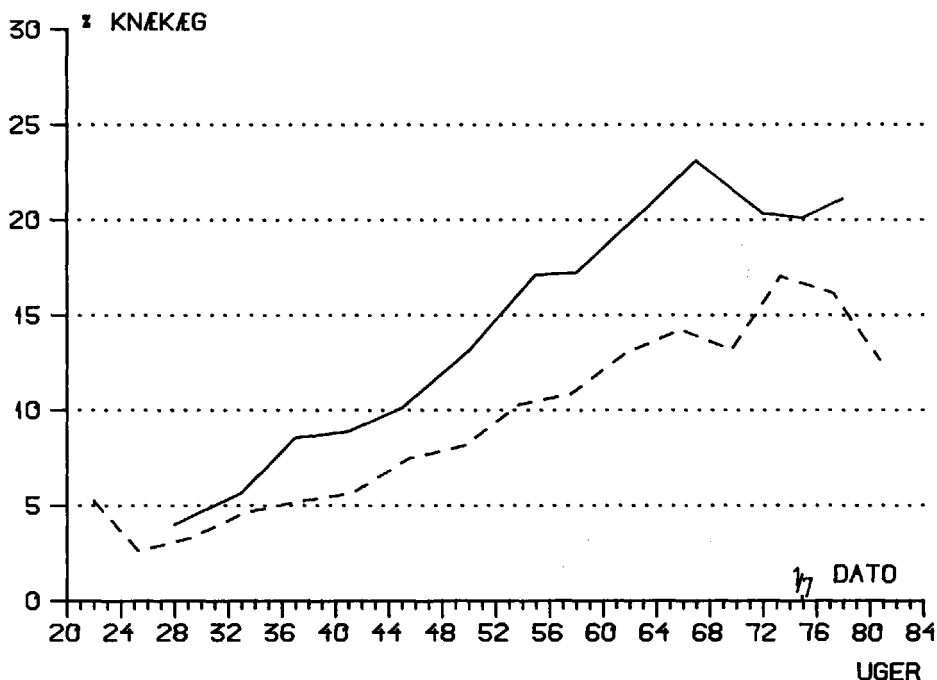


Fig. 7.7 Knækægsprocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 7 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (----)

Fig. 7.7 The percentage of cracked eggs in the laying period for experimental number 7 (—) and for the average of all 23 experimental stocks (----)

I tabel 7.13 er vist, hvorledes knækæggene er fordelt på de forskellige knækægstyper.

Tabel 7.13

Knækægstyperne i procent af knækæggene

Table 7.13

The crack types in percentage of the cracked eggs

		Gns. for hele perioden
Vindæg	%	1,44
Smadrede æg	%	8,10
Trådskeer	%	5,36
Huller	%	11,30
Knappenålshuller	%	18,21
Stjerneknæk	%	25,79
Linieknæk	%	29,80

Statistisk analyse er foretaget for at undersøge, om knækægsfrekvensen i de 900 æg, udtaget i ægrenden til almindelig undersøgelse, afviger signifikant fra frekvensen i de prøver á 900 æg, der blev udtaget til pakkeundersøgelse; hvilket ikke var tilfældet.

Foderanalyser

Foderet med et råproteinindhold på 17 % og ekstra lysin blev i midten af produktionsperioden udskiftet med et foder, indeholdende 16 % råprotein; der blev ikke givet ekstra kalcium i form af østersskaller etc. Der fodres 6-7 gange daglig og eventuelt med en ekstra fodring omkring midnat i varme sommerperioder.

Til kemisk analyse blev udtaget 4 foderprøver fra fodermaskinen i stalden, og analyseresultaterne fremgår af tabel 7.14.

Tabel 7.14

Resultater fra foderanalyserne

Table 7.14

Results from the feed analyses

Hønealder, uger		37	50	58	75
Fodertype:		Fuldf. m/lysin	Fuldf. m/lysin	Fuld- foder	Fuld- foder
Energi	MJ/100 kg	1115	1182	1180	1190
Protein	g/ 10 MJ	155,1	128,6	137,1	136,9
Fosfor	g/ 10 MJ	5,3	4,4	4,4	4,8
Kalcium	g/ 10 MJ	28,8	34,6	35,6	43,7
Fedt	g/ kg	59	70	79	77

Sammenligner man foderanalyseresultaterne for forsøgsnumrene 4, 5, 6 og 7, ser man, at kalciumindholdet generelt har ligget under normen i den første analyse. Omhandlende foderprøver er analyseret på et andet analysested end resten af foderprøverne (jvf. afsnit 4.2.1).

Foderforbruget var 2,36 kg pr.kg æg for hele læggeperioden, medens der blev brugt 2,26 kg pr.kg æg i de første 11 perioder, svarende til 26,37 MJ pr.kg æg.

Klimaforhold samt særlige forhold

er beskrevet under forsøgsnummer 4.

7.8 Forsøgsnummer 8

Der blev indsat 19.563 høner af afstamningen SHAVER STARCROSS 288 i bure af typen Meller Stufen, d.v.s. 4,97 høner pr.bur i følge de tekniske beskrivelser.

Ved indsættelsen den 11. november 1982 var hønerne 18 uger gamle, og de blev udsat før den sidste uge af 15. periode.

Ydelsesresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 22 uger. I læggeperioden, der varede 413 dage, blev produceret 310 æg pr. indsat høne, svarende til 18,8 kg æg pr. indsat høne. Over 11 perioder produceredes 244 æg eller 14,5 kg pr. indsat høne.

Knækægsresultater

Producenten indsamlede æg 6 dage om ugen. Der blev foretaget 14 almindelige knækægsundersøgelser samt 4 undersøgelser af pakkeprocedurens indflydelse på knækægsprocenten.

De 900 æg, der blev undersøgt for knæk, udgjorde ca. 6 % af dagens ægproduktion, og i gennemsnit for hele læggeperioden fandt man 6,36 % knæk ved ægrenderne (se figur 7.8). Den gennemsnitlige knækægsprocent for perioderne 3-11 var 4,99.

I de 4 pakkeundersøgelser fandtes i gennemsnit 4,42 % knæk før pakkeren og 7,35 % efter, d.v.s. knæk under pakning lig med 2,93 % (jvf. forsøgsnumre 9 og 10, hvortil benyttes samme maskine).

Statistisk analyse er foretaget for at undersøge, om knækægsprocenten i de 900 æg, udtaget i ægrenderne til almindelig undersøgelse, afviger signifikant fra procenten i de prøver á 900 æg, der blev udtaget til pakkeundersøgelse, hvilket ikke var tilfældet.

I tabel 7.15 er vist, hvorledes knækæggene er fordelt på de forskellige knækægstyper.

Tabel 7.15

Knækægstyperne i procent af knækæggene

Table 7.15

The crack types in percentage of the cracked eggs

		Gns. af hele perioden
Vindæg	%	6,85
Smadrede æg	%	9,43
Trådskeer	%	7,15
Huller	%	8,15
Knappenålshuller	%	11,62
Stjerneknæk	%	33,69
Linieknæk	%	23,11

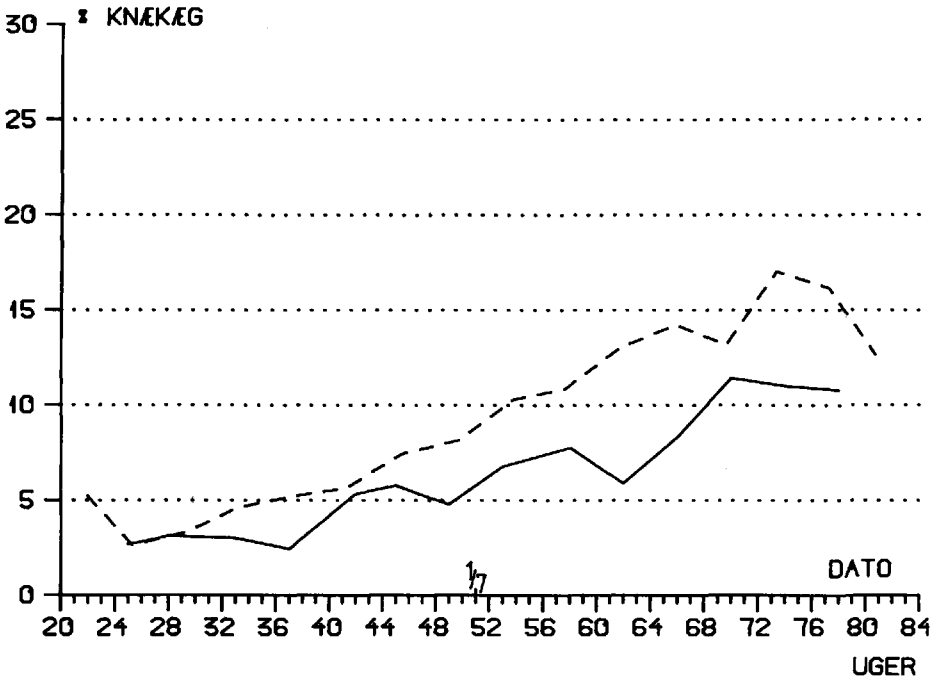


Fig.7.8 Knækægsprocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 8 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (---)

Fig.7.8 The percentage of cracked eggs in the laying period for the experimental number 8 (—) and for the average of all 23 experimental stocks (---)

Foderanalyser

I løbet af produktionsperioden blev anvendt 3 forskellige foderblandinger; endvidere blev tilsat ca.2 % østersskaller til foderet, da hønerne var ca.49 uger. Foderstoffirmaet tilsatte skallerne under læsning. Der blev fodret 4-5 gange daglig.

Til kemisk analyse blev udtaget 5 foderprøver fra fodermaskinen i stalden, og resultaterne heraf ses i tabel 7.16.

Kalciumindholdet i selve foderblandingen lå meget lavt i følge analyserne, men der blev ikke konstateret kalkmangel hos hønerne, og skalkvaliteten viste sig at være i orden.

Tabel 7.16

Table 7.16

Resultater fra foderanalyserne

Results from the feed analyses

Høneralder, uger Fodertype:	28		37		49		62		74	
	Fuldf. A	Fuldf. A	Fuldf. A	Fuldf. A	Fuldf. A+2 % skal.	Fuldf. B+2 % skal.	Fuldf. B+2 % skal.	Fuldf. C+5 % skal.	Fuldf. C+5 % skal.	
Energi MJ/100 kg	1143	1138	1118	1123	1109					
Protein g/ 10 MJ	162,7	157,3	158,9	132,7	142,5					
Fosfor g/ 10 MJ	5,8	5,5	6,0	5,3	7,3					
Kalcium g/ 10 MJ	26,2	24,6	28,0	27,6	48,1					
Fedt g/ kg	66	59	63	61	65					

For hele læggeperioden blev foderforbruget 2,41 kg pr.kg æg, og over de første 11 perioder blev brugt 2,36 kg pr.kg æg, svarende til 26,58 MJ pr.kg æg.

Klimaforhold

Temperaturen i stalden varierede fra 18-22°C (gns. 18,0°C) og luftfugtigheden fra 60-82 % (gns. 70,5 %).

Særlige forhold

Knækægsfrekvensen er ret lav for dette forsøgsnummers vedkommende trods det, at burbundshældningen er 9°. Sammenligner man forsøgsnumre 8 og 9 (samme producent), der har 2 forskellige burkonstruktioner, men samme hældning på bunden i burene, er den mest iøjnefaldende forskel ægrendens bredde, der er 4 cm større i forsøgsnummer 8.

Af de tekniske beskrivelser fremgår, at de 2 burkonstruktioner også på andre vigtige punkter adskiller sig fra hinanden. Det er således ikke let at give en entydig forklaring på forskellen i knækægsprocent i forsøgsnumrene.

7.9 Forsøgsnummer 9

Der blev indsat 19.641 høner af afstamningen SHAVER STARCROSS 288 i bure af typen Big Dutchman 209, d.v.s. 4,88 høner pr.bur i følge de tekniske beskrivelser.

Ved indsættelsen den 6. april 1983 var hønerne 17 uger gamle, og de blev udsat i den første uge af 15.periode.

Ydelsesresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 21 uger. I læggeperioden, der varede 406 dage, blev produceret 298 æg pr.indsat høne, svarende til 18,0 kg æg pr.indsat høne. Over 11 perioder produceredes 239 æg eller 14,2 kg æg pr.indsat høne.

Knækægsresultater

Producenten indsamlede æg 6 dage om ugen. Der blev foretaget 13 almindelige knækægsundersøgelser samt 6 undersøgelser af pakkeprocedurens indflydelse på knækægsprocenten.

De 900 æg, der blev undersøgt for knæk, udgjorde ca.6 % af dagens ægproduktion, og i gennemsnit for hele læggeperioden fandt man 8,84 % knæk ved ægrenderne (se figur 7.9). Den gennemsnitlige knækægsprocent for perioderne 3-11 var 8,47.

I de 6 pakkeundersøgelser fandtes i gennemsnit 9,48 % knæk før pakkeren og 12,92 % efter, d.v.s. knæk under pakning lig med 3,44 % (jvf. forsøgsnumre 8 og 10, hvortil der benyttes samme maskine).

Statistisk analyse blev foretaget for at undersøge, om knækægsprocenten i de 900 æg, udtaget i ægrenderne til almindelig undersøgelse, afviger signifikant fra procenten i de prøver á 900 æg, der blev udtaget til pakkeundersøgelse, hvilket ikke var tilfældet.

I tabel 7.17 er vist, hvorledes knækæggene er fordelt på de forskellige knækægstyper.

Tabel 7.17 Knækægstyperne i procent af knækæggene
Table 7.17 *The crack types in percentage of the cracked eggs*

		Gns. af hele perioden
Vindæg	%	3,17
Smadrede æg	%	12,29
Trådskeer	%	10,12
Huller	%	12,53
Knappenålshuller	%	20,94
Stjerneknæk	%	21,13
Linieknæk	%	19,82

Foderanalyser

I løbet af produktionsperioden blev anvendt 2 forskellige fuldfoderblandinger. Da hønerne blev ældre, blev foderstoffirmaet anmodet om at tilsætte ca.2 % østersskaller til foderet under læsning. Der blev fodret 4-5 gange daglig.

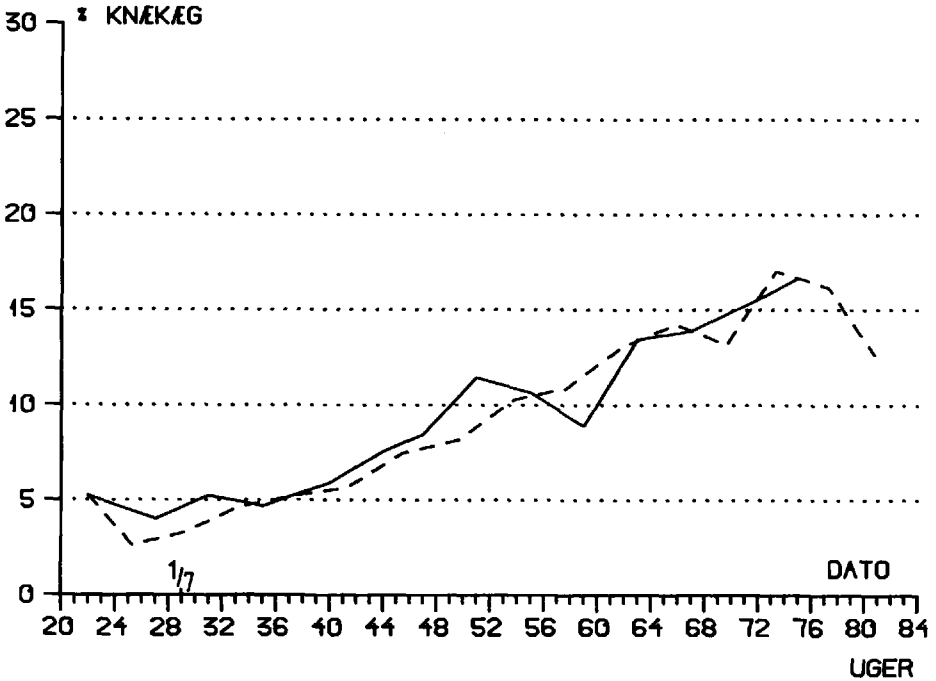


Fig.7.9 Knækægsprocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 9 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (----)

Fig.7.9 The percentage of cracked eggs in the laying period for the experimental number 9 (—) and for the average of all 23 experimental stocks (----)

Kalciumindholdet har én gang ligget under den anbefalede norm, hvilket dog ikke gav udslag på knækægskurven (se figur 7.9).

Til kemisk analyse blev udtaget 4 foderprøver fra fodermaskinen i stalden, og analyseresultaterne fremgår af tabel 7.18.

Foderforbruget for hele læggeperioden blev 2,43 kg pr.kg æg, og over de første 11 perioder blev brugt 2,37 kg pr.kg æg, svarende til 26,78 MJ pr.kg æg.

Table 7.18Resultater fra foderanalyserne*Table 7.18**Results from the feed analyses*

Hønealder, uger		27	40	52	63
Fodertype:		Fuldf.	Fuldf.	Fuldf.	Fuldf.
		A	B	B+2 % skal.	B+2 % skal.
Energi	MJ/100 kg	1100	1126	1151	1143
Protein	g/ 10 MJ	146,4	145,7	160,7	146,1
Fosfor	g/ 10 MJ	5,7	5,6	8,0	6,2
Kalcium	g/ 10 MJ	29,9	27,5	39,0	35,5
Fedt	g/ kg	63	60	65	54

Klimaforhold

Temperaturen i stalden varierede fra 18–22°C (gns. 20.9 °C) og luftfugtigheden fra 60–85 % RF (gns. 74 %).

Særlige forhold

henvises til forsøgsnummer 8.

7.10 Forsøgsnummer 10

Der blev indsat 19.600 høner af afstamningen SHAVER STARCROSS 288 i bure af typen Meller Stufen, d.v.s. 4,97 høner pr.bur i følge de tekniske beskrivelser.

Ved indsættelsen den 5. juni 1982 var hønerne 16 uger gamle, og de blev udsat i midten af 12.periode.

Ydelsesresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 21 uger. I læggeperioden, der varede 322 dage, blev produceret 244 æg pr.indsat høne, svarende til 14,4 kg pr.indsat høne. Over 11 perioder produceredes 237 æg eller 13,9 kg æg pr.indsat høne.

Knækægsresultater

Producenten indsamlede æg 6 dage om ugen. Der blev foretaget 10 almindelige knækægsundersøgelser samt 4 undersøgelser af pakkeprocedurens indflydelse på knækægsprocenten.

De 900 æg, der blev undersøgt for knæk, udgjorde ca.6 % af dagens ægproduktion, og i gennemsnit for hele læggeperioden fandt man 6,80 % knæk ved ægrenderne (se figur 7.10). Den gennemsnitlige knækægsprocent for perioderne 3–11 var 7,28.

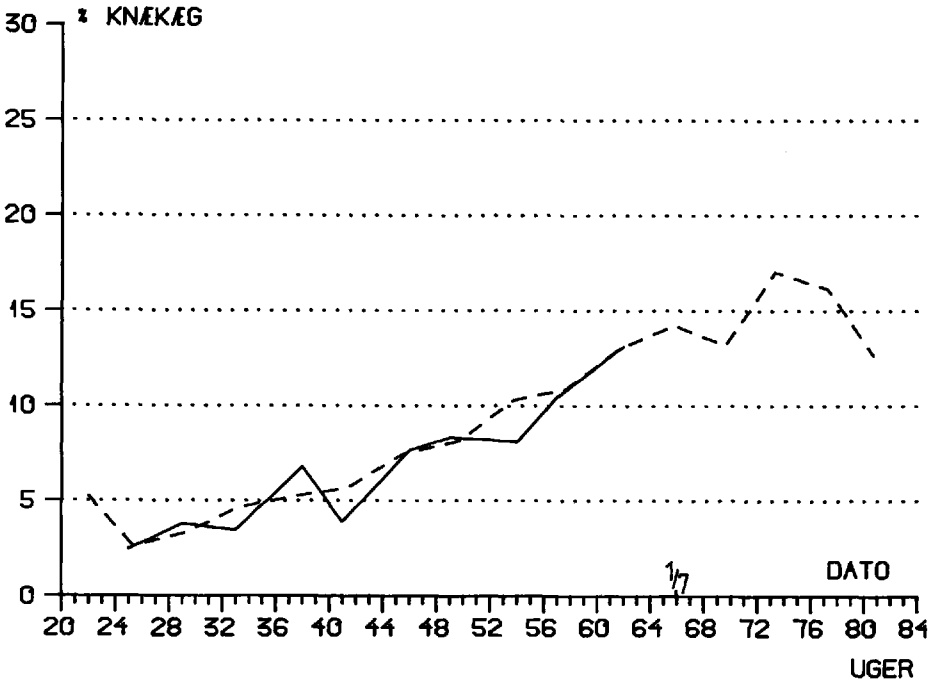


Fig.7.10 Knækægspocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 10 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (----)

Fig.7.10 The percentage of cracked eggs int he laying period for the experimental number 10 (—) and for the average of all 23 experimental stocks (----)

I tabel 7.19 er vist, hvorledes knækæggene er fordelt på de forskellige knækægstyper.

Tabel 7.19 Knækægstyperne i procent af knækæggene

Table 7.19 The crack types in percentage of the cracked eggs

		Gns. af hele perioden
Vindæg	%	2,92
Smadrede æg	%	5,40
Tråds-kader	%	3,82
Huller	%	7,83
Knappenålshuller	%	13,17
Stjerneknæk	%	29,94
Linieknæk	%	36,92

I de 4 pakkeundersøgelser fandtes i gennemsnit 6,79 % knæk før pakkeren og 9,98 % efter, d.v.s. knæk under pakning lig med 3,19 % (jvf. forsøgsnumre 8 og 9, hvortil der benyttes samme maskine).

Statistisk analyse er foretaget for at undersøge, om knækægsprocenten i de 900 æg, udtaget i ægrenderne til almindelig undersøgelse, afviger signifikant fra procenten i de prøver á 900 æg, der blev udtaget til pakkeundersøgelse, hvilket ikke var tilfældet.

Foderanalyser

I hele æglægningsperioden blev anvendt samme fuldfoderblanding, dog blev foderstoffirmaet anmodet om at tilsætte ca.2 % østersskaller til foderet, da hønerne blev ældre. Der blev fodret 4-6 gange daglig.

Til kemisk analyse blev udtaget 4 foderprøver fra fodermaskinen i stalden, og analyseresultaterne fremgår af tabel 7.20.

Kalciumindholdet har to gange ligget under den anbefalede norm, men det gav ikke tydeligt udslag på knækægskurven (se figur 7.10). I øvrigt henvises til særlige forhold.

Tabel 7.20

Resultater fra foderanalyserne

Table 7.20

Results from the feed analyses

Hønealder, uger		33	41	49	62
Fodertype:		Fuld- foder	Fuld- foder	Fuld- foder	Fuldf. +2 % skal.
Energi	MJ/100 kg	1015	1142	1124	1140
Protein	g/ 10 MJ	161,7	143,2	154,8	148,0
Fosfor	g/ 10 MJ	7,4	5,3	5,4	5,6
Kalcium	g/ 10 MJ	29,8	23,7	28,4	37,7
Fedt	g/ kg	47	55	60	63

Foderforbruget for hele læggeperioden blev 2,46 kg pr.kg æg, og over de første 11 perioder blev brugt 2,46 kg pr.kg æg, svarende til 27,19 MJ pr.kg æg.

Klimaforhold

Temperaturen i stalden varierede fra 17-20°C (gns. 18,4°C) og luftfugtigheden fra 60-70 % RF (gns. 65,4 %).

Særlige forhold

Da hønerne var 41 uger gamle blev konstateret kalkmangel og 3 % af dem døde. Fejlen blev forsøgt rettet med tilskud af kød-bemmel og vitamin D₃.

7.11 Forsøgsnummer 12

Der blev indsat 14.400 høner af afstamningen ASA 701 i bure af typen Chore Time Pyramid R-plus, d.v.s. 4 høner pr.bur i følge de tekniske beskrivelser.

Ved indsættelsen i slutningen af august 1982 var hønerne 21 uger gamle, og de blev udsat i sidste uge af 17.periode.

Ydelsesresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 23 uger. I læggeperioden, der varede 470 dage, blev produceret 313 æg pr.indsat høne, svarende til 18,8 kg æg pr.indsat høne. Over 11 perioder produceredes 222 æg eller 13,1 kg æg pr.indsat høne.

Knækægresultater

Producenten indsamlede æg 1-2 gange om dagen over alle ugens dage. Der blev foretaget 15 undersøgelser over knækægfrekvensen samt en undersøgelse af ægelevatoren.

De 900 æg, der blev undersøgt for knæk, udgjorde ca.9 % af dagens ægproduktion, og i gennemsnit for hele læggeperioden fandt man 6,36 % knæk ved ægrenderne (se figur 7.11).

Den gennemsnitlige knækægsprocent for perioderne 3-11 var 5,44.

I tabel 7.21 er vist, hvorledes knækæggene er fordelt på de forskellige knækægstyper.

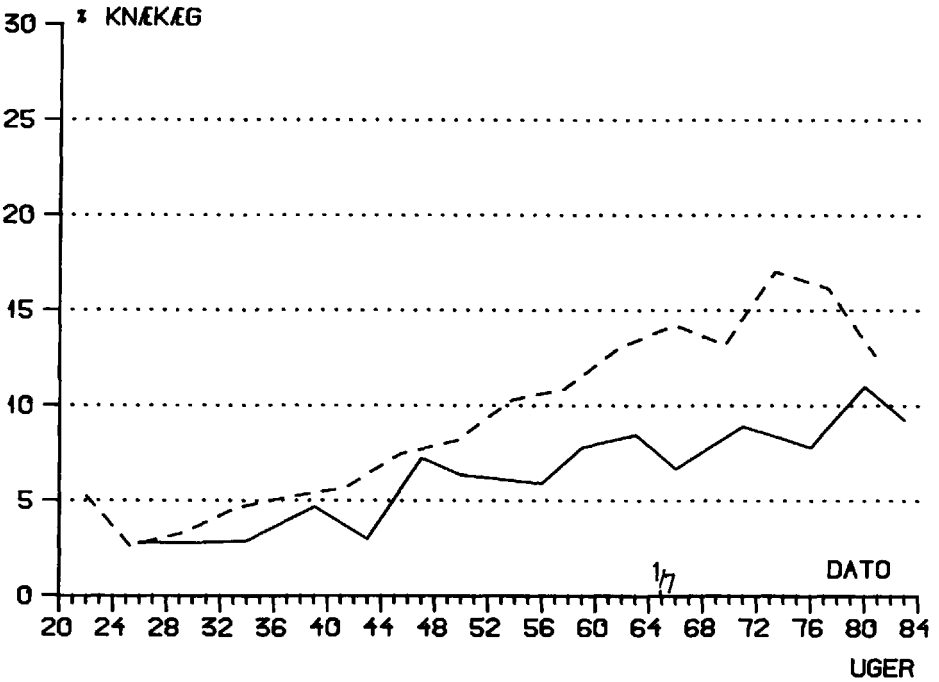


Fig. 7.11 Knækægsprocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 12 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (----)

Fig. 7.11 The percentage of cracked eggs in the laying period for the experimental number 12 (—) and for the average of all 23 experimental stocks (----)

Tabel 7.21

Knækægstyperne i procent af knækæggene

Table 7.21

The crack types in percentage of the cracked eggs

		Gns. af hele perioden
Vindæg	%	3,12
Smadrede æg	%	8,09
Trådskeer	%	8,76
Huller	%	11,04
Knappenålshuller	%	15,30
Stjerneknæk	%	23,70
Linieknæk	%	29,99

Til undersøgelse af ægelevatoren anvendtes 540 æg fra høner i 14. periode. Æggene stammede fra et parti på 687 æg, hvoraf 42 snavsede og 97 knækkede æg blev frasorteret, d.v.s. knækægsprocenten var oprindelig 14,1, men ved lysning før elevatorundersøgelsen fandtes yderligere 6 knækæg.

Der var 8 ægelevatorer i stalden, og de blev alle undersøgt ved at lægge 30 æg på både øverste og midterste ægbånd, svarende til 4 æg ud for hvert bur.

Under denne procedure blev æggene én gang kørt ud i pakkerummet på tværtransportbåndet, men almindeligvis blev de opsamlet umiddelbart efter elevatortransporten. To gange undersøgtes tillige, hvilken indflydelse det havde på æggene at blive transporteret på det nederste ægbånd, og resultaterne fremgår af tabel 7.22.

Tabel 7.22 Resultater fra undersøgelse af ægelevatorerne

Table 7.22

Results from investigation of the egg elevators

Elevator nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8
Øverste ægbånd	30	30	30	30	30	30	30	30
Midterste ægbånd	30	30	30	30	30	30	30	30
Nederste ægbånd		30						30
Tværtransport	+							
I alt æg	60	90	60	60	60	60	60	90
Stjerneknæk, antal	1			3	1	3	2	0
Linieknæk, antal				0		1		0
Huller, antal				1				2
Knæk totalt %	1,67	0,00	0,00	6,67*	1,67	6,67**	3,33*	3,33*

*) Gummiplade for enden af øverste elevator manglede

**) Gummiplade for enden af øverste og midterste elevator manglede.

Den totale knækægsprocent blev $14/540 = 2,59$, men der ses en tydelig forskel på de elevatorer, hvor gummipladen manglede, og de øvrige elevatorer, og knækægsprocenten blev 0,74 for de intakte elevatorer. Det nederste ægbånd fungerede også meget fint.

Foderanalyser

I løbet af æglægningsperioden blev anvendt 4 forskellige fuldfoderblandinger; og ingen foderprøve blev udtaget fra den ene blanding. Der fodredes 6-8 gange daglig. Til kemisk analyse blev udtaget 7 prøver fra fodervognen i stalden, hvis resultater ses i tabel 7.23.

Tabel 7.23

Table 7.23

Resultater fra foderanalyserne

Results from the feed analyses

Hønealder, uger	26	39	47	50	63	76	80
Fodertype:	Fuld- foder A	Fuld- foder C	Fuld- foder C	Fuld- foder C	Fuldf. C + ekstra skal.	Fuldf. C + ekstra skal.	Fuld- foder D
Energi MJ/100 kg	1133	1132	1114	1107	1100	1069	1086
Protein g/ 10 MJ	140,8	139,6	156,2	151,8	163,6	157,2	157,4
Fosfor g/ 10 MJ	5,5	4,9	4,9	5,2	5,0	4,4	5,6
Kalcium g/ 10 MJ	33,5	27,4	25,1	27,1	26,9	27,1	31,3
Fedt g/ kg	56	55	51	49	45	46	63

Østersskallerne blev før fodringen hældt oven i fodervognen, men da det forårsagede, at fodervognen stoppede, blev det opgivet at tilsætte foderet skaller.

Kalciumindholdet har de fleste gange ligget under den anbefalede norm. Enkelte af stigningerne i knækægsprocenten kan måske forklares hermed, men generelt har holdet haft en lav knækægsfrekvens i hele læggeperioden. Ægydelsen har dog også været moderat.

Foderforbruget for hele læggeperioden blev 2,71 kg pr.kg æg, og over de første 11 perioder blev brugt 2,62 kg pr.kg æg, svarende til 29,27 MJ pr.kg æg.

Klimaforhold

Temperaturen i stalden variede fra 18-24°C (gns. 19,9°) og luftfugtigheden fra 60-78 % RF (gns. 66,5 %).

Særlige forhold

Ægydelsen var ikke tilfredsstillende, og mange høner blev sat ud på grund af manglende æglægning. Dødeligheden, opgjort som antal høner ved indsætning minus antal høner ved udsætning, blev derfor 10,6 %.

7.12 Forsøgsnummer 13

Der blev indsat 14.800 høner af afstamningen SHAVER STARCROSS 288 i bure af typen Big Dutchman 195, d.v.s. 5,14 høner pr.bur i følge de tekniske beskrivelser.

Ved indsættelsen den 6.-8. oktober 1982 var hønerne 19 uger gamle, og de blev udsat i den næstsidste uge af 15.periode.

Ydelsesresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 23 uger. I læggeperioden, der varede 409 dage, blev produceret 311 æg pr.indsat høne, svarende til 19,1 kg æg pr.indsat høne. Over 11 perioder produceredes 244 æg eller 14,7 kg æg pr.indsat høne.

Knækægsresultater

Producenten indsamlede æg 6 dage om ugen. Der blev foretaget 14 almindelige knækægsundersøgelser samt 5 undersøgelser af pakkeprocedurens indflydelse på knækægsprocenten.

De 900 æg, der blev undersøgt for knæk, udgjorde ca.8 % af dagens ægproduktion, og i gennemsnit for hele læggeperioden fandt man 9,78 % knæk ved ægrenderne (se figur 7.12).

Den gennemsnitlige knækægsprocent for perioderne 3-11 var 8,07.

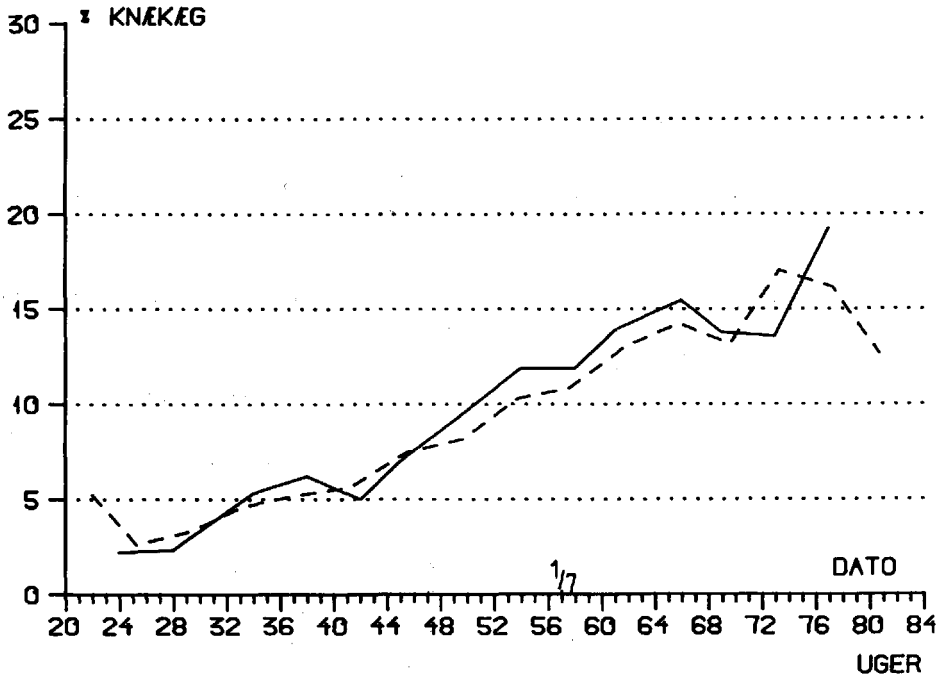


Fig.7.12 Knækægsprocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 13 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (---)

Fig.7.12 The percentage of cracked eggs in the laying period for the experimental number 13 (—) and for the average of all 23 experimental stocks (---)

I de 5 pakkeundersøgelser fandtes i gennemsnit 9,88 % knæk før pakning og 12,93 % efter, d.v.s. knæk under pakning lig med 3,06 %, (såvel forsøgsnummer 13 som 14 benytter samme maskine).

Statistisk analyse er foretaget for at undersøge, om knækægsprocenten i de 900 æg, udtaget i ægrenderne til almindelig undersøgelse, afviger signifikant fra procenten i de prøver á 900 æg, der blev udtaget til pakkeundersøgelse; hvilket ikke var tilfældet.

I tabel 7.24 er vist, hvorledes knækæggenes er fordelt på forskellige knækægstyper.

Tabel 7.24

Knækægstyperne i procent af knækæggenes

Table 7.24

The crack types in percentage of the cracked eggs

		Gnes. af hele perioden
Vindæg	%	0,65
Smadrede æg	%	5,91
Trådskeer	%	3,62
Huller	%	12,04
Knappenålshuller	%	22,02
Stjerneknæk	%	20,63
Linieknæk	%	35,13

Foderanalyser

I hele læggeperioden blev anvendt samme type fuldfoderblanding, dog tilsattes ca. 25 kg østersskaller pr. t fuldfoder ved en hønealder på ca. 50 uger; skallerne blev fyldt oven på foderlæsset i tankbilen. Der fodres 4-6 gange daglig.

Til kemisk analyse blev udtaget 4 foderprøver fra fodermaskinen i stalden, og analyseresultaterne ses i tabel 7.25. De første 3 gange lå kalciumindholdet under den anbefalede norm, men der er ikke blevet konstateret problemer i den forbindelse.

Tabel 7.25

Resultater fra foderanalyserne

Table 7.25

Results from the feed analyses

Hønealder, uger	24	38	49	61
Fodertype:	Fuld- foder	Fuld- foder	Fuld- foder	Fuldf. + skal.
Energi MJ/100 kg	1124	1187	1140	1142
Protein g/ 10 MJ	149,0	150,0	156,1	148,9
Fosfor g/ 10 MJ	4,9	5,1	6,0	5,1
Kalcium g/ 10 MJ	26,6	27,9	28,9	37,7
Fedt g/ kg	56	68	65	61

Foderforbruget for hele læggeperioden blev 2,30 kg pr. kg æg, og over de første 11 perioder blev brugt 2,23 kg pr. kg æg, svarende til 25,61 MJ pr. kg æg.

Klimaforhold

Temperaturen i stalden varierede fra 20-25°C (gns. 22,2°C) og luftfugtigheden fra 52-78 % RF (gns. 63,6 %).

7.13 Forsøgsnummer 14

Der blev indsat 14.761 høner af afstamningen SHAVER STARCROSS 288 i bure af typen Big Dutchman 195, d.v.s. 5,13 høner pr.bur i følge de tekniske beskrivelser.

Ved indsættelsen den 2.-4. marts 1983 var hønerne 18 uger gamle, og de blev udsat i sidste uge af 15.periode.

Ydelsesresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 25 uger. I læggeperioden, der varede 416 dage, blev produceret 302 æg pr.indsat høne, svarende til 18,7 kg pr.indsat høne. Over 11 perioder produceredes 234 æg eller 14,3 kg æg pr.indsat høne.

Knækægsresultater

Producenten indsamlede æg 6 dage om ugen; og der blev foretaget 13 almindelige knækægsundersøgelser samt 1 undersøgelse af ægelevatorerne i alle rækker i stalden. Pakkeprocedurens indflydelse på knækægsprocenten er beskrevet under forsøgsnummer 13.

De 900 æg, der blev undersøgt for knæk, udgjorde ca.8 % af dagens ægproduktion, og i gennemsnit for hele læggeperioden fandt man 10,11 % knæk ved ægrenderne (se figur 7.13). Den gennemsnitlige knækægsprocent for perioderne 3-11 var 8,52.

I tabel 7.26 er vist, hvorledes knækæggene er fordelt på de forskellige knækægstyper.

Tabel 7.26 Knækægstyperne i procent af knækæggene
Table 7.26 *The crack types in percentage of the cracked eggs*

		Gns. af hele perioden
Vindæg	%	1,28
Smadrede æg	%	5,59
Trådskeer	%	4,84
Huller	%	10,41
Knappenålshuller	%	15,69
Stjerneknæk	%	21,89
Linieknæk	%	40,30

Til ægelevatorundersøgelsen indsamledes 505 æg fra høner i 6.periode. Ved hjælp af lysning blev fundet 25 knækæg, svarende til en knækægsprocent på 4,95; knækæggene blev sorteret fra.

De 8 ægelevatorer, der forefandtes i stalden, blev alle undersøgt ved at pålægge 60 æg på ægbåndene, svarende til 5 æg ud for hvert bur. En enkelt elevator blev afprøvet på 2 hastigheder - 1 og 7 -, hvor 7 er den hurtigste.

Æggene blev én gang kørt ud i pakkerummet på tværtransportbåndet, men ellers blev de sædvanligvis opsamlet umiddelbart efter elevatortransporten.

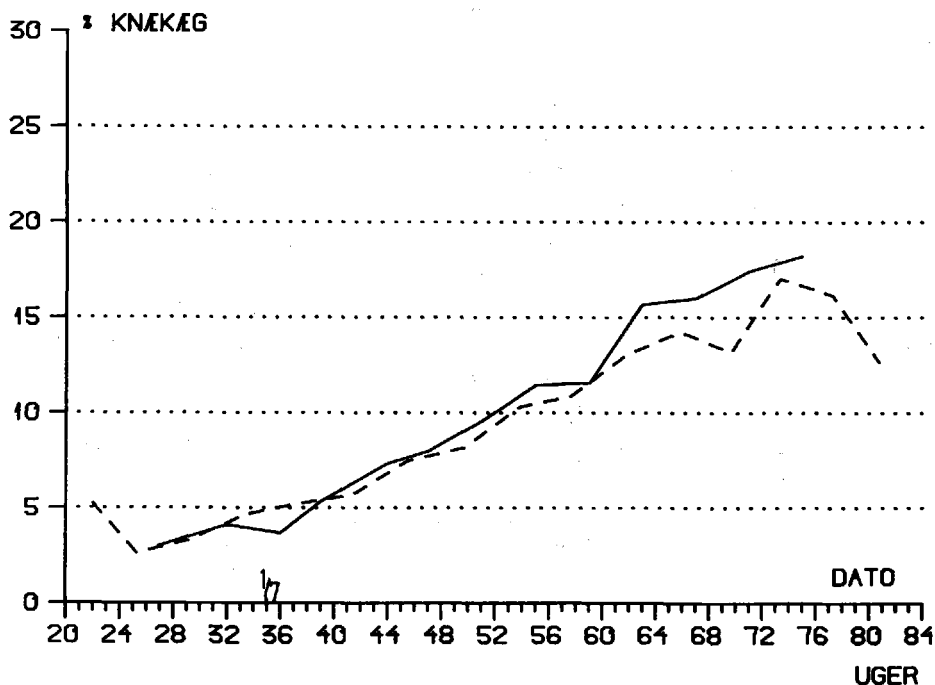


Fig.7.13 Knækægsprocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 14 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (----)

Fig.7.13 The percentage of cracked eggs in the laying period for the experimental number 14 (—) and for the average of all 23 experimental stocks (----)

Den samlede knækægsprocent blev 0,83, og resultaterne fremgår i øvrigt af tabel 7.27.

Tabel 7.27 Resultater fra undersøgelse af ægelevatorerne

Table 7.27 Results from investigation of the egg elevators

Elevator nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	8
Båndhastighed:	1	1	1	1	1	1	1	1	7
Øverste ægbånd	60	60	60	30	30	30	20	20	40
Midterste ægbånd				30	30		20	20	40
Nederste ægbånd						30	20	20	40
Tværtransport							+		
I alt æg	60	60	60	60	60	60	60	60	120
Stjerneknæk, antal									1
Linieknæk, antal	1	1			1				1
Trådkader, antal									1
Knæk totalt %	1,66	1,66	0,00	0,00	1,66	0,00	0,00	3,33	0,00

Foderanalyser

I hele æglægningsperioden blev anvendt samme type fuldfoderblanding dog tilsattes ca. 25 kg østersskaller pr.t foder, fra hønerne var ca. 50 uger gamle. Skallerne fyldtes oven på foderet, efter at det er læsset i tankbilen. Der fodredes 4-6 gange daglig.

Til kemisk analyse blev udtaget 3 foderprøver fra fodermaskinen i stalden, og resultaterne heraf ses i tabel 7.28.

Tabel 7.28 Resultater fra foderanalyserne

Table 7.28 Results from the feed analyses

Hønealder, uger	27	39	63
Fodertype:	Fuld- foder	Fuld- foder	Fuldf. + skal.
Energi MJ/100 kg	1222	1156	1082
Protein g/ 10 MJ	146,5	148,8	147,0
Fosfor g/ 10 MJ	4,9	5,1	5,6
Kalcium g/ 10 MJ	27,0	26,8	53,6
Fedt g/ kg	68	57	52

Kalciumindholdet har 2 gange ligget under normen, men tilsyneladende har det ikke påvirket hønerne.

Foderforbruget for hele læggeperioden blev 2,31 kg pr.kg æg, og over de første 11 måneder blev brugt 2,24 kg pr.kg æg, svarende til 25,83 MJ pr.kg æg.

Klimaforhold

Temperaturen i stalden varierede fra 17-26°C (gns. 21,8°C) og luftfugtigheden fra 52-84 % RF (gns. 69,6 %).

7.14 Forsøgsnummer 15

Der blev indsat 10.080 høner af afstamningen SHAVER STARCROSS 288 i bure af typen Laco Compact Step, d.v.s. 4,0 høner pr.bur i følge de tekniske beskrivelser.

Ved indsættelsen den 26. april 1983 var hønerne 17 uger gamle, og de blev udsat efter 14.periode.

Ydelsesresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 21 uger. I læggeperioden, der varede 392 dage, blev produceret 321 æg pr.indsat høne, svarende til 18,6 kg æg pr.indsat høne. Over 11 perioder produceredes 254 æg eller 14,6 kg pr.indsat høne.

Knækægundersøgelser

Producenten indsamlede æg 7 dage om ugen. Der blev foretaget 12 almindelige knækægundersøgelser af knækægfrekvensen ved ægrenderne.

De 900 æg, der blev undersøgt for knæk, udgjorde ca.12 % af dagens ægproduktion, og i gennemsnit for hele læggeperioden fandt man 9,13 % knæk (se figur 7.14).

Den gennemsnitlige knækægsprocent for perioderne 3-11 var 8,35.

I tabel 7.29 er vist, hvorledes knækæggene er fordelt på de forskellige knækægstyper.

Tabel 7.29

Knækægstyperne i procent af knækæggene

Table 7.29

The crack types in percentage of the cracked eggs

		Gns. af hele perioden
Vindæg	%	6,34
Smadrede æg	%	13,38
Trådskader	%	11,54
Huller	%	9,13
Knappenålshuller	%	17,81
Stjerneknæk	%	28,46
Linieknæk	%	13,34

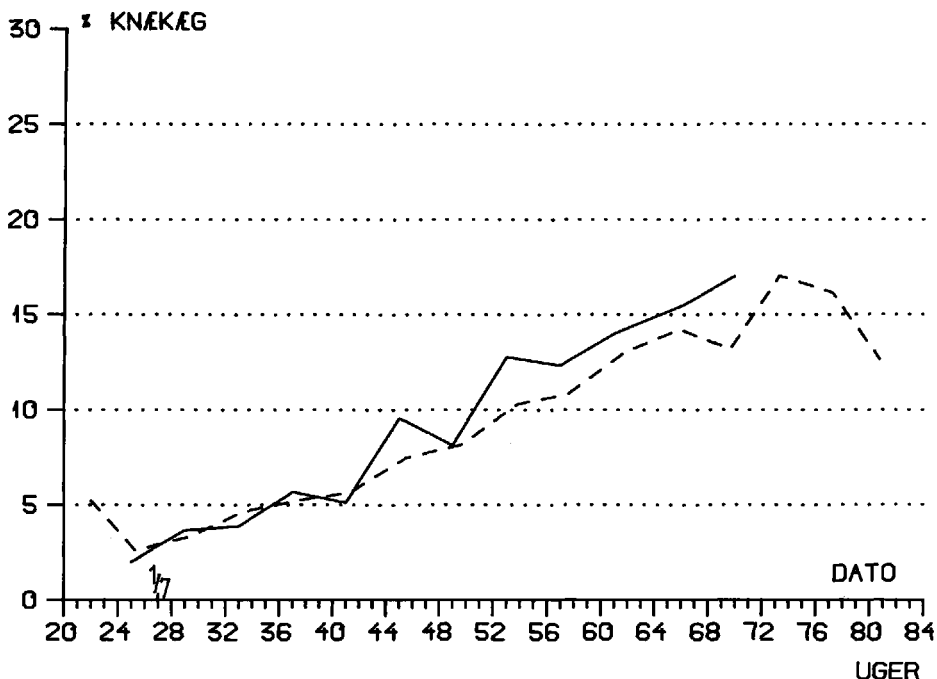


Fig.7.14 Knækægsprocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 15 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (----)

Fig.7.14 The percentage of cracked eggs in the laying period for the experimental number 15 (—) and for the average of all 23 experimental stock (----)

Foderanalyser

I hele æglægningsperioden blev anvendt en type fuldfoderblanding, der sædvanligvis anvendes til høner på hældende netgulv. Der fodredes 5 gange daglig.

Kalciumindholdet har én gang ligget under normen, men det havde ingen synlig effekt på knækægskurven (se figur 7.14).

Foderforbruget for hele læggeperioden blev 2,29 kg pr.kg æg, og over de første 11 perioder blev brugt 2,25 kg pr.kg æg, svarende til 25,47 MJ pr.kg æg.

Til kemisk analyse blev udtaget 4 foderprøver fra fodermaskinen i stalden, og analyseresultaterne fremgår af tabel 7.30.

Tabel 7.30

Resultater fra foderanalyserne

Table 7.30

Results from the feed analyses

Hønealder, uger		25	37	53	61
Fodertype:		Fuld- foder	Fuld- foder	Fuld- foder	Fuld- foder
Energi	MJ/100 kg	1108	1164	1129	1127
Protein	g/ 10 MJ	160,7	150,3	157,7	149,0
Fosfor	g/ 10 MJ	6,2	5,8	6,3	7,6
Kalcium	g/ 10 MJ	32,5	25,8	34,9	30,9
Fedt	g/ kg	64	65	49	64

Klimaforhold

Temperaturen i stalden varierede fra 19-27°C (gns. 22,6°C) og luftfugtigheden fra 58-69 % RF (gns. 65,0 %). Temperaturen synes ikke at have haft mærkbar indvirkning på knækægskurven (figur 7.14) eller på foderforbruget for de perioder, hvor temperaturkurven toppede.

7.15 Forsøgsnummer 16

Der blev indsat 12.800 høner af afstamningen LOHMANN LSL i bure af typen Salmét Europak DK, d.v.s. 5,93 høner pr.bur i følge de tekniske beskrivelser.

Ved indsættelsen i begyndelsen af juli 1983 var hønerne 18 uger gamle, og de blev udsat i midten af 14.periode.

Ydelsesresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 25 uger. I læggeperioden, der varede 378 dage, blev produceret 284 æg pr.indsat høne, svarende til 18,1 kg æg pr.indsat høne. Over 11 perioder produceredes 239 æg eller 15,1 kg æg pr.indsat høne.

Knækægundersøgelser

Producenten indsamlede æg 7 dage om ugen. Der blev foretaget 13 undersøgelser over knækægfrekvensen i ægrenderne.

De 900 æg, der blev undersøgt for knæk, udgjorde ca.9 % af dagens ægproduktion, og i gennemsnit for hele læggeperioden fandt man 6,88 % knæk (se figur 7.15).

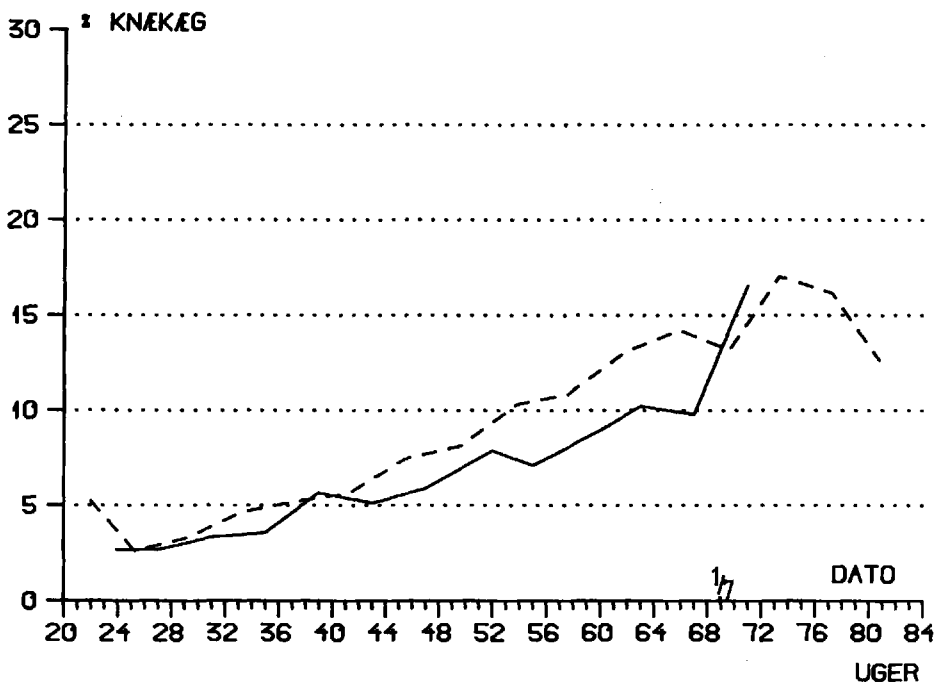


Fig.7.15 Knækægsprocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 16 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (----)

Fig.7.15 The percentage of cracked eggs in the laying period for the experimental number 16 (—) and for the average of all 23 stocks (----)

Den gennemsnitlige knækægsprocent for perioderne 3-11 var 6,41.

I tabel 7.31 er vist, hvorledes knækæggene er fordelt på de forskellige knækægstyper.

Tabel 7.31

Knækægstyperne i procent af knækæggene

Table 7.31

The crack types in percentage of the cracked eggs

Gns. af hele
perioden

Vindæg	%	3,49
Smadrede æg	%	6,99
Trådskeer	%	8,81
Huller	%	11,84
Knappenålshuller	%	15,99
Stjerneknæk	%	15,36
Linieknæk	%	37,50

Foderanalyser

I æglægningsperioden blev anvendt 3 forskellige fuldfoderblandinger; og der fodredes 5-6 gange daglig.

Til kemisk analyse blev udtaget 7 foderprøver fra fodervognen i stalden, og resultaterne af analysen fremgår af tabel 7.32.

Tabel 7.32
 Table 7.32
 Resultater fra foderanalyserne
 Results from the feed analyses

Hønealder, uger	Fodertype:	24		27		39		47		60		63		67	
		Fuld- foder A	Fuld- foder B	Fuld- foder B	Fuld- foder B	Fuld- foder C	Fuld- foder C	Fuld- foder C	Fuld- foder C	Fuld- foder C 1	Fuld- foder C 1	Fuld- foder C 1	Fuld- foder C 1	Fuld- foder C 1	
Energi	MJ/100 kg	1256	1173	1171	1207	1190	1162	1177							
Protein	g/ 10 MJ	128,2	156,9	160,5	141,7	141,2	148,1	147,8							
Fosfor	g/ 10 MJ	4,7	6,7	7,9	6,6	7,0	5,8	5,8							
Kalcium	g/ 10 MJ	19,1	23,9	34,2	36,5	29,8	25,1	30,2							
Fedt	g/ kg	77	75	84	80	63	47	62							

Kalciumindholdet i de udtagne foderprøver lå i begyndelsen af æglægningsperioden ekstremt lavt, men der iagttoges ingen problemer med kalkmangel.

De 5 først anvendte fuldfoderblandinger indeholdt 3 % animalsk fedt, og de 2 sidste var ikke tilsat foderfedt.

Foderforbruget for hele læggeperioden blev 2,32 kg pr.kg æg, medens der over de første 11 perioder blev brugt 2,26 kg pr.kg æg, svarende til 26,91 MJ pr.kg æg.

Klimaforhold

Temperaturen i stalden varierede fra 17-26°C (gns. 21,4°C) og luftfugtigheden fra 62-92 % RF (gns. 72,5 %).

7.16 Forsøgsnummer 17

Der blev indsat 9.000 høner af afstamningen ASA 701 i bure af typen Meller Stufen, d.v.s. 4,46 høner pr.bur i følge de tekniske beskrivelser.

Ved indsættelsen den 27.-28. april 1983 var hønerne 19 uger gamle, og de blev udsat i den første uge af 14.periode.

Ydelsesresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 22 uger. I læggeperioden, der varede 368 dage, blev produceret 256 æg pr.indsat høne, svarende til 15,0 kg æg pr.indsat høne. Over 11 perioder produceredes 224 æg eller 12,9 kg æg pr.indsat høne.

Knækægsresultater

Producenten indsamlede æg 2 gange om dagen alle ugens 7 dage. Der blev foretaget 12 almindelige knækægsundersøgelser og 3 undersøgelser af indsamlingens indflydelse på knækægsprocenten samt 1 undersøgelse af ægelevatoren.

De 900 æg, der blev undersøgt for knæk, udgjorde ca.13 % af dagens ægproduktion, og i gennemsnit for hele læggeperioden fandt man 6,60 % knæk ved ægrenderne (se figur 7.16).

Den gennemsnitlige knækægsprocent for perioderne 3-11 var 5,81.

I de 3 indsamlingsundersøgelser blev de 900 æg, der var udtaget ved ægrenderne, gennemlyst og pålagt tværbåndet ved ægelevatorerne og derefter kørt ud i pakkerummet, hvor de igen blev gennemlyst.

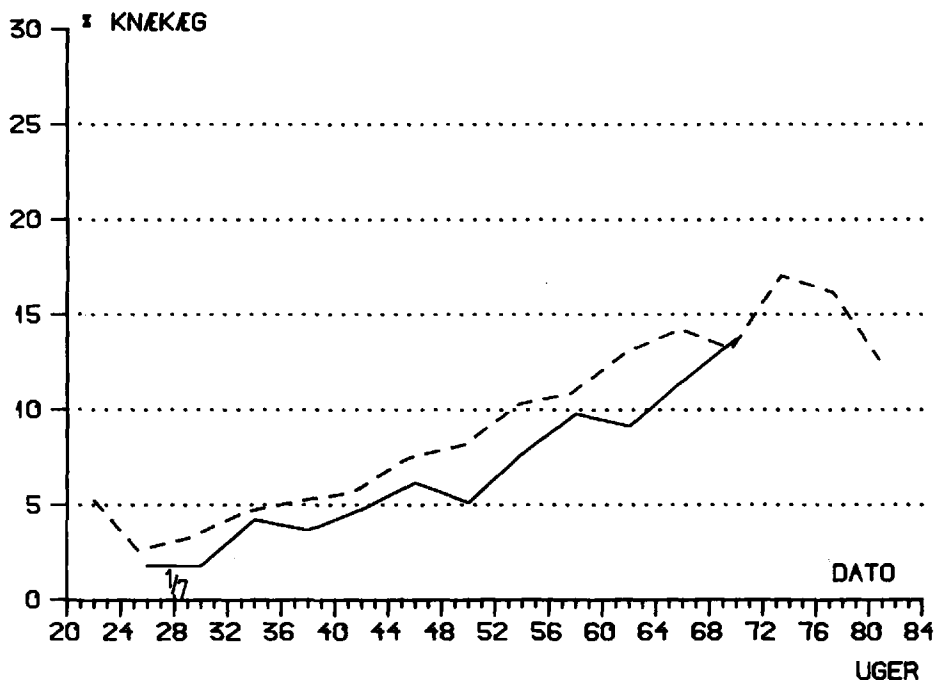


Fig. 7.16 Knækægsprocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 17 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (----)

Fig. 7.16 The percentage of cracked eggs in the laying period for the experimental number 17 (—) and for the average of all 23 experimental stocks (----)

Som et gennemsnit af de 3 undersøgelser, der fandt sted i slutningen af æglægningsperioden, fandtes 0,62 % knæk ved indsamlingen (variation 0,33-0,83 %). De nye knæk, der opstod, var især linieknæk samt flere smadrede æg.

I tabel 7.33 er vist, hvorledes knækæggenes er fordelt på de forskellige knækægstyper.

Tabel 7.33

Knækægstyperne i procent af knækæggene

Table 7.33

The crack types in percentage of the cracked eggs

		Gns. af hele perioden
Vindæg	%	6,85
Smadrede æg	%	8,07
Trådskeer	%	11,42
Hullier	%	10,96
Knappenålshuller	%	7,64
Stjerneknæk	%	20,36
Linieknæk	%	34,70

540 æg blev stillet til rådighed for undersøgelse af ægelevatoren, der stammede fra høner i 9. og 6. periode, og som gik på dybstrøelse. Æggene blev indsamlet manuelt og sorteret for knækæg, snavsede æg med mere. Æggene blev gennemlyst, og 30 knækæg, svarende til en knækægsprocent på 5,6, blev sorteret fra.

Bursystemet havde 8 elevatorer; med undtagelse af elevator 2 blev de alle undersøgt ved at pålægge 30 æg på øverste og midterste ægbånd, svarende til 5 æg foran hvert bur, og derefter opsamlet igen efter elevatortransporten. Vedrørende elevator 2 blev der pålagt 30 æg på alle ægbånd; efter behandlingen blev æggene kørt ud i pakkerummet og lagt i bakker.

Æggene på nederste ægbånd bliver ikke transporteret med elevatoren, men kører direkte ud på tværbåndet, og da æggene har en tendens til at hobe sig op dér, foretog man derfor en separat undersøgelse af nederste ægbånd.

Tabel 7.34

Resultater fra undersøgelse af ægelevatorerne

Table 7.34

Results from investigation of the egg elevators

Elevatørnr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	3	1
Æg/bur	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7
Øverste ægbånd	30	30	30	30	30	30	30	30		30
Midterste ægbånd	30	30	30	30	30	30	30	30		30
Nederste ægbånd		30								60
Tværbånd		+								
I alt æg	60	90	60	60	60	60	60	60	60	60
Stjerneknæk, antal			1		1					
Linieknæk, antal		2								
Knæk totalt, %		2,2	1,7							1,7

Til sidst blev undersøgt, om 7 i stedet for 5 æg ud for hvert bur forøgede knækægsprocenten; resultaterne heraf fremgår af tabel 7.34
Den samlede knækægsprocent blev 0,63.

Foderanalyser

I hele læggeperioden blev anvendt samme type fuldfoderblanding, dog blev der fra første periode givet ekstra 2-3 g skaller pr.høne pr. dag. Der fodredes 7 gange daglig.

Til kemisk analyse blev udtaget 5 foderprøver fra fodermaskinen i stalden; analyseresultaterne fremgår af tabel 7.35. Kalciumindholdet i foderet har 3 gange ligget lavere end normen, men kalcium fra de skaller, der blev givet manuelt, var ud over de anførte mængder.

Tabel 7.35

Resultater fra foderanalyserne

Table 7.35

Results from the feed analyses

Hønealder, uger		26	38	50	62	66
Fodertype:		Fuld- foder	Fuld- foder	Fuld- foder	Fuld- foder	Fuld- foder
Energi	MJ/100 kg	1101	1166	1108	1143	1150
Protein	g/ 10 MJ	152,5	140,7	139,9	153,9	150,4
Fosfor	g/ 10 MJ	5,9	5,8	7,2	5,9	6,9
Kalcium	g/ 10 MJ	27,7	24,9	45,9	29,6	28,7
Fedt	g/ kg	71	72	80	46	44

Foderforbruget for hele læggeperioden blev 2,64 kg pr.kg æg, og over de første 11 perioder blev brugt 2,71 kg pr.kg æg, svarende til 30,72 MJ pr.kg æg.

Klimaforhold

Temperaturen i stalden varierede fra 13,5-24°C (gns. 17,7°C) og luftfugtigheden fra 63-88 % RF (gns. 75,8 %).

I den periode, hvor staldtemperaturen var 13,5°C, blev foderforbruget temmelig højt.

Særlige forhold

Holdet var ikke særlig robust, så dødeligheden blev på 15,5 % mod normalt ca.5-6 %. I slutningen af produktionsperioden begyndte hønerne at lægge mange vindæg, hvilket medførte, at de blev udsat før tiden.

7.17 Forsøgsnummer 18

Der blev indsat 12.500 høner af afstamningen LOHMANN LSL i bure af typen Oli Kompakt 406, d.v.s. 4,63 høner pr.bur i følge de tekniske beskrivelser. Ved indsættelsen omkring den 16. marts 1983 var hønerne 16 uger gamle, og de blev udsat i næstsidste uge af 14.periode.

Yaelseresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 22 uger. I læggeperioden, der varede 384 dage, blev produceret 300 æg pr.indsat høne, svarende til 18,5 kg æg pr.indsat høne. Over 11 perioder produceredes 252 æg, svarende til 15,3 kg æg pr.indsat høne.

Knækægsresultater

Producenten indsamlede æg 2 gange om dagen i alle ugens 7 dage. Der blev foretaget 12 undersøgelser af knækægsfrekvensen samt 3 undersøgelser af indsamlingssystemets indflydelse på knækægsfrekvensen.

De 900 æg, der blev undersøgt for knæk, udgjorde ca.9 % af dagens ægproduktion, og i gennemsnit for hele læggeperioden fandt man 6,60 % knæk ved ægrenderne (se figur 7.17).

Den gennemsnitlige knækægsprocent for perioderne 3-11 var 5,81.

Under de 3 indsamlingsundersøgelser blev de 900 æg, der var udtaget fra ægrenderne, gennemlyst, pålagt tværbåndet ud for overgangen mellem de langs- og tværgående bånd og kørt ud til pakkerummet; hvorefter de igen blev gennemlyst.

Som et gennemsnit af de 3 undersøgelser fandtes 0,59 % knæk ved indsamlingen (variation 0,33-1,00 %), og der fremkom især flere smadrede æg.

I tabel 7.36 er vist, hvorledes knækæggene er fordelt på de forskellige knækægstyper.

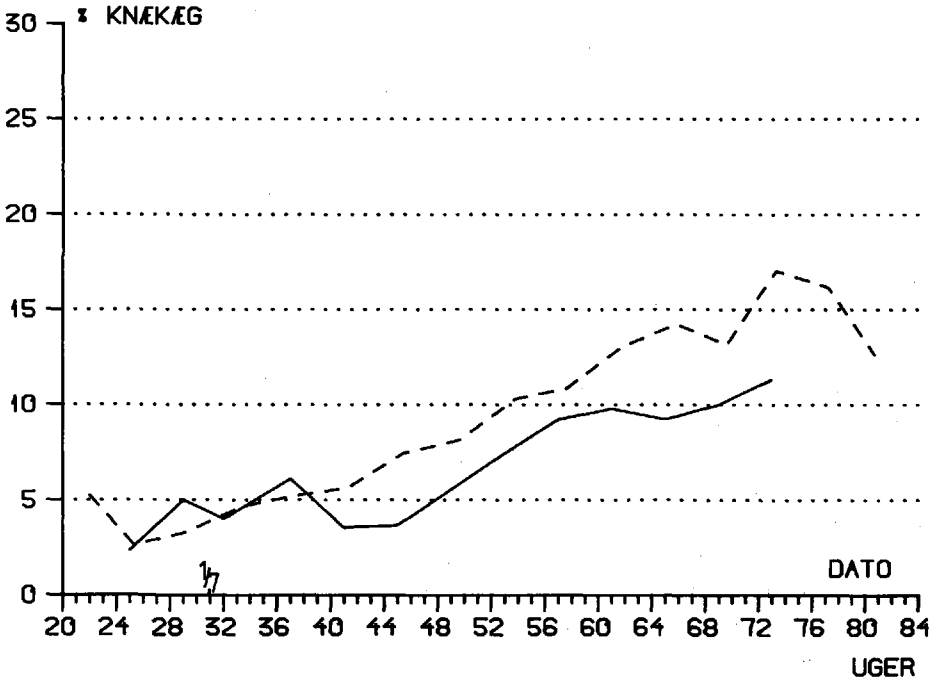


Fig. 7.17 Knækægsprocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 18 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (----)

Fig. 7.17 The percentage of cracked eggs in the laying period for the experimental number 18 (—) and for the average of all 23 experimental stocks (----)

Tabel 7.36

Knækægstyperne i procent af knækæggene

Table 7.36

The crack types in percentage of the cracked eggs

		Gns. af hele perioden
Vindæg	%	2,28
Smadrede æg	%	6,97
Tråds-kader	%	5,41
Huller	%	5,46
Knappenålshuller	%	3,32
Stjerneknæk	%	35,83
Linieknæk	%	40,73

Foderanalyser

I løbet af æglægningsperioden blev anvendt 3 forskellige typer fuldfoderblandinger, og der fodredes 4-6 gange daglig.

Til kemisk analyse blev udtaget 5 foderprøver fra fodermaskinen i stalden, og resultatene heraf fremgår af tabel 7.37.

Tabel 7.37

Resultater fra foderanalyserne

Table 7.37

Results from the feed analyses

Hønealder, uger		29	37	53	61	65
Fodertype:		Fuld- foder A	Fuld- foder A	Fuld- foder B	Fuld- foder C	Fuld- foder B
Energi	MJ/100 kg	1170	1204	1123	1159	1231
Protein	g/ 10 MJ	158,9	153,7	150,4	147,5	143,8
Fosfor	g/ 10 MJ	6,6	5,7	7,7	7,5	5,4
Kalcium	g/ 10 MJ	35,1	30,4	35,4	47,3	23,4
Fedt	g/ kg	84	82	61	72	70

Kalciumindholdet viste betydelige svingninger ved de 2 sidste prøveudtagninger, hvilket kan skyldes fejl ved udtagning af foderprøver. Alle 3 foderblandinger indeholdt 3 % animalsk fedt.

Foderforbruget for hele læggeperioden blev 2,30 kg pr.kg æg, og over de første 11 perioder blev brugt 2,23 kg pr.kg æg, svarende til 26,36 MJ pr.kg æg.

Klimaforhold

Temperaturen i stalden varierede fra 14-23°C (gns. 19,1°C) og luftfugtigheden fra 60-90 % RF (gns. 73,9 %).

7.18 Forsøgsnummer 101

Der blev indsat 11.500 høner af afstamningen SHAVER STARCROSS 288 i bure af typen Hellmann gødningsbånd, d.v.s. 5,32 høner pr.bur i følge de tekniske beskrivelser. Første hold i denne stald, der deltog i projektet, er blevet beskrevet under forsøgsnummer 7.1.

Ved indsættelsen den 5. oktober 1983 var hønerne 18 uger gamle, og de blev udsat i midten af 16.periode.

Ydelsesresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 24 uger. I læggeperioden, der varede 431 dage, blev produceret 325 æg pr.indsat høne, svarende til

20,1 kg æg pr.indsat høne. Over 11 perioder produceredes 244 æg eller 14,7 kg æg pr.indsat høne.

Knækægsresultater

Producenten indsamlede æg 7 dage om ugen, og der blev foretaget 15 almindelige undersøgelser over knækægsfrekvensen i ægrenderne samt 11 undersøgelser over indsamlingens og pakningens indflydelse på knækægsprocenten.

De 900 æg, der blev undersøgt for knæk, udgjorde ca.10 % af dagens ægproduktion, og i gennemsnit for hele læggeperioden fandt man 6,56 % knæk ved ægrenderne (se figur 7.18).

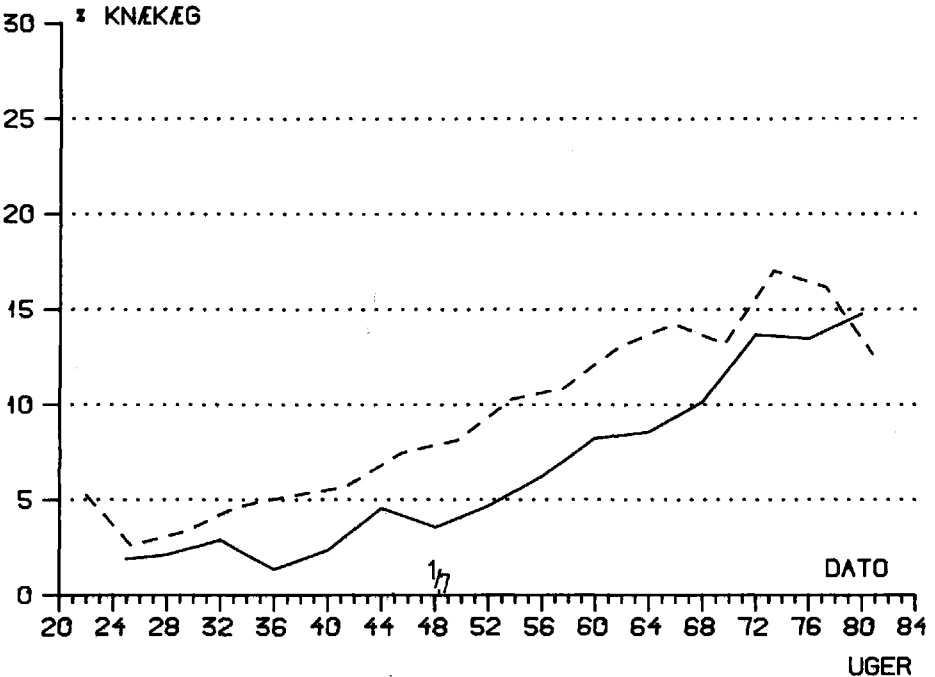


Fig. 7.18 Knækægsprocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 101 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (----)

Fig. 7.18 The percentage of cracked eggs in the laying period for the experimental number 101 (—) and for the average of all 23 experimental stocks (----)

Den gennemsnitlige knækægsprocent for perioderne 3-11 var 3,99.

Under undersøgelserne af indsamling og pakning blev de 900 æg, der var udtaget ved ægrenderne, gennemlyst, pålagt tværbåndet og kørt ud i pakkerummet, og efter pakningen blev de atter gennemlyst. Som et gennemsnit af de 11 undersøgelser fandt man en stigning i knækægsprocenten på 0,81.

I tabel 7.38 er vist, hvorledes knækæggene er fordelt på de forskellige knækægstyper.

Tabel 7.38 Knækægstyperne i procent af knækæggene
 Table 7.38 *The crack types in percentage of the cracked eggs*

		Gns. af hele perioden
Vindæg	%	5,79
Smadrede æg	%	7,16
Trådskeer	%	13,58
Huller	%	10,11
Knappenålshuller	%	6,25
Stjerneknæk	%	24,46
Linieknæk	%	32,65

Foderanalysen

I løbet af æglægningsperioden blev anvendt 2 fuldfoderblandinger, dog blev tilsat østersskaller, fra hønerne var ca.60 uger gamle. Foderstoffirmaet fyldte østersskallerne oven i tankbilen under læsning af foderet. Der fodredes 4-6 gange daglig.

Til kemisk analyse blev udtaget 5 foderprøver fra fodermaskinen i stalden, og resultaterne ses i tabel 7.39.

Foderforbruget for hele læggeperioden blev 2,29 kg pr.kg æg, medens der over de første 11 perioder blev brugt 2,24 kg pr.kg æg, svarende til 24,56 Mj pr.kg æg.

Tabel 7.39 Resultater fra foderanalyserne
 Table 7.39 *Results from the feed analyses*

Hønealder, uger	25	36	48	60	76
Fodertype:	Fuldfoder	Fuldfoder B		Fuldfoder B + ca.2,5 % skal.	
Energi MJ/100 kg	1070	1116	1124	1076	1113
Protein g/ 10 MJ	146,7	132,6	136,1	149,6	167,1
Fosfor g/ 10 MJ	6,3	6,8	6,9	8,2	5,8
Kalcium g/ 10 MJ	34,4	31,0	35,9	39,0	33,4
Fedt g/ kg	43	47	48	44	42

Fuldfoderblandingerne var ikke tilsat foderfedt.

Klimaforhold

Temperaturen i stalden varierede fra 17-26°C (gns. 21,0°C) og luftfugtigheden fra 56-76 % RF (gns. 67,9 %).

Særlige forhold

Den lave knækægsprocent kan til dels skyldes, at æggene til undersøgelsen blev indsamlet tidligere, end der i almindelighed pakkes æg. Der ligger derfor færre æg ud for hvert bur, hvorved sandsynligheden for sammenstød er mindre, og som følge heraf bliver knækægsfrekvensen ikke så høj.

Der blev foretaget én undersøgelse, da hønerne var 62 uger gamle, og her fandt man, at knækægsprocenten blev ca.3 % højere ved at indsamle æggene til gennemlysning på det normale indsamlingstidspunkt.

7.19 Forsøgsnummer 103

Der blev indsat 23.840 høner af afstamningen SHAVER STARCROSS 288 i bure af typen Big Dutchman 195, d.v.s. 5,07 høner pr.bur i følge de tekniske beskrivelser. Første hold i denne stald er blevet beskrevet under forsøgsnummer 3

Ved indsættelsen den 12. september 1983 var hønerne 15 uger gamle, og de blev udsat i 2.uge af 15.periode.

Ydelsesresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 25 uger. I læggeperioden, der varede 404 dage, blev produceret 302 æg pr.indsat høne, svarende til 18,4 kg æg pr.indsat høne. Over 11 perioder produceredes 238 æg eller 14,3 kg æg pr.indsat høne.

Knækægsresultater

Producenten indsamlede æg 6 dage om ugen. Der blev foretaget 13 almindelige knækægsundersøgelser, 8 undersøgelser af indsamlingens indflydelse på knækægsfrekvensen samt én undersøgelse af ægelevatoren.

De 900 æg, der blev undersøgt for knæk, udgjorde ca.5 % af dagens ægproduktion, og i gennemsnit for hele læggeperioden fandt man 7,45 % knæk ved ægrænderne (se figur 7.19). Den gennemsnitlige knækægsprocent for perioderne 3-11 var 6,36.

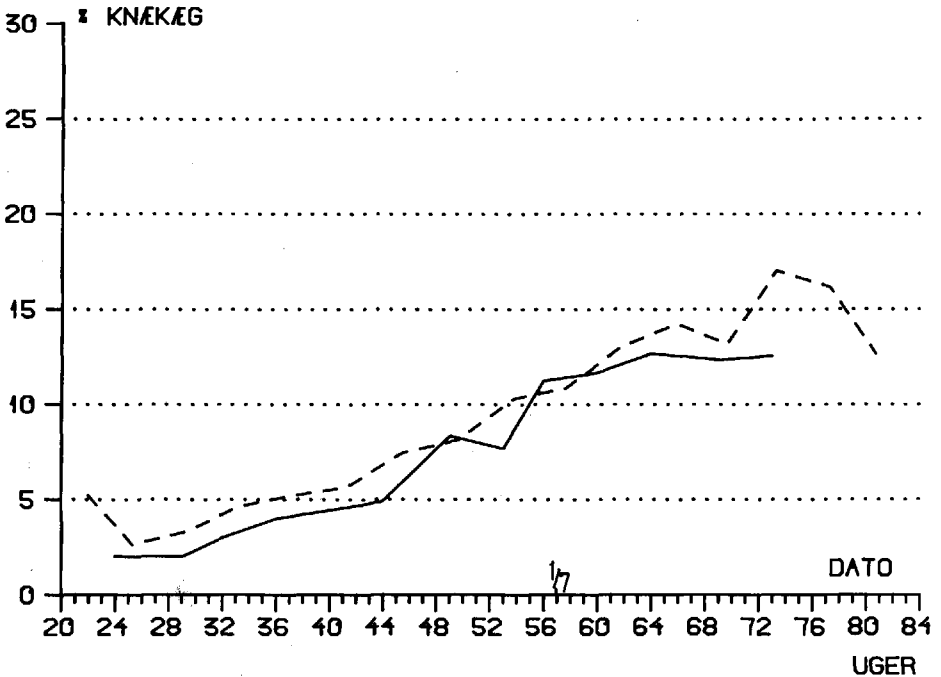


Fig. 7.10 Knækægspocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 103 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (----)

Fig. 7.19 The percentage of cracked eggs in the laying period for the experimental number 103 (—) and for the average of all 23 experimental stocks (----)

I tabel 7.40 er vist, hvorledes knækægge er fordelt på de forskellige knækægstyper.

Tabel 7.40

Knækægstyperne i procent af knækægge

Table 7.40

The crack types in percentage of the cracked eggs

		Gns. af hele perioden
Vindæg	%	0,46
Smadrede æg	%	6,18
Trådskeer	%	8,19
Huller	%	17,05
Knappenålshuller	%	16,61
Stjerneknæk	%	18,88
Linieknæk	%	32,63

Under de 8 undersøgelser af indsamlingens og pakningens indflydelse på knækægsfrekvensen blev de 900 æg, der var udtaget fra ægrenden til almindelig undersøgelse, lagt på tværbåndet efter gennemlysning og derefter kørt ud i pakkerummet. Efter maskinpakningen blev æggene igen gennemlyst, og som et gennemsnit af de 8 undersøgelser fandt man en knækægsprocent på 2,46 ved indsamling og pakning (variation 1,11-4,67 %). Det var især andelen af smadrede æg og stjerneknæk, der i følge undersøgelsen øgedes.

Ved elevatorundersøgelsen anvendtes 540 æg, der var manuelt indsamlet fra høner i 11. periode. Æggene var dagen i forvejen blevet gennemlyst og sorteret, men alligevel fandtes ét stjerneknæk. Oprindeligt var udtaget 690 æg, men heraf var 88 knækæg og 72 snavsede æg, hvilket giver en knækægsprocent på 12,75. Selvom der var 14 ægelevatorer i stalden, var det af praktiske grunde kun muligt at undersøge de 12. Æggene på nederste etage blev også transporteret via elevatoren, d.v.s. 30 æg pr. etage, svarende til 5 æg ud for hvert bur. Æggene blev én gang kørt ud i pakkerummet, men ellers opsamlet umiddelbart efter elevatortransporten. Den samlede knækægsprocent blev 0,93, i øvrigt henvises til tabel 7.41.

Foderanalyser

I løbet af produktionsperioden blev anvendt 4 forskellige fuldfoderblandinger, og forsøgsvårten blandede selv foderet. Der blev anvendt hele østersskaller i den fulde produktionsperiode - først som en trediedel af kalciumforsyningen og senere som halvdelen -. Der fodredes 6-7 gange daglig. Til kemisk analyse blev udtaget 5 foderprøver fra fodermaskinen i stalden, og resultaterne heraf ses i tabel 7.42.

Tabel 7.42

Resultater fra foderanalyserne

Table 7.42

Results from the feed analyses

Hønealder, uger		24	36	49	60	69
Fodertype:		Fuld-	Fuld-	Fuld-	Fuld-	Fuld-
		foder	foder	foder	foder	foder
		A	B	C	D	D
Energi	MJ/100 kg	1133	1123	1137	1193	1124
Protein	g/ 10 MJ	155,3	163,9	154,8	138,3	146,8
Fosfor	g/ 10 MJ	7,2	7,1	6,2	5,7	7,5
Kalcium	g/ 10 MJ	27,4	41,1	32,5	33,7	45,0
Fedt	g/ kg	57	67	61	87	49

Kalciumindholdet har kun i begyndelsen ligget under normen.

Tabel 7.41

Table 7.41

Resultater fra undersøgelse af ægelevatorerne

Results from investigation of the egg elevators

Elevator nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14
Øverste ægbånd	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Midterste ægbånd	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Nederste ægbånd	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Tværbånd	+											
I alt æg	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90*)
Stjerneknæk, antal			1							1	1	1
Linieknæk, antal		1		1	1	1			1			1**)
Knæk totalt %	0,00	1,11	1,11	1,11	1,11	0,00	1,11	0,00	1,11	1,11	1,11	2,22

*) 1 æg ødelagt

**) æggene hobede sig noget op på øverste etage.

Foderforbruget for hele læggeperioden blev 2,48 kg pr.kg æg, svarende til 28,32 MJ pr.kg æg. Over de første 11 perioder blev brugt 2,42 kg pr.kg æg.

Klimaforhold

Temperaturen i stalden varierede fra 16-28°C (gns. 21,1°C) og luftfugtigheden fra 66-82 % RF (gns. 73,8 %).

Særlige forhold

Fra hønerne var 63 uger og indtil slagting, havde de lys døgnet rundt på grund af betjeningsfejl af uret, hvilket ikke synes at have påvirket hønerne, der fandt en anden døgnrytme. Knækægsfrekvensen var heller ikke stigende, som man måske kunne have forventet; heller ikke de høje staldtemperaturer i sommerperioden syntes at have forøget knækægsfrekvensen.

Sammenligner man figurerne 7.3 og 7.19, ser man forskellen på 2 hold i samme stald og bursystem, hvor resultaterne fra forsøgsnummer 3 var påvirket af fejlfodring.

7.20 Forsøgsnummer 104

Der blev indsat 5.750 høner af afstamningen SHAVER STARCROSS 288 i bure af typen Big Dutchman 209, d.v.s. 4,99 høner pr.bur i følge de tekniske beskrivelser. Første hold i dette buranlæg, der deltog i projektet, er beskrevet under forsøgsnummer 4.

Ved indsættelsen den 19. september 1983 var hønerne 20 uger gamle, og de blev udsat efter 14.periode.

Udelsesresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 23 uger. I læggeperioden, der varede 392 dage, blev produceret 290 æg pr.indsat høne, eller 17,8 kg æg pr.indsat høne. Over de første 11 perioder produceredes 238 æg, svarende til 14,5 kg æg pr.indsat høne.

Knækægsresultater

Producenten indsamlede æg 6 dage om ugen. Der blev foretaget 12 undersøgelser af knækægsfrekvensen ved ægrenderne, 9 undersøgelser af indsamlingens og pakningens indflydelse på knækægsfrekvensen samt en undersøgelse af ægelevatorerne i alle 4 burrækker i stalden.

Under de første 2 almindelige knækægsundersøgelser blev anvendt 900 æg, hvilket udgjorde ca.20 % af dagens ægproduktion. Herefter blev kun anvendt 300 æg pr.gang, svarende til ca.7 % af dagens ægproduktion.

I gennemsnit af de 12 undersøgelser fandt man 10,81 % knæk ved ægrenderne (se figur 7.20). Den gennemsnitlige knækægsprocent for perioderne 3-11 var 8,50.

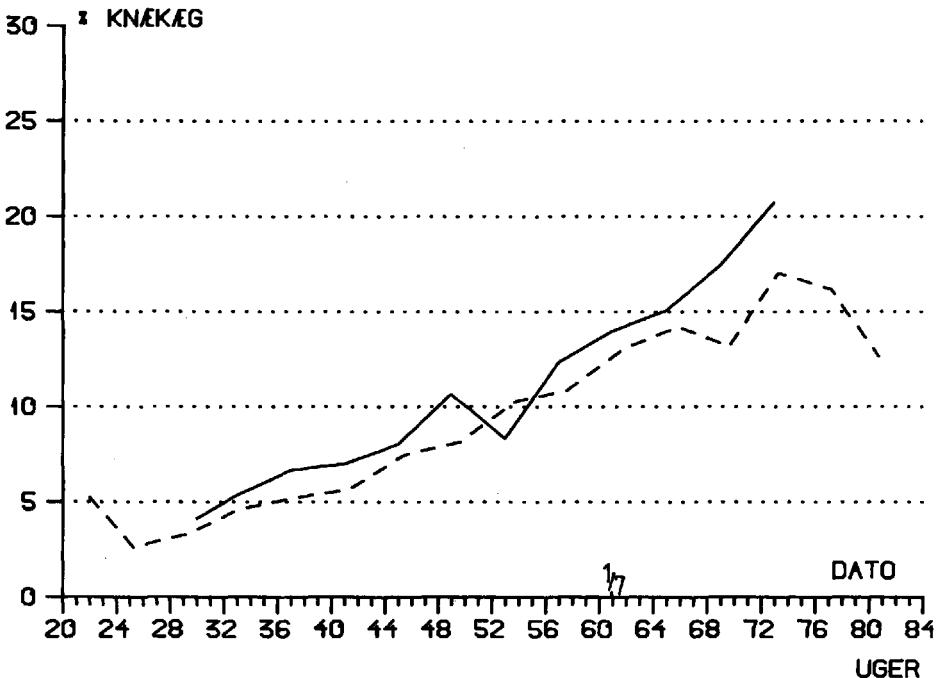


Fig. 7.20 Knækægsprocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 104 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (---)

Fig. 7.20 The percentage of cracked eggs in the laying period for the experimental number 104 (—) and for the average of all 23 experimental stocks (---)

I tabel 7.43 er vist, hvorledes knækæggenes er fordelt på de forskellige knækægstyper.

Tabel 7.43

Knækægstyperne i procent af knækæggene

Table 7.43

The crack types in percentage of the cracked eggs

		Gns. af hele perioden
Vindæg	%	1,77
Smadrede æg	%	7,01
Tråds-kader	%	9,00
Huller	%	14,39
Knappenålshuller	%	10,64
Stjerneknæk	%	25,49
Linieknæk	%	31,70

Under de 9 undersøgelser af indsamlings- og pakningssystemet blev de 300 æg fra ægrenderne gennemlyst, pålagt tværbåndet efter ægelevatorerne og så kørt ud til pakkerummet. Efter pakningen blev æggene atter gennemlyst, og stigningen i knækægsprocent blev noteret.

Som et gennemsnit af de 9 undersøgelser fandt man, at indsamlingen og pakningen gav en forøgelse af knækægsprocenten på 2,38 (jvf. forsøgsnumrene 105 og 106). Der skete især en forøgelse af frekvensen af smadrede æg og linieknæk.

Til undersøgelse af ægelevatorerne anvendtes 539 æg, der var indsamlet manuelt og stammede fra høner, der var i 10. læggeperiode. Dagen i forvejen havde man gennemlyst 684 æg, hvor man fandt 101 knækæg og 44 snavsede æg, svarende til en knækægsprocent på 14,77.

Før elevatorundersøgelsen blev de 539 æg igen kontrolleret for knæk. Buranlæggene i stalden havde 8 ægelevatore, så de fundne resultater gælder også for forsøgsnumrene 4, 5, 6, 7, 105 og 106.

Der blev pålagt 20 eller 30 æg pr. etage, svarende til 5 æg ud for hvert bur, og resultaterne ses i tabel 7.44. Alle 3 ægbånd fra de 3 etager transportererede æggene til tværbåndet via elevatorerne. Æggene blev af praktiske grunde opsamlet i tværgangen mellem stald og pakkerum, svarende til en transport på tværbåndet på 2-14 m.

Ægelevator 2 blev afprøvet 2 gange på grund af et meget højt antal knækæg i første omgang. Den samlede gennemsnitlige knækægsprocent blev 2,13.

Elevatorerne var ikke justeret, og for elevatorerne 5, 6 og 7 var tværpindene, hvorpå æggene ligger, meget skæve, men dette resulterede tilsyneladende ikke i en øget knækægsfrekvens.

Tabel 7.44

Resultater fra undersøgelse af ægelevatorerne

Table 7.44

Results from investigation of the egg elevators

Elevator nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	2
Forsøgsnr.:	104	104	105	105	106	106	107	107	104
Æg anvendt	90	60	60	59	60	89	90	60	90
Smadrede æg, antal		1			1	1			1
Huller, antal		1							
Trådskeer, antal		1							
Stjerneknæk, antal	1					2			
Linieknæk, antal	1	1	2				1		
Knæk totalt %	1,11	6,67	1,67	3,39	1,67	3,37	1,11	0,00	1,11

Foderanalyse

I løbet af æglægningsperioden blev anvendt 2 fuldfoderblandinger; endvidere udfodredes 4 kg skaller daglig, fra hønerne var 28 uger gamle.

Producenten fodrede 6 gange daglig og eventuelt med en ekstra fodring omkring midnat i de varme sommerperioder. Til kemisk analyse blev udtaget 6 foderprøver fra fodermaskinen i stalden, og resultaterne heraf fremgår af tabel 7.45.

Tabel 7.45

Resultater fra foderanalyserne

Table 7.45

Results from the feed analyses

Hønealder, uger	30	37	49	57	61	73
Fodertype: *)	Fuld- foder A	Fuld- foder A	Fuld- foder A	Fuld- foder B	Fuld- foder B	Fuld- foder B
Energi MJ/100 kg	1131	1183	1177	1107	1098	1100
Protein g/ 10 MJ	145,8	144,6	145,2	149,0	170,4	160,1
Fosfor g/ 10 MJ	5,8	5,1	5,7	7,0	6,7	6,2
Kalcium**) g/ 10 MJ	29,6	25,9	24,0	39,4	38,3	28,0
Fedt g/ kg	66	53	53	47	41	32

*) Se endvidere forsøgsnumrene 105 og 106

**) Hertil kommer de tildelte østersskaller

Kalciumindholdet har 2 gange ligget under normen, og da hønerne var 21 uger gamle, opstod der problemer med kalkmangel. I følge de 2 sidste analyser var proteinindholdet højt - henholdsvis 18,7 og 17,6 % mod deklareret 16 %.

For hele læggeperioden blev foderforbruget 2,37 kg pr.kg æg, svarende til 26,84 MJ pr.kg æg. I de første 11 perioder blev brugt 2,28 kg pr.kg æg.

Klimaforhold

Temperaturen i stalden varierede fra 19-26°C (gns. 21,5°C) og luftfugtigheden fra 66-81 % RF (gns. 73,2 %).

Særlige forhold

Med hensyn til analyse af foderets indhold af kloridioner fremgår dette af afsnit 4.1.4.

7.21 Forsøgsnummer 105

Der blev indsat 5.750 høner af afstamningen SHAVER STARCROSS 288 i bure af typen Big Dutchman 209, d.v.s. 4,99 høner pr.bur i følge de tekniske beskrivelser. Første hold i denne række, der deltog i projektet, er beskrevet under forsøgsnummer 7.5.

Ved indsættelsen den 19. september 1983 var hønerne 20 uger gamle, og de blev udsat efter 14.periode.

Ydelsesresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 23 uger. I læggeperioden, der varede 392 dage, blev produceret 285 æg pr.indsat høne, svarende til 17,6 kg pr.indsat høne. Over de første 11 perioder produceredes 239 æg eller 14,5 kg pr.indsat høne.

Knækægsresultater

Producenten indsamlede æg 6 dage om ugen. Der blev foretaget 12 undersøgelser af knækægsfrekvensen ved ægrenderne, 9 undersøgelser af indsamlingens og pakningens indflydelse på knækægsfrekvensen samt en undersøgelse af ægelevatorene, hvor sidstnævnte er beskrevet under forsøgsnummer 104.

Under de første 2 almindelige knækægsundersøgelser anvendtes 900 æg, hvilket udgjorde ca.21 % af dagens ægproduktion. Herefter blev kun anvendt 300 æg pr.gang, svarende til ca.7 % af dagens produktion.

I gennemsnit af de 12 almindelige undersøgelser fandt man 11,33 % æg med knæk ved ægrenderne (se figur 7.21). Den gennemsnitlige knækægsprocent for perioderne 3-11 var 8,85.

I tabel 7.46 er vist, hvorledes knækæggene er fordelt på de forskellige knækægstyper.

Tabel 7.46

Knækægstyperne i procent af knækæggene

Table 7.46

The crack types in percentage of the cracked eggs

		Gns. af hele perioden
Vindæg	%	1,51
Smadrede æg	%	4,96
Trådskeer	%	10,50
Huller	%	11,32
Knappenålshuller	%	13,32
Stjerneknæk	%	26,65
Linieknæk	%	31,74

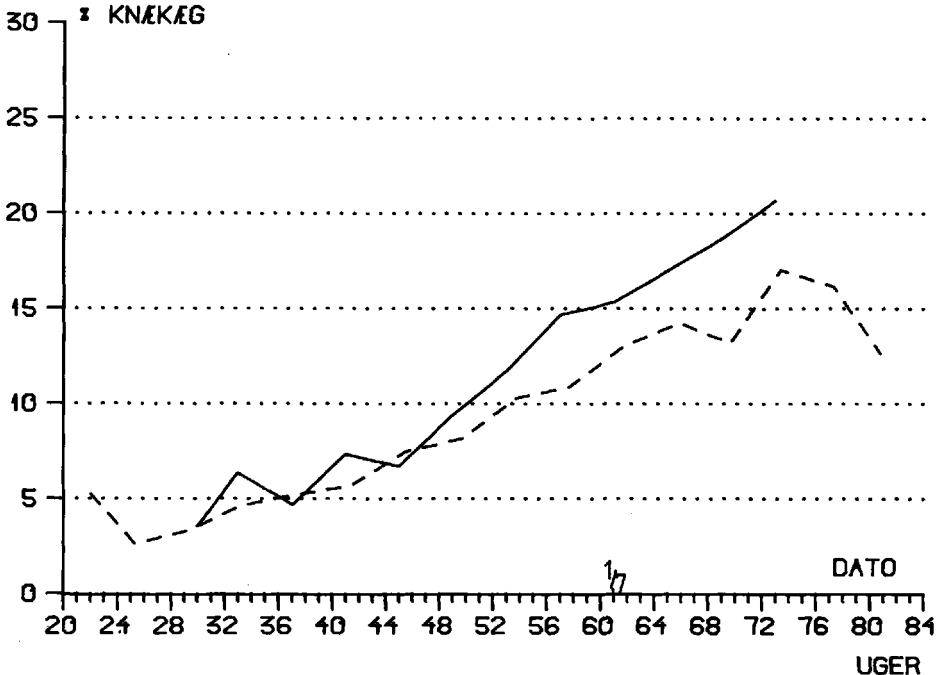


Fig .7.21 Knækægsprocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 105 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (----)

Fig. 7.21 The percentage of cracked eggs in the laying period for the experimental number 105 (—) and for the average of all 23 experimental stocks (----)

Under de 9 undersøgelser af indsamlings- og pakningssystemet blev de 300 æg, der var udtaget fra ægrenderne, gennemlyst, pålagt tværbåndet efter elevatorerne og herefter kørt ud i pakkerummet. Efter pakningen blev æggene atter gennemlyst, og stigningen i knækægsprocenten blev opnoteret.

Som et gennemsnit af de 9 undersøgelser fandt man, at indsamlingen og pakningen gav en forøgelse af knækægsprocenten på 2,16 (jvf. forsøgsnumrene 104 og 106), og der skete især en forøgelse af frekvensen af smadrede og hullede æg.

Foderanalyser

I løbet af æglægningsperioden blev anvendt 2 fuldfoderblandinger jvf. forsøgsnumrene 104 og 106. Endvidere udfordredes 4 kg skaller daglig, fra hønerne blev 28 uger gamle.

Der blev fodret 6 gange daglig og eventuelt med en ekstra fodring omkring midnat i de varme sommerperioder.

Til kemisk analyse blev udtaget 6 foderprøver fra fodermaskinen i stalden, og resultaterne heraf ses i tabel 7.47.

Tabel 7.47

Resultater fra foderanalyserne

Table 7.47

Results from the feed analyses

Hønealder, uger		30	37	49	57	61	73
Fodertype:		Fuldf. A + 0,03 % meth.	Fuldf. A + 0,03 % meth.	Fuldf. A + 0,03 % meth.	Fuld- foder B	Fuld- foder B	Fuld- foder B
Energi	MJ/100 kg	1155	1187	1170	1116	1104	1104
Protein	g/ 10 MJ	149,8	151,6	153,0	149,6	140,4	155,8
Fosfor	g/ 10 MJ	5,3	5,1	5,9	6,4	6,2	6,2
Kalcium*)	g/ 10 MJ	23,0	22,1	28,9	33,5	37,3	32,7
Fedt	g/ kg	64	45	49	42	37	31

*) Hertil kommer de tildelte østersskaller

Kalciumindholdet i selve foderet lå de 3 første gange under normen; ligeså var der også problemer med kalkmangel, da hønerne nåede alderen 21 uger.

Foderforbruget for hele læggeperioden blev 2,35 kg pr.kg æg, svarende til 26,77 MJ pr.kg æg. I de første 11 perioder blev brugt 2,92 kg pr.kg æg.

Klimaforhold

beskrevet under forsøgsnummer 104.

Særlige forhold

Det er muligt at sammenligne omtalte forsøgsnummer med 104 for at se indflydelsen af methionintilskuddet. Der kan ikke påvises nogen effekt på ægvægten af tilskuddet, men det er også muligt, at foderfejlen med bl.a. kalciumunderskuddet ødelægger billedet. Dødeligheden for dette hold har været 7,4 % mod 6,8 % for forsøgsnummer 104.

7.22 Forsøgsnummer 106

Der blev indsat 5.750 høner af afstamningen SHAVER STARCROSS 288 i bure af typen Big Dutchman 209, d.v.s. 4,99 høner pr.bur i følge de tekniske beskrivelser. Første hold i denne række, der deltog i projektet, er beskrevet under forsøgsnummer 6.

Ved indsættelsen den 19. september 1983 havde hønerne en alder af 20 uger, og de blev udsat efter 14.periode.

Ydelsesresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 23 uger. I læggeperioden, der varede 392 dage, blev produceret 290 æg pr.indsat høne, svarende til 17,8 kg pr.indsat høne. Over de første 11 perioder produceredes 239 æg eller 14,5 kg pr.indsat høne.

Knækægsresultater

Producenten indsamlede æg 6 dage om ugen. Der blev foretaget 12 undersøgelser af knækægfrekvensen ved ægrenderne, 9 undersøgelser af indsamlingens og pakningens indflydelse på knækægfrekvensen samt én ægelevatorundersøgelse, der er blevet beskrevet under forsøgsnummer 104.

I de første 2 almindelige knækægsundersøgelser anvendtes 900 æg, hvilke udgjorde ca.20 % af dagens ægproduktion. Herefter blev kun anvendt 300 æg pr.gang, svarende til ca.7 % af dagens produktion.

I gennemsnit af de 12 undersøgelser fandt man 11,62 % knæk ved ægrenderne (se i øvrigt figur 7.22). Den gennemsnitlige knækægsprocent for perioderne 3-11 var 8,82.

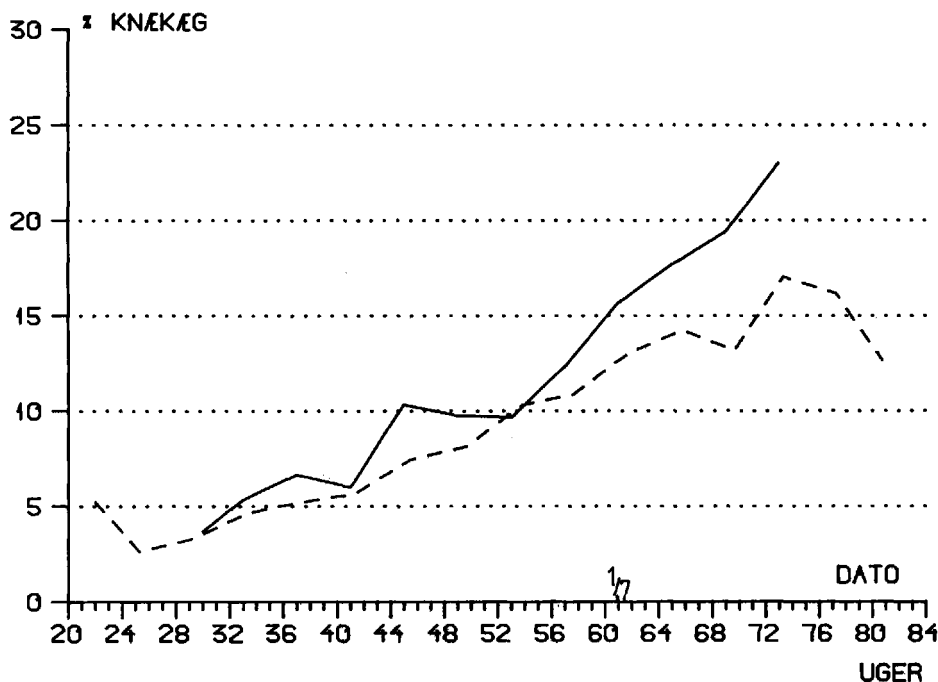


Fig. 7.22 Knækægsprocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 106 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (----)

Fig. 7.22 The percentage of cracked eggs in the laying period for the experimental number 106 (—) and for the average of all 23 experimental stocks (----)

I tabel 7.48 er vist, hvorledes knækæggene er fordelt på de forskellige knækægstyper.

Tabel 7.48

Knækægstyperne i procent af knækæggene

Table 7.48

The crack types in percentage of the cracked eggs

		Gns. af hele perioden
Vindæg	%	1,30
Smadrede æg	%	4,87
Trådsråder	%	10,55
Huller	%	13,68
Knappenålshuller	%	9,67
Stjerneknæk	%	27,18
Linieknæk	%	32,75

Under de 9 undersøgelser af indsamlings- og pakningssystemet blev de 300 æg fra ægrenderne gennemlyst, pålagt tværbåndet efter elevatoren og kørt ud i pakkerummet. Efter pakningen blev æggene atter gennemlyst, og den fremkomne stigning i knækægsprocenten blev noteret.

Som et gennemsnit af de 9 undersøgelser fandt man, at indsamlingen og pakningen gav en forøgelse af knækægsprocenten på 2,45 (jvr. forsøgsnumrene 104 og 105); især skete der en forøgelse af frekvensen af stjerneknæk og smadrede æg.

Foderanalyser

I løbet af æglægningsperioden blev anvendt 2 fuldfoderblandinger - jvf. forsøgsnumrene 104 og 105 -. Endvidere udfodredes 4 kg skaller daglig, fra hønerne var 28 uger gamle.

Der blev fodret 6 gange daglig og eventuelt med en ekstra fodring omkring midnat i de varme sommerperioder.

Til kemisk analyse blev udtaget 6 foderprøver fra fodermaskinen i stalden, og resultaterne heraf fremgår af tabel 7.49.

Tabel 7.49

Resultater fra foderanalyserne

Table 7.49

Results from the feed analyses

Hønealder, uger		30	37	49	57	61	73
Fodertype:		Fuld- foder A u/C1	Fuld- foder A u/C1	Fuld- foder A u/C1	Fuld- foder A	Fuld- foder A	Fuld- foder A
Energi	MJ/100 kg	1161	1198	1173	1163	1135	1145
Protein	g/ 10 MJ	149,9	151,1	155,1	151,3	155,1	157,2
Fosfor	g/ 10 MJ	5,4	5,0	6,0	6,9	6,2	6,6
Kalcium*)	g/ 10 MJ	24,5	26,4	26,8	30,4	30,5	27,1
Fedt	g/ kg	70	56	46	55	50	40

*) Hertil kommer de tildelte østersskaller

Kalciumindholdet har også flere gange for dette forsøgsnummers vedkommende ligget under normen og givet sig udslag i kalkmangel hos hønerne ved 21 ugers alderen.

Foderforbruget for hele læggeperioden blev 2,35 kg pr.kg æg, svarende til 27,32 MJ pr.kg æg. I de første 11 perioder blev brugt 2,29 lg pr.kg æg.

Klimaforhold

beskrevet under forsøgsnummer 104.

Særlige forhold

Som nævnt under foderafsnittet, vil en mindskning af foderets indhold af kloridion føre til en forbedring af skalkkvaliteten. Ved sammenligning af forsøgsnumre 104 og 106 indtil 56. uge skulle man kunne se indvirkning af foderet med reduceret indhold af kloridion på knækægsfrekvensen, men ved nærmere eftersyn viser det sig, at der ingen forskel er - formentlig på grund af kalciummangel i forbindelse med fejlblanding af foderet -. Med hensyn til analyseresultater for kloridion i foderet, henvises til afsnit 4.1.4.

7.23 Forsøgsnummer 110

Der blev indsat 19.681 høner af afstamningen SHAVER STARCROSS 288 i bure af typen Meller Stufen, d.v.s. 5,0 høner pr. bur i følge de tekniske beskrivelser. Første hold i dette buranlæg er beskrevet under forsøgsnummer 10.

Ved indsættelsen den 19. august 1983 var hønerne 17 uger gamle, og de blev udsat efter 1. uge af 17. periode.

Ydelsesresultater

Hønernes alder ved 50 % lægning var 21 uger. I læggeperioden, der varede 455 dage, blev produceret 324 æg pr. indsat høne, svarende til 19,5 kg pr. indsat høne. Over 11 perioder produceredes 242 æg eller 14,2 kg pr. indsat høne.

Knækægsresultater

Producenten indsamlede æg 6 dage om ugen. Der blev foretaget 15 almindelige knækægsundersøgelser, 10 undersøgelser over indsamlingens og pakningens indflydelse på knækægsfrekvensen samt en undersøgelse af ægelevatorerne.

De 900 æg, der blev undersøgt for knæk, udgjorde ca. 6 % af dagens produktion, og i gennemsnit for hele læggeperioden fandt man 7.98 % æg med knæk ved ægrenderne (se figur 7.23). Den gennemsnitlige knækægsprocent for perioderne 3-11 var 5,29.

Under de 10 undersøgelser af indsamlingen og pakningen blev de 900 æg fra ægrenderne gennemlyst, pålagt tværbåndet ved ægelevatoren og kørt ud i pakkerummet. Efter pakningen blev æggene igen gennemlyst, og som et gennemsnit af de 10 undersøgelser fandt man en stigning i knækægsprocenten på 2,77 ved indsamling og pakning.

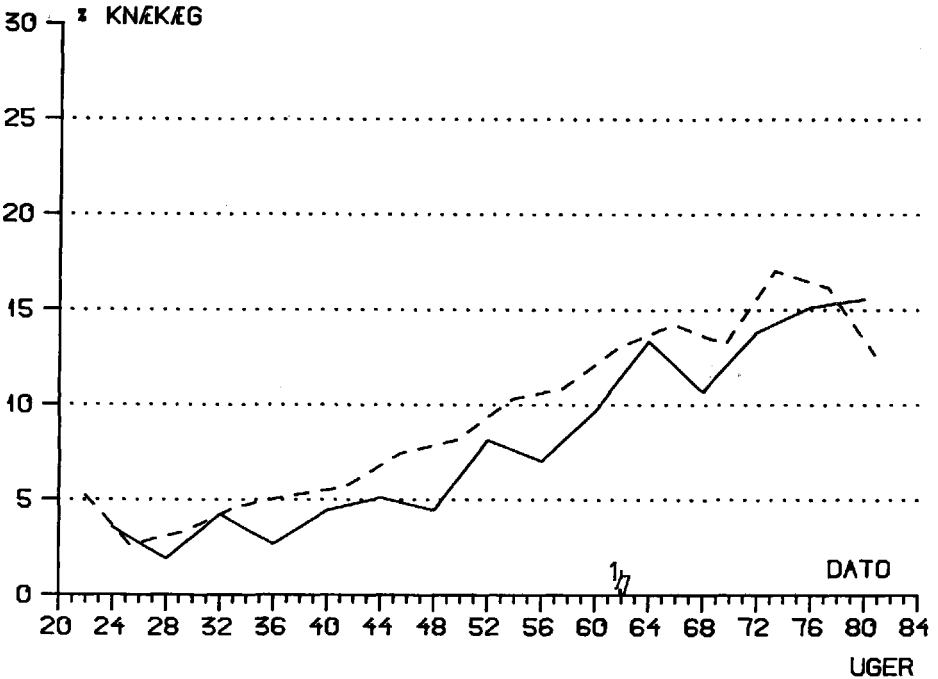


Fig. 7.23 Knækægsprocenten i æglægningsperioden for forsøgsnummer 110 (—) samt for gennemsnittet af alle 23 hold (----)

Fig. 7.23 The percentage of cracked eggs in the laying period for the experimental number 110 (—) and for the average of all 23 experimental stocks (----)

I tabel 7.50 er vist, hvorledes knækæggene er fordelt på de forskellige knækægstyper.

Tabel 7.50

Knækægstyperne i procent af knækæggene

Table 7.50

The crack types in percentage of the cracked eggs

		Gns. af hele perioden
Vindæg	%	7,09
Smadrede æg	%	7,85
Trådskeer	%	8,83
Huller	%	12,20
Knappenålshuller	%	10,75
Stjerneknæk	%	27,46
Linieknæk	%	25,82

Ved undersøgelsen af ægelevatorerne blev 540 vaskede og sorterede æg fra høner i 11.-12.periode stillet til rådighed. Under gennemlysning før anvendelse af æggene fandt man 67 knækæg, svarende til 12,41 %; disse knækæg frasorteredes.

Buranlægget havde 8 ægelevatorer, der alle blev afprøvet ved at pålægge 30 æg på henholdsvis øverste og midterste ægbånd, svarende til 5 æg ud for hvert bur. Æg fra nederste ægbånd transporteres ikke med elevatoren. Endvidere blev knækægsfrekvensen undersøgt ved at pålægge 90 æg på kun et af de nederste ægbånd.

Den samlede knækægsprocent blev 3,34, men undlader man at regne med ægelevator 1, (se senere), blev knækægsprocenten 1,77, hvilket fremgår af tabel 7.51.

Table 7.51 Resultater fra undersøgelse af ægelevatorerne

<i>Table 7.51</i>	<i>Results from investigation of the egg elevators</i>								
Elevatornr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	2
Øverste ægbånd	+	+	+	+	+	+	+	+	
Midterste ægbånd	+	+	+	+	+	+	+	+	
Nederste ægbånd	+	+	+	+	+	+	+	+	
Æg i alt	60	60	60*)	60	60	60	60	60	90
Stjerneknæk, antal	2			1			1		
Linieknæk, antal	8		1	1		3		1	1
Knæk totalt %	16,67	0,00	1,69	3,33	0,00	5,00	1,67	1,67	1,11

*) 1 æg ødelagt under gennemlysning

Æggene blev normalt opsamlet efter turen gennem elevatoren, men for ægelevator 1 gjaldt, at de blev opsamlet ved overgangen mellem tværbånd og skråbånd på vej ud til pakkerummet. Her var et mellemstykke gået i stykker og havde vist sig vanskeligt at retablere, således at æggene dumpede mod en hård kant, og man kunne tydelig høre æggene knække.

Via den nederste etage virkede indsamlingen skånsom, fordi båndhastigheden her var meget lav.

Foderanalyse

I hele læggeperioden blev anvendt samme fuldfoderblanding med et deklareret indhold på 18 % råprotein. Der blev fodret 4 gange daglig.

Til kemisk analyse blev udtaget 3 foderprøver fra fodermaskinen i stalden, og resultaterne heraf ses i tabel 7.52.

Tabel 7.52

Resultater fra foderanalyserne

Table 7.52

Results from the feed analyses

Hønealder, uger		40	60	80
Fodertype:		Fuld- foder	Fuld- foder	Fuld- foder
Energi	MJ/100 kg	1134	1157	1106
Protein	g/ 10 MJ	149,9	160,8	139,3
Fosfor	g/ 10 MJ	7,7	7,4	6,1
Kalcium	g/ 10 MJ	41,7	36,0	39,7
Fedt	g/ kg	49	46	55

Foderforbruget for hele læggeperioden blev 2,47 kg pr.kg æg, medens der over de første 11 perioder blev brugt 2,34 kg pr.kg æg svarende til 26,49 MJ pr.kg æg.

Klimaforhold

Temperaturen i stalden varierede fra 17-25°C (gns. 20,6°C) og luftfugtigheden fra 56-80 % RF (gns. 70,9 %).

Særlige forhold

Knækægsfrekvensen fra dette hold var betydeligt lavere end for forsøgsnummer 10, hvis høner havde problemer med kalkmangel.

8 RESULTATER VEDRØRENDE KNÆKÆGSTYPER

8.1 Variationen igennem æglægningsperioden:

I dette afsnit er resultaterne for alle forsøgsværter slået sammen. Ved vurderingerne af de viste figurer skal tages hensyn til, at der kun er én observation i periode 1.

I figurerne 8.1 til 8.7 er angivet frekvensen af knækægstyperne i løbet af produktionsperioden.

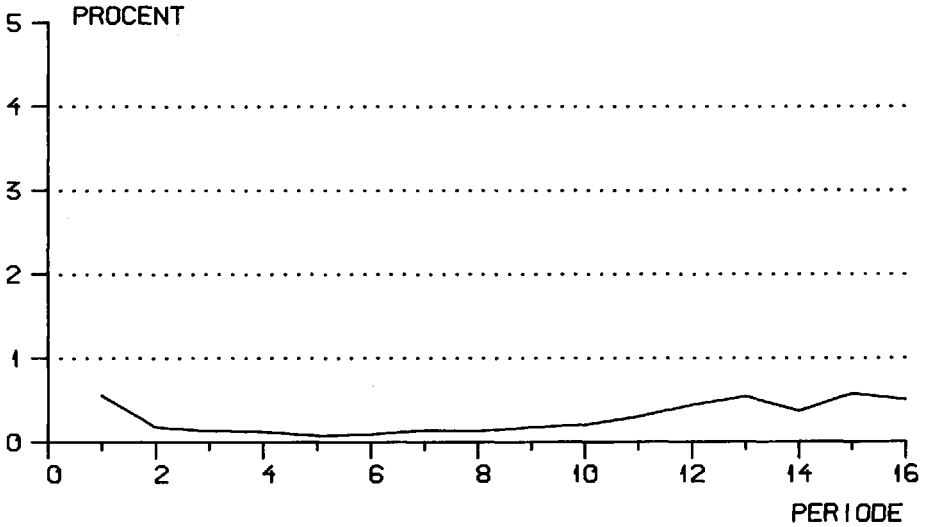


Fig. 8.1 Procent vindæg igennem perioderne.
 $Pctvi. = \text{antal vindæg} \times 100 / \text{antal lyste æg}.$

*Fig. 8.1 Percentage of softshelled eggs as influenced by hen age.
 $Pctvi. = \text{number of softshelled} \times 100 / \text{number of candled eggs}.$*

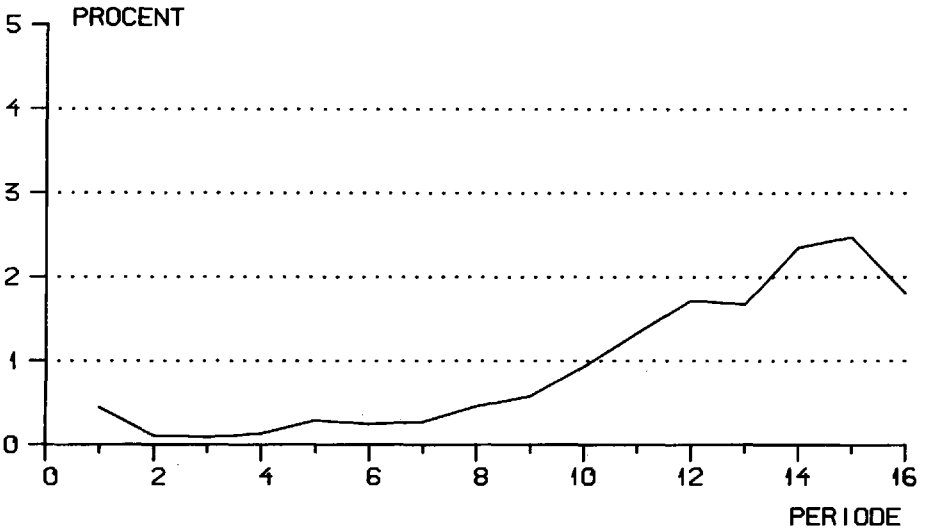


Fig. 8.2 Procent smadrede æg igennem perioderne.
 $Pctsm. = \text{smadrede æg} \times 100 / \text{antal lyste æg}.$

Fig. 8.2 Percentage of smashed eggs as influenced by hen age. $Pctsm. = \text{number of smashed eggs} \times 100 / \text{number of candled eggs}.$

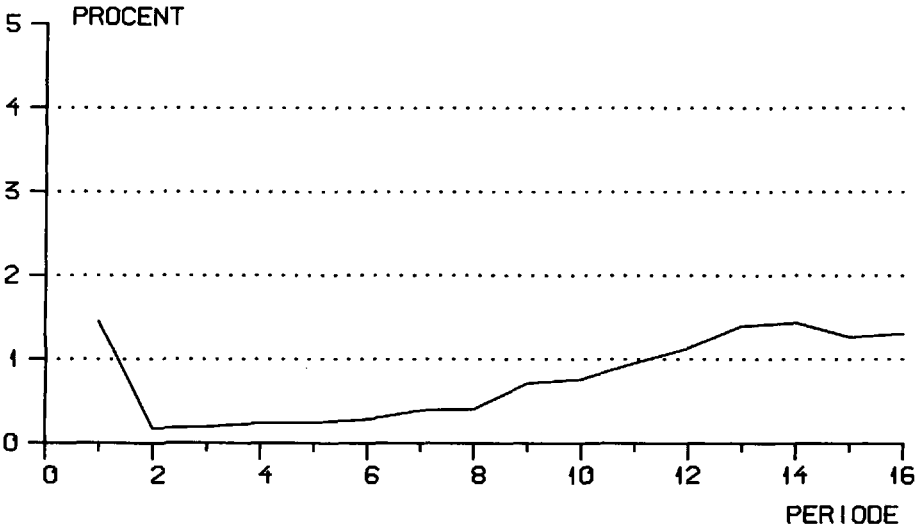


Fig. 8.3 Procent trådskeer igennem perioderne.
 $Pcttr. = \text{trådskeer} \times 100 / \text{antal lyste æg}.$

Fig. 8.3 Percentage of wire damages as influenced by hen age. $Pcttr. = \text{number of wire damages} \times 100 / \text{number of candled eggs}.$

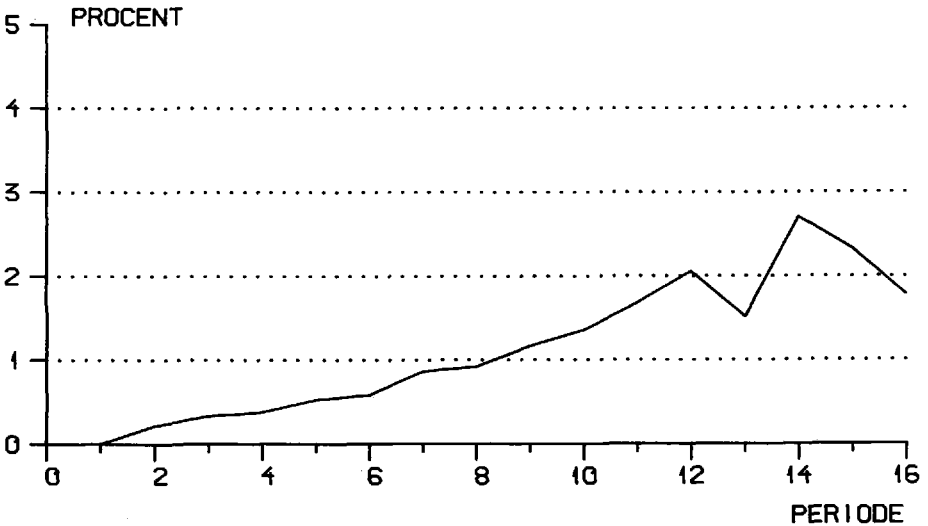


Fig. 8.4 Procent huller igennem perioderne.
 $Pcthu. = \text{antal huller} \times 100 / \text{antal lyste æg}.$

*Fig. 8.4 Percentage of holes as influenced by hen age.
 $Pcthu. = \text{number of holes} \times 100 / \text{number of candled eggs}.$*

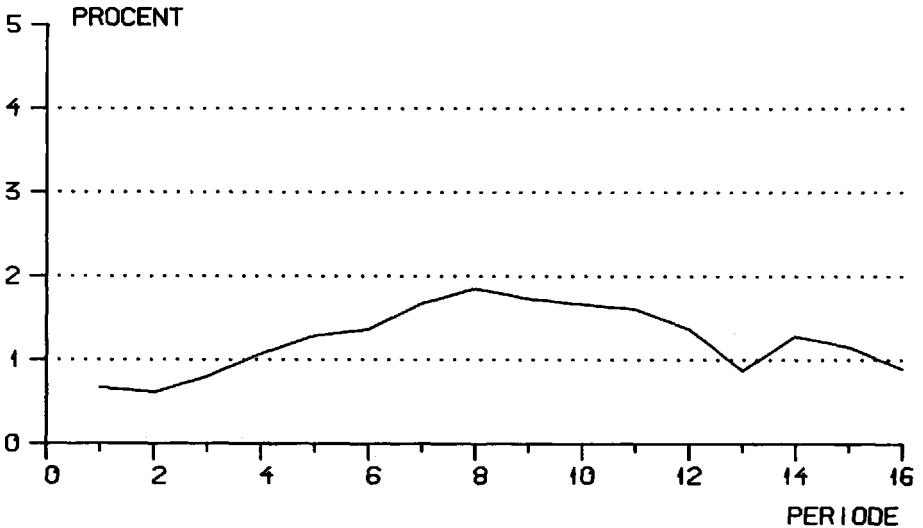


Fig. 8.5 Procent knappenålshuller igennem perioderne.
 Pctkn. = antal huller x 100/antal lyste æg.

Fig. 8.5 Percentage of pinholes as influenced by hen age.
 Pctkn. = number of pinholes x 100/number of candled eggs.

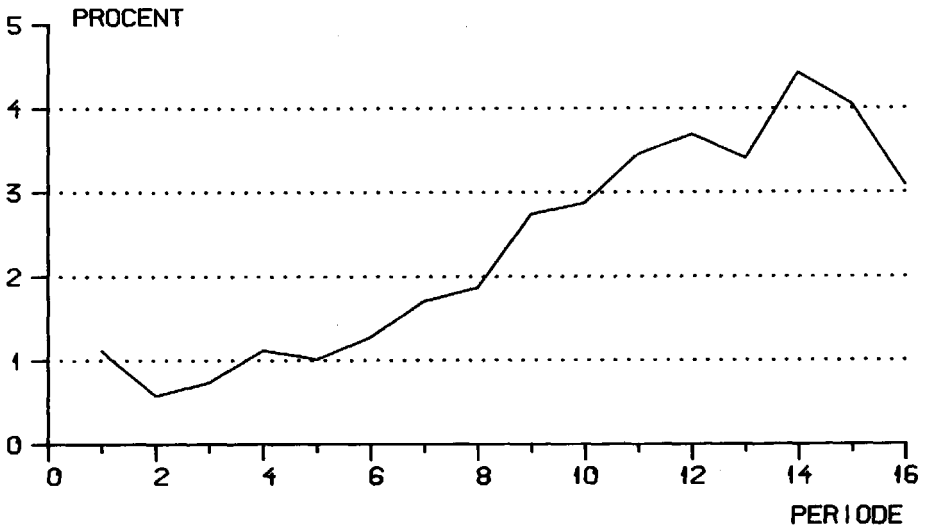


Fig. 8.6 Procent stjerneknæk igennem perioderne.
 Pctst. = antal stjerneknæk x 100/antal lyste æg.

Fig. 8.6 Percentage of star crack as influenced by hen age. Pctst.
 = number of star crack x 100/number of candled eggs.

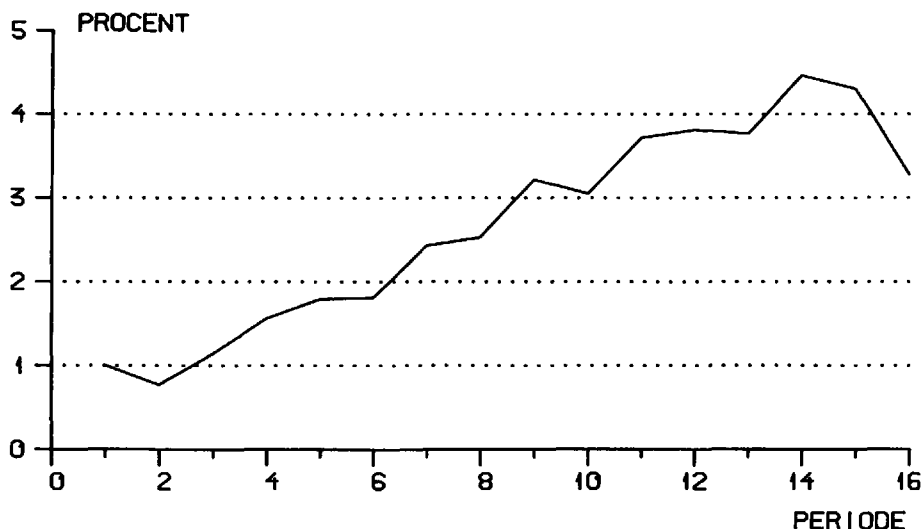


Fig. 8.7 Procent linieknek igennem perioderne.
 $Pctli. = \text{antal linieknek} \times 100 / \text{antal lyste \u00e6g}.$

Fig. 8.7 Percentage of hair crack as influenced by hen age. $Pctli. = \text{number of hair crack} \times 100 / \text{number of candled eggs}.$

Af figurerne ses, at hovedparten af kn\u00e6k\u00e6ggene var linie- og stjernekn\u00e6k; og med undtagelse af knappen\u00e5lshuller steg frekvensen af kn\u00e6ktyperne med stigende h\u00f8nealder. Knappen\u00e5lshullerne havde deres h\u00f8jeste frekvens i midten af produktionsperioden, og faldet imod slutningen heraf var signifikant ($P < 0,01$). Frekvensen af knappen\u00e5lshuller kan beskrives ved hj\u00e6lp af en andengradsligning:

$$pctkn. = -A \times pe^2 + B \times pe + C \quad (1)$$

P\u00e5 grundlag af data fra dette projekt blev konstanterne fundet til:

$$\begin{aligned} A &= 0,017 \\ B &= 0,317 \\ C &= 0,166 \end{aligned}$$

hvorved R^2 -v\u00e6rdi blev 0,80.

Ser man p\u00e5 kn\u00e6k\u00e6gstypernes andel af kn\u00e6k (fig. 8.8 - 8.14), kan man observere, at kn\u00e6k\u00e6gsskaderne bliver alvorligere med stigende h\u00f8nealder, idet andelen af smadrede \u00e6g, tr\u00e5dskader og huller \u00f8ges gennem produktionsperioden.

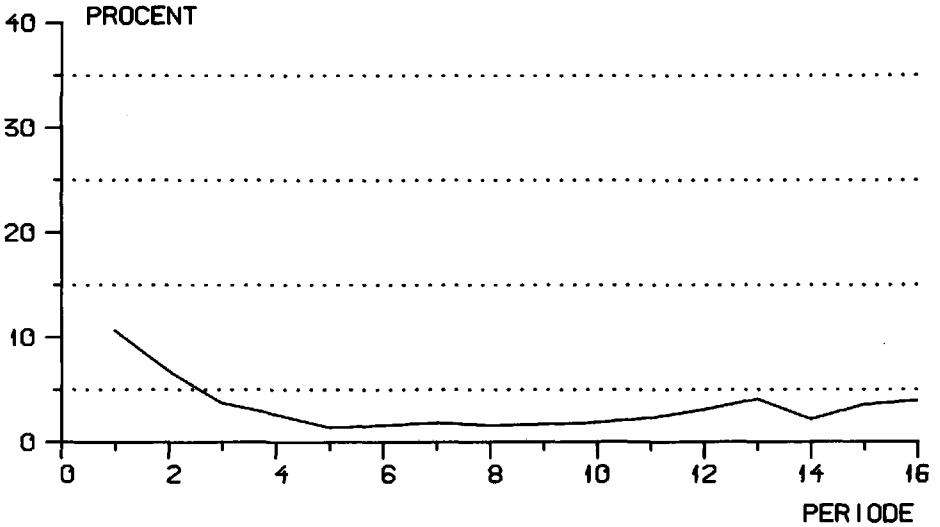


Fig. 8.8 Antal vindæg i procent af antal knækæg.

Fig. 8.8 The number of softshelled eggs in percentage of the number of cracked eggs.

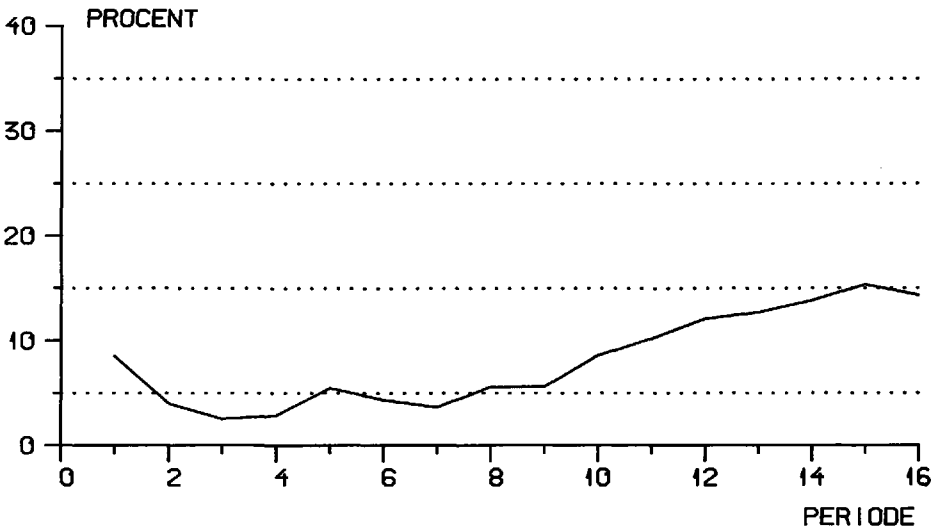


Fig. 8.9 Smadrede æg i procent af antal knækæg.

Fig. 8.9 The number of smashed eggs in percentage of the number of cracked eggs.

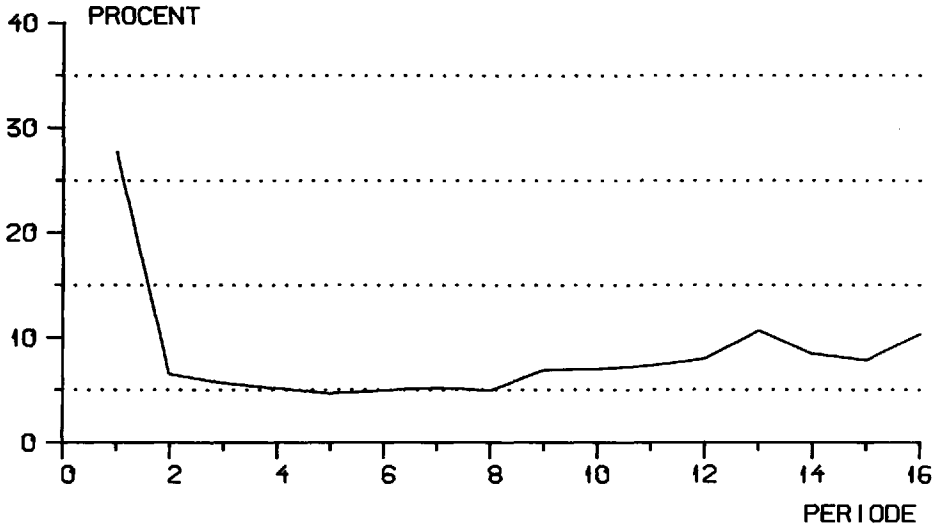


Fig. 8.10 Trådskader i procent af antal knækæg.

Fig. 8.10 The number of wire damages in percentage of the number of cracked eggs.

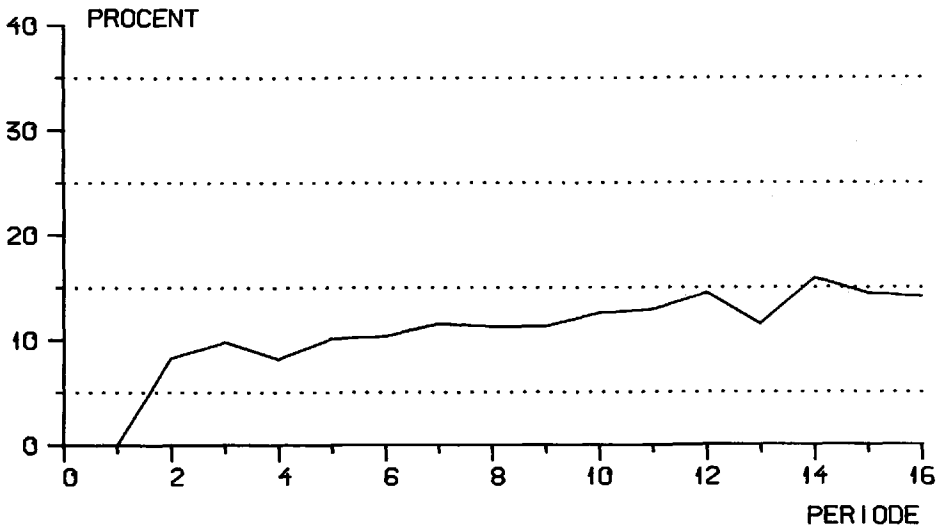


Fig. 8.11 Antal huller i procent af knækæg.

Fig. 8.11 The number of holes in percentage of the number of cracked eggs.

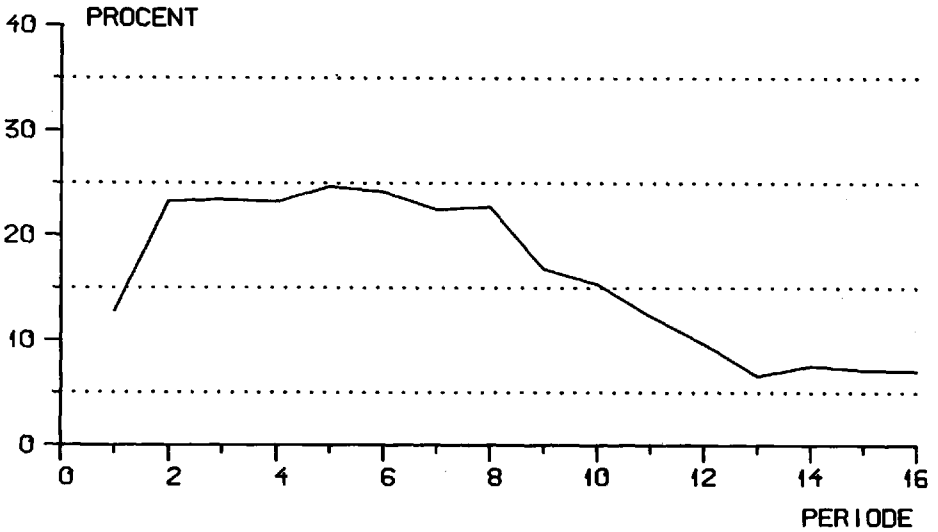


Fig. 8.12 Antal knappenålshuller i procent af antal knækæg.

Fig. 8.12 The number of pinholes in percentage of the number of cracked eggs.

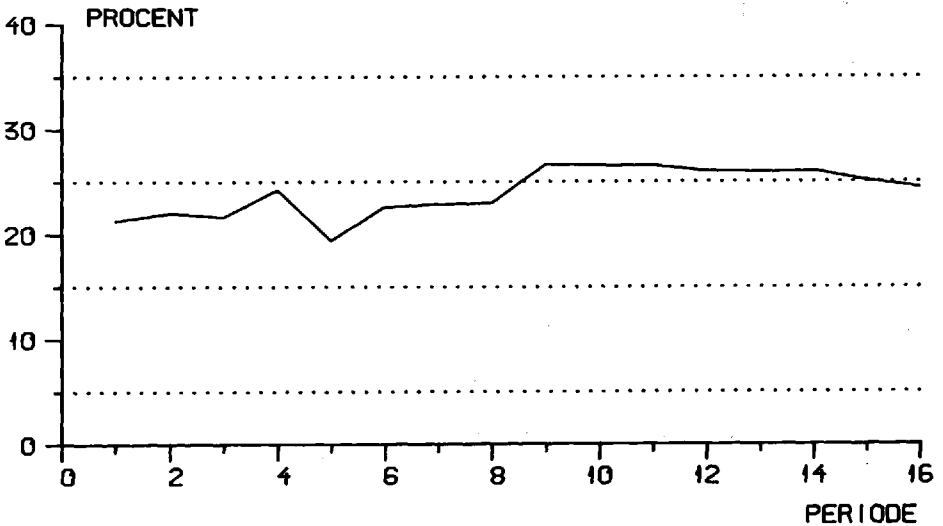


Fig. 8.13 Antal stjerneknæk i procent af antal knækæg.

Fig. 8.13 The number of star crack in percentage of the number of cracked eggs.

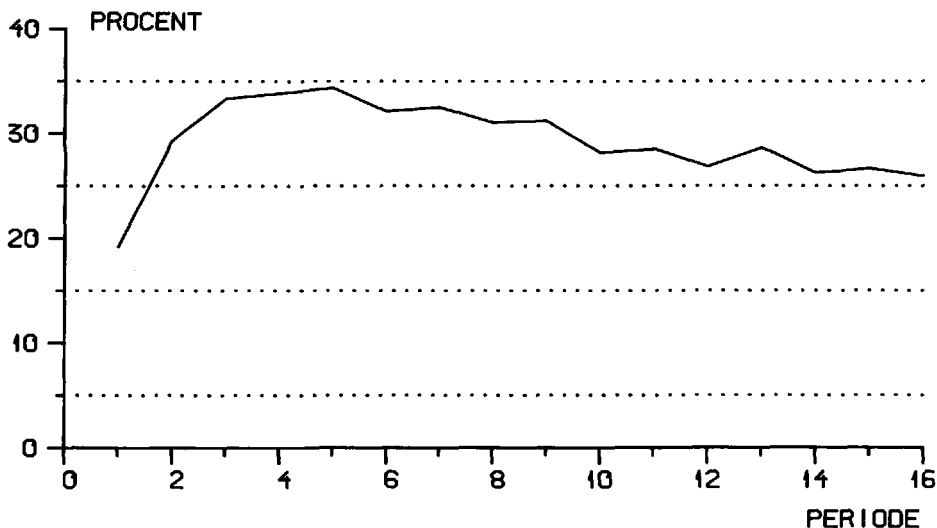


Fig. 8.14 Antal linieknæk i procent af antal knækæg.

Fig. 8.14 The number of hair crack in percentage of the number of cracked eggs.

Affigur 8.12 fremgår, at næsten 1/4 af alle knækæg indtil periode 9 er knappenålshuller. Herefter falder knappenålshullernes andel af knæk til ca.7 % i periode 16.

Af figurerne 8.13 og 8.14 ses, at størstedelen af knækkene kan henregnes til stjerne- eller linieknæk. Stjerneknækkene udgør ret konstant ca.25 % af knækæggenes, medens der er en faldende tendens gennem æglægningsperioden for linieknækkenes vedkommende.

8.2 Relation til burkonstruktionsdetaljer

Som det er fremgået af afsnit 3, er der så mange forskelle på de forskellige buranlæg, at det ikke har været muligt at beregne statistik på knækægsresultaterne fra de forskellige burkonstruktioner. Selv for forsøgsvarter, der har identiske anlæg, vil der være forskel på hønæafstamning, fodertildeling og lysprogram m.m. Disse faktorer skal også tages i betragtning ved vurdering af resultaterne, beskrevet her.

I dette afsnit er forsøgsnumrene blevet opdelt i forskellige grupper afhængig af buranlæggets tekniske konstruktion. Knæktypernes procentvise andel af knæk er vist for disse gruppers vedkommende, og der vil om muligt blive givet en forklaring på forskellen mellem grupperne.

I tabel 8.1 er forsøgsnumrene opdelt efter trådtykkelse af burbundens overtråd. Som nævnt i afsnit 3 vil en tynd overtråd hæmme æggets udrulning fra buret.

Tabel 8.1 Fordeling af knækægstyper afhængig af overtrådens tykkelse

Table 8.1 Distribution of crack types according to the diameter of the upper wire

Overtrådens tykkelse:		≤ 2.20 mm	2.45 mm
Antal forsøgsnumre:		10	13
Knækægsprocent totalt		6,8	10,9
heraf vindæg	%	4,1	1,6
smadrede æg	%	9,3	8,6
tråds-kader	%	8,3	7,4
huller	%	10,9	13,3
knappenålshuller	%	10,8	16,0
stjerneknæk	%	25,4	24,6
linieknæk	%	31,2	28,5

Der er tydelig forskel på den gennemsnitlige knækægsfrekvens i de 2 grupper og betydelig flere vindæg i gruppen med tynd tråd, men det kan være en funktion af, at kun 3 af de 10 forsøgsnumre har en 7° burbundshældning; endvidere henvises til tabel 8.2. Der er ingen umiddelbar forklaring på forskellen i frekvens af knappenålshuller.

I tabel 8.2 er forsøgsnumrene opdelt efter hældning af burbunden, og ved vurderingen af resultaterne skal tages højde for, at der er forskel på antallet af forsøgsnumre i de to grupper.

Af tabel 8.2 ses, at der er tendens til flere vindæg med større hældning, hvilket kan skyldes en bedre udrulning af æggene; endvidere er der flere smadrede æg og stjerneknæk. Det kan også være tegn på, at udrulningen af æggene sker hurtigt og med for stor fart. Ses på den gennemsnitlige knækægsprocent, er den også lavere for forsøgsnumre med lille burbundshældning.

Tabel 8.2 Fordeling af knækægstyper afhængig af burbundens hældning
Table 8.2 Distribution of crack types according to the diameter of the upper wire

Hældning:	7°	> 7°
Antal forsøgsnumre:	7	16
Knækægsprocent totalt	8,3	9,5
heraf vindæg	% 1,8	3,1
smadrede æg	% 7,4	9,6
trådskader	% 7,2	8,0
huller	% 13,2	11,8
knappenålshuller	% 15,8	12,8
stjerneknæk	% 21,6	26,4
linieknæk	% 33,0	28,3

I tabel 8.3 er foretaget en opdeling efter maskestørrelse. Af afsnit 3 fremgår, at der er ret stor variation på maskestørrelsen i burbundene, så den i tabel 11.13 nævnte gruppeinddeling dækker over ret store forskelle, og det ses, at det fortrinsvis er i æggenes udrulningsretning, at maskestørrelsen varierer.

Tabel 8.3 Fordeling af knækægstyper afhængig af maskestørrelse
Table 8.3 Distribution of crack types according to the mesh size

Maskestørrelse:	ca.2,5 x 3,8 cm	ca.2,5 x 5,0 cm
Antal forsøgsnumre	13	10
Knækægsprocent totalt	10,3	7,6
heraf vindæg	% 1,9	3,8
smadrede æg	% 8,0	10,0
trådskader	% 8,0	7,4
huller	% 13,4	10,9
knappenålshuller	% 14,8	12,2
stjerneknæk	% 24,5	25,6
linieknæk	% 29,4	30,1

Af tabel 8.3 ses, at øget maskestørrelse eller færre tværgående tråde har givet færrest knækæg. Der blev fundet flest vindæg hos forsøgsnumre med store masker i burbunden; man skulle formode, at der var en øget risiko for, at vindæggene faldt igennem burbunden her, man da kun 2 af de 10 forsøgsnumre har 7° hældning, kan det muligvis forklare dette (jvf. tabel 8.2).

I tabel 8.4 er forsøgsnumrene opdelt efter bredde af ægrenden; ved vurderingen skal tages kraftigt hensyn til, at der kun er 5 forsøgsnumre i den ene gruppe, og af disse er 4 med en burbundshældning på 9°.

Tabel 8.4 Fordeling af knækægstyper afhængig af ægrendens bredde
Table 8.4 Distribution of crack types according to the width of the egg cradle

Ægrendebredde:		ca.10 cm	ca.14 cm
Antal forsøgsnumre:		18	5
Kknækægsprocent totalt		9,8	6,9
heraf vindæg	%	1,9	5,4
smadrede æg	%	8,7	9,7
trådskeer	%	7,5	8,8
huller	%	12,8	10,5
knappenålshuller	%	14,8	9,7
stjerneknæk	%	25,0	24,8
linieknæk	%	29,3	31,1

Af tabel 8.4 ses, at den største forskel på de 2 grupper nok ligger i den gennemsnitlige knækægsfrekvens, der er ret lav for de forsøgsnumre med bred ægrende trods det, at hældningen er høj. Sidstnævnte er til dels også skyld i, at vindæg udgør en stor del af knækæggene, men den ene af forsøgsværterne havde dog også problemer med hønernerne på grund af et stort antal vindæg (se endvidere afsnit 7.16).

Til slut skal pointeres, at burbundsophænget øver stor indflydelse på knækægsfrekvensen og udrulningsmønsteret, f.eks. vil et dårligt fungerende ophæng øge risikoen for, at burbunden synker på midten, hvilket vil resultere i, at alle æg samles der, og hermed øges risikoen for sammenstød og dermed stjerneknæk og smadrede æg. Dette forhold beskrives nærmere i afsnit 9.

8.3 Diskussion

Det var ventet, at andelen af de tydelige knæk (smadrede æg, huller og trådskeer) øgedes med stigende hønælder, da mange producenter især klager over knækægsproblemer i de sidste perioder af æglægningen, selv om den samlede knækægsprocent måske ikke er steget væsentligt (se figur 7.17 fra uge 56-73). Fra litteraturen ved man, at skalkvaliteten, f.eks. målt ved skaltykkelse, også er faldende igennem æglægningsperioden.

Der er ingen logisk forklaring på, hvorfor frekvensen af knap-
nålshuller topper i midten af produktionsperioden, men det var måske
værd at forske i knappenålshullernes opståen og deres betydning for
æggets holdbarhed.

Projektet synes at have afkræftet den hypotese, at linieknæk især
er tegn på svage skaller, idet linieknækkenes andel af knæk er fal-
dende med stigende hønealder. Af figurerne 8.6 og 8.7 fremgår da og-
så, at frekvensen af stjerneknæk stiger kraftigere mod slutningen af
æglægningsperioden end frekvensen af linieknæk. Der mangler dog op-
lysninger om f.eks. skaltykkelse for æg med henholdsvis linie- og
stjerneknæk for at kunne sige noget sikkert herom.

De forskellige knækægstyper har stor økonomisk interesse for ægpro-
ducenterne, idet vindæg og udløbere (smadrede + enkelte huller og
trådskeer) ikke kan leveres til pakkerierne som knækæg; de kan even-
tuelt udslås og leveres frosne, men må ellers kasseres.

De fleste knappenålshuller frasorteres ikke på pakkerierne, og det
drøftes da også, om de overhovedet skal henregnes til egentlige knæk-
æg.

En del linieknæk vil også passere pakkeriernes lysbord uden at bli-
ve frasorteret, fordi de i nogle tilfælde kun kan opdages efter tryk
på skallen og ved individuel lysning med håndlyslampe.

Det er derfor interessant at se, hvilke knækægstyper der produceres
i de forskellige burkonstruktioner, og ud over, hvad der allerede er
nævnt i afsnit 8.2, henvises til afsnit 7. Elson (1978) oplyste også
om knækægstyper (huller, stjerne- og linieknæk) i relation til bur-
konstruktion, men da burbundene her var fastgjort på metal- eller
trærammer, er konklusionen, han drog, ikke umiddelbar til at overføre
til almindelige buranlæg. Som nævnt, vil der senere udkomme en beret-
ning, hvori effekten af ændring af tråddimension og maskestørrelse
vurderes mere indgående og under mere kontrollerede forhold.

9 OPHÆNGNING AF ÆGRENDE OG BURBUNDE

Oplægget til det aktuelle forsøg kom fra en ægproducent, der havde fået skiftet sine S-bøjler i ét eksisterende buranlæg ud med fladmetalbøjler.

S-bøjler findes hos flere burkonstruktioner, fastgjort under fodertruget og ned i burbunden (se figur 9.1). De har til formål at hindre burbunden i at synke ned på midten, at hindre hønernes flugt fra burene og endelig at forhindre døde dyr i at glide ud på ægbåndet.

Ulempen ved S-bøjlerne er, at de formentlig kan give anledning til nogle knækæg, dels gennem direkte sammenstød mellem æg og S-bøjle, dels ved at hindre æggene i at trille ud på ægbåndet. For at undersøge, om nogle af disse ulemper kunne afhjælpes på en enkel måde, blev der i projektet i efteråret/vinteren 1982/83 undersøgt, om en afmontering af S-bøjlen samtidig med en påmontering af en fladmetalbøjle havde nogen indflydelse på knækægsprocenten. Bøjlen var påsat ægren- den og fodertruget (se figur 9.1).

9.1 Materiale

Hønemateriale

Der blev anvendt linien SHAVER STARCROSS 288. Ved undersøgelsens start den 30. september 1982 var hønerne 55 uger gamle, d.v.s. i slutningen af 9.periode.

Stalden

Buranlægget er et Big Dutchman 209, så resultaterne gælder for denne burkonstruktion.

Burbunden hælder 9°, tråddiameteren er af både over- og undertråd 2,45 mm og maskestørrelsen 2,54 x 3,81 cm (se i øvrigt afsnit 3, tabellerne 3,3, 3,4 og 3,5).

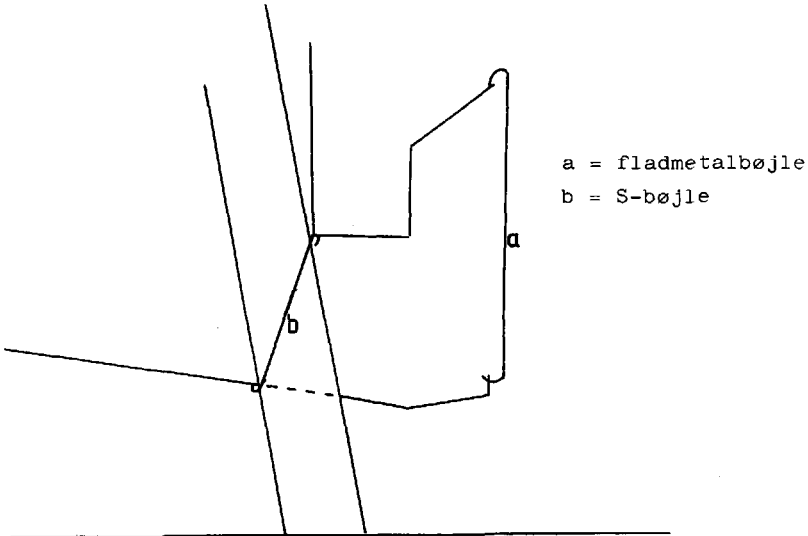


Fig.9.1 Montering af fladmetalbøjle og S-bøjle.

Fig.9.1 Mounting of the suspension hanger and the S-hanger.

Fladmetalbøjle

Bøjlen bestod af fladmetaljern og målte 1 x 10 x 250 mm før påsætningen, der skete gennem en ombøjning af bøjleens ender om henholdsvis ægrendens yderste kant og fodertrug; efter påsætningen var målene 1 x 10 x 180 mm.

Bøjlen bevirkede, at ægrenden blev hævet ca. 1½ cm, samt at hældningen på det sidste stykke af burbunden mindskedes fra ca.9° til ca. 7°, hvorefter resultatet blev, at æggets udrulningshastighed mindskedes i forhold til før ophængningen med fladmetalbøjle.

9.2 Metode

I stalden var fladmetalbøjlerne allerede monteret før undersøgelsens start, og S-bøjlerne var afmonteret (se figur 9.1). Fladmetalbøjlerne blev afmonteret i den ene side af stalden og bibeholdt i den anden. Der skete ingen påmontering af S-bøjler, hvor fladmetalbøjler var blevet afmonteret; afmonteringen skete to dage før undersøgelsens start.

Under undersøgelserne blev udtaget ca.900 æg fra ægrenderne i hvert burafsnit, der var monteret henholdsvis med og uden fladmetalbøjle. Undersøgelsen blev foretaget i samme burrække hver gang, men fra undersøgelse til undersøgelse blev bøjlerne afmonteret og monteret skiftevis fra øst- og vestsiden i stalden.

I alt blev foretaget 6 undersøgelser med 3-4 ugers mellemrum, og samtlige indsamlede æg blev håndlyst for forekomst af knæk og klassificeret. Klassifikationen skete i følge regler, der i øvrigt gælder for projektet (se afnit 2.2).

De indsamlede data blev analyseret ved hjælp af EDB gennem anvendelse af SAS-GLM-variationsanalyse.

9.3 Resultater

I tabel 9.1 er undersøgelsens hovedresultat anført, og i figur 9.2 ses knækægsprocenterne, tegnet op grafisk.

Tabel 9.1 Fladmetalbøjlernes indflydelse på knækægsprocent

Table 9.1

*The influence of the suspension hangers
upon the percentage of cracked eggs*

	<u>Med</u> fladmetalbøjle, uden S-bøjler	<u>Uden</u> fladmetalbøjle, uden S-bøjler
Antal æg undersøgt	5010	4830
Knækæg, gns.	% 14,7 a	18,0 b

Resultater med forskelligt bogstavindeks indicerer, at der er signifikant ($P < 0,05$) forskel på resultaterne.

Fig.9.2 viser knækægsprocenten for bure, der er monteret med henholdsvis fladmetalbøjler, og bure, der ikke er monteret med fladmetalbøjler.

I tabel 9.2 ses, hvorledes knækæggene fordelte sig på de forskellige knæktyper.

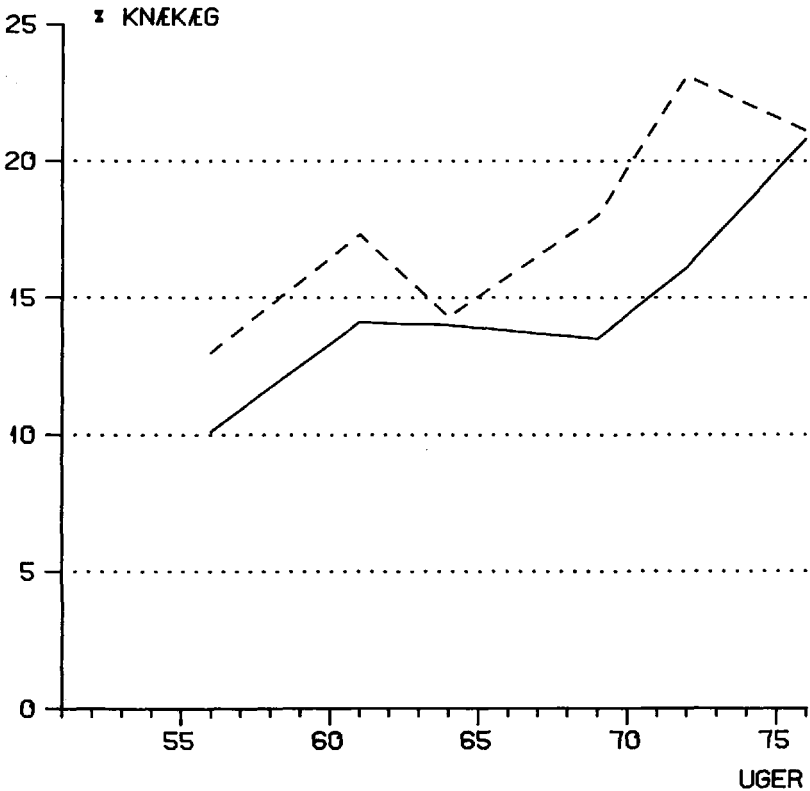


Fig. 9.2 Forsøg med en påsat fladmetalbøjles indflydelse på knækægsprocenten.
 Med fladmetalbøjle (—)
 Uden fladmetalbøjle (----).

Fig. 9.2 Investigation of the influence of the suspension hangers upon the percentage of cracked eggs.
 With suspension hangers (—)
 Without suspension hangers (----)

Table 9.2 Fladmetalbøjlernes indflydelse på klassifikation af knækæg

Table 9.2 The influence on the classification of cracked eggs of the suspension hangers

Knækægstype:		Med flad- metalbøjle	Uden flad- metalbøjle
Vindæg	%	0,5 a	0,6 a
Smadrede æg	%	2,2 b	2,3 b
Trådskeer	%	0,7 c	1,5 d
Huller	%	2,1 c	2,4 e
Knappenålshuller	%	1,8 f	1,4 f
Stjerneknæk	%	4,1 g	6,0 h
Linieknæk	%	3,3 i	4,0 i

Resultater med forskelligt bogstavindeks (vandret) indicerer, at der er en signifikant ($P < 0,05$) forskel på resultaterne.

9.4 Diskussion

Resultaterne fra denne undersøgelse bekræfter forsøgsresultater fra Holland (Klingauf et al., 1980), der viste, at det giver færre knækæg at mindske hældningen på burbunden.

Ved undersøgelser af fladmetalbøjlernes indflydelse på forekomst og klassifikation af knækæg var der signifikant færre knækæg i bure, påmonteret fladmetalbøjler.

Med hensyn til klassifikation af knækæg var der signifikant færre trådskeer og stjerneknæk i bure med fladmetalbøjler end i bure uden fladmetalbøjler. Den valgte, statistiske model kan, når det gælder resultaterne af den totale knækægsprocent fra bøjlemonteringen, forklare 63 % af variationerne.

Der skal, når man vurderer resultaterne, tages hensyn til, at undersøgelserne omfatter den sidste del af hønernes æglægningsperiode, og det er således ikke sikkert, at forskellen på de to typer ophæng ville være den samme tidligere i hønernes æglægningsperiode.

Ligeledes må det tages i betragtning, at hvor fladmetalbøjler ikke var påmonteret, var der heller ingen montering af S-bøjler, hvilket der normalt ville være i denne burtype. Hos en producent med afmonterede S-bøjler blev målt, at burbunden buede tydeligt ned på midten. Det vil sige, at den fundne forskel på knækægsprocenten måske ville være mindre ved sammenligning af bure, påmonteret fladmetalbøjle eller S-bøjle, end ved sammenligning mellem bure, påmonteret fladmetalbøjle, og bure uden frontophæng.

Da det ikke er helt klart, hvordan en trådskaade opstår, vil resultatet af opgørelsen af trådskaader ikke blive nærmere diskuteret her.

De færre stjerneknæk, samlet fra ægreder, påsat fladmetalbøjler, kan skyldes, at de sammenstød mellem æg, der er i ægrenden, og sammenstød mellem æg og ægrendens kant er blevet afbødet af den mindre hældning af burbunden og den fladere ægrende, som fladmetalbøjlen bevirker.

Fordelen ved fladmetalbøjlen er netop vist i form af færre knækæg, hvilket sandsynligvis skyldes, at hældningen af burbunden mindskes, idet bl.a. Ousterwoud (1983) har fundet, at knækægsprocenten aftager med aftagende hældning af burbunden. Dog skal bemærkes, at hældningen af burbunden ikke må blive så lille, at æggets udrulning hæmmes (Elsion, 1978), da det så kan blive knækket af hønerne, medens det er i buret. Fladmetalbøjlerne vil ikke lige så effektivt som S-bøjlerne hindre høneflugt fra burene; det samme vil gælde, når det gælder om at hindre døde dyr i at glide ud på ægbåndet. Som andre ulemper med ophæng af fladmetalbøjler skal anføres, at de vanskeliggør håndtering af hønerne ved ud- og indsætning i burene og kan genere ved håndindsamling af æggene.

9.5 Konklusion

Det er vist ved denne undersøgelse, at ophængning af burbunde ved brug af fladmetalbøjler mindsker knækægsprocenten i forhold til uden brug af frontophæng, men om den afprøvede ophængningsteknik er egnet eller ej i en aktuel situation, må afgøres af flere forhold f.eks., hvor alvorligt problemet er med knækæg, hvornår på dagen døde høner fjernes, og hvorledes ulemperne med fladmetalbøjlen vurderes, når æggene indsamles manuelt.

10 UNDERSØGELSE PÅ ÆGPAKKERI

I den samlede undersøgelse af forhold vedrørende fremkomst af knækæg blev inddraget effekten af transporten fra producent til pakkeri og af æggenes behandling ved pakning i detailkartoner på ægpakkeriet.

Der blev foretaget 7 undersøgelser over transportens indflydelse på knækægsfrekvensen, og her blev fundet, at gennemsnitlig 1,04 % af æggene knækkede under transporten fra producent til ægpakkeri (Ott-Eb-besen og Andersen, 1986).

Pakkemaskinerne på ægpakkerierne er for det meste med samme konstruktionsprincip, som flere producenter benytter. Resultater fra producenterne tyder på, at ca.1/5 af den målte knækægsfrekvens skyldes selve pakkeproceduren.

10.1 Materiale og metode

På ét pakkeri blev foretaget 3 undersøgelser, og ved hver undersøgelse er gennemlyst en ægcontainer med 4.320 æg. På tidspunktet for undersøgelserne var pakkemaskinen, der var af typen MOBA 2000 (kapacitet 20.000 æg pr.time), hovedefterset ca.3 måneder forinden.

Ved den første undersøgelse blev æggene gennemlyst, og hver æggebakke beholdt herved sin oprindelige plads i containeren. Knækæggene blev registreret og klassificeret, men ikke frasorteret, dog var der 10 smadrede æg, der ikke kunne sættes tilbage i bakkerne. Under gennemlysningen gik endvidere 2 æg tabt, således at der var 4.308 æg til pakning.

Ved de næste 2 undersøgelser blev knækæggene registreret, klassificeret og frasorteret. Knappenålshuller er i denne undersøgelse ikke taget med som knækæg.

Ved 2.undersøgelse fandtes 600 knækæg, og 1 æg blev tabt, og dermed var der 3.719 æg til pakning. Ved 3.undersøgelse fandtes 539 knækæg, og 2 æg blev tabt, og dermed var der 3.779 æg til pakning.

Æggene stammede fra samme hold høner, og hønealderen ved de 3 undersøgelse var henholdsvis 65, 66 og 67 uger.

Ægvægten blev registreret ved 2.undersøgelse, og heraf fremgik, at de 4.320 æg vejede 278 kg, hvilket svarer til en gennemsnitlig ægvægt på 64,35 g.

Æggene blev på normal vis kørt over lysbordet (ingen frasortering) og pakket i detailkartoner, fordelt på de forskellige vægtklasser.

10.2 Resultater

1.undersøgelse

Alle æg blev pakket i 6 stk. kartoner, men størrelse 0 og 6 dog pakket på 30 stk. bakker. Det var ikke muligt at optælle ægtalet efter pakning i detailkartoner, så det bedste skøn herfor er, at alle 4.308 æg kom igennem pakkemaskinen. Ved gennemlysningen gik 1 æg tabt, og resultaterne fremgår af tabel 10.1.

Tabel 10,1 Resultater fra 1.undersøgelse
af pakningens indflydelse på knækægsfrekvensen

Table 10.1 *Results from the first investigation*
of the influence of the packing on the frequency of cracked eggs

	I container	Efter pakning
Antal æg bedømt	4318	4317
heraf:		
Smadrede æg	10	54
Trådskader	7	4
Huller	23	48
Stjerneknæk	219	309
Linieknæk	178	169
Knæk i alt	437	584
Procent knækæg	10,12	

Procent knækæg opstået på pakkeri: $\frac{(584 - 437) \times 147 \times 100}{4317 - 437} = 3,79 \%$

Der var tilsyneladende en tendens til færrest knækæg i vægtklasserne 2 og 3, men dette kan ikke dokumenteres ud fra tallene; det høje antal smadrede æg skyldtes formentlig, at mange af æggene i forvejen var knækæg.

2.undersøgelse

Æggene blev pakket på 30 stk. bakker, dog blev æg i vægtklasse 3 pakket i 15 stk. kartoner. Af de 3.719 æg, der blev sendt igennem maskinerne, kom de 3.715 igennem. Under gennemlysningen gik 2 æg fra vægtklasse 3 tabt. Resultaterne fremgår af tabel 10.2.

Tabel 10.2

Resultater fra 2.undersøgelse
af pakningens indflydelse på knækægsfrekvensen

Table 10.2

Results from the second investigation
of the influence of the packing on the frequency of cracked eggs

	I container	Efter pakningen	
		vægtkl.3	øvrige vægtkl.
Antal æg bedømt heraf:	4319	1435	2280
Smadrede æg	13	6	14
Trådskader	10	1	0
Huller	47	2	2
Stjerneknæk	277	26	57
Linieknæk	253	9	18
Knæk i alt	600	44	91
Procent knækæg	13,89	3,07	3,99

Ved beregningen af procent knækæg, opstået ved pakning, skal lægges de 4 æg til, der "forsvandt" under pakningen:

$$\frac{(44 + 91 + 4) \times 100}{3717} = 3,74 \%$$

Af tabel 10.2 ses en tendens til færre knækæg for æg i vægtklasse 3.

3.undersøgelse

Æggene i vægtklasse 3 blev pakket i 6 stk. kartoner og æggene i vægtklasse 2 i 10 stk. kartoner, medens resten blev pakket i 30 stk. bakker.

Af de 3.779 æg, der blev sendt igennem maskinerne, kom 3.767 æg igennem. Resultaterne fra gennemlysning af æggene fremgår af tabel 10.3.

Af tabel 10.3 ses en klar tendens til færre knækæg i vægtklasse 2; i vægtklasse 3 er der også færre knækæg end i resten af vægtklasserne, men forskellen er ikke stor.

Tabel 10.3

Resultater fra 3.undersøgelse
af pakningens indflydelse på knækægsfrekvensen

Table 10.3

Results from the third investigation
of the influence of the packing on the frequency of cracked eggs

	I container	Efter pakningen		
		vægtkl.2	vægtkl.3	øvrige
Antal æg bedømt heraf:	4318	1189	768	1810
Smadrede æg	3	4	5	16
Trådskeer	7	1	0	0
Huller	22	0	4	3
Stjerneknæk	257	20	13	40
Linieknæk	250	10	10	26
Knæk i alt	539	35	32	85
Procent knækæg	12,48	2,94	4,17	4,70

Ved udregningen af procent knæk af æg ved pakning skal medregnes de 12 æg, der "forsvandt" under behandlingen:

$$\frac{(12 + 35 + 32 +) \times 100}{3779} = 4,34 \%$$

Som et gennemsnit af de 3 undersøgelser knækkede 3,95 % af æggene under pakning.

10.3 Diskussion

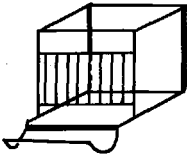
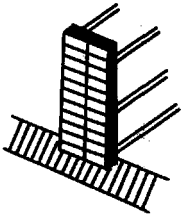
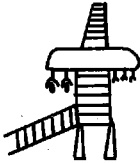

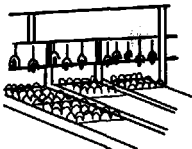
Der fandtes flere knæk ved undersøgelserne, end ventet, men sammenligner man med producenternes pakkemaskiner (jvf. afsnit 7), er der god overensstemmelse, fordi man ved vurderingen af denne undersøgelse må tage den fremskredne hønealder i betragtning. Hvis der var gennemført undersøgelser på pakkeriet med æg fra både unge og ældre høner, ville den gennemsnitlige knækægsprocent være betydelig lavere.

Ved observation af maskinernes funktion blev iagttaget, at den måde, hvorpå sugekopperne slipper æggene, når de lægges på indføringsbånd ind til lysbordet, øger risikoen for knæk. Endvidere fandtes der en overgang fra indføringsbåndet til lysbordet, der bør kunne udføres bedre, idet æggene her faldt ca.3 cm.

Man har endvidere en formodning om, at sugekopperne kan have et så stort vakuum, at det alene vil give æggene et knæk (Eskildsen, 1985).

11 SAMMENFATNING

Først skal de fundne knækægsfrekvenser ved undersøgelserne kort gengives her.

	STED:	KNÆKÆG
	Bur	9,4 %
	Ægelevator	1,3 %
	Indsamling og pakning	1. forsøgsrunde 3,5 % 2. forsøgsrunde 2,2 %
	Transport	1,0 %
	På ægpakkeri	4,0 %

De 3 første punkter er forhold, som producenterne selv har mulighed for at ændre. De fleste faktorer, der har betydning for knækægsfrekvensen, øver indflydelse ved buret; her skal kort nævnes de vigtigste.

Burkonstruktion

Som fremgået af afsnit 3, vil mange burkonstruktionsdetaljer have betydning for knækægsfrekvensen. For et givet bur er det straks vanskeligere at nedsætte knækægsfrekvensen. Resultaterne i afsnit 9 viser dog ét eksempel, hvor en nedsættelse af burbundshældningen ved anvendelse af et andet burbundsophæng resulterede i færre knækæg.

Hønemateriale

Resultaterne i afsnit 6 viser, at der er væsentlig forskel på den iagttagne knækægsfrekvens hos de forskellige høneafstamminger. Gennem valg af høneafstamning må skalstyrken, f.eks. målt ved knækægsfrekvensen, indgå som et vigtigt kriterium. Da der ved ændring i høneafstamminger avlsværdi kan ske ændringer i æggeskallens styrke enten ved direkte selektion eller indirekte selektion for andre egenskaber - f.eks. ydelse, dødelighed og foderforbrug -, må producenterne hele tiden holde sig orienteret om de forskellige linieafstammingeres aktuelle præstationsevne.

Foder

Resultater fra projektet har vist, at omhyggelig tilrettelagt og kontrolleret fodring kan nedbringe knækægsfrekvensen betydeligt (se f.eks. forsøgsnumrene 3 og 103, henholdsvis afsnit 7.3 og 7.19). Ved kontrol af foderets sammensætning fandtes i en række tilfælde, at der var mindre calcium i foderet, end normen foreskriver. Der er således grund til, at producenterne udtager en prøve af hvert nyt foderlæs, de modtager, til brug i et eventuelt tvivlstilfælde.

Selv om foderets indhold af næringsstoffer er i orden, kan foderoptagelsen og dermed calciumoptagelsen være utilstrækkelig til opretholdelse af en god skalkvalitet - f.eks. på grund af høje staldtemperaturer.

Mellem bur og ægelevator eller tværbånd foregår der under indsamling af æg en længdetransport. Indflydelsen heraf på knækægsfrekvensen er ikke undersøgt i dette projekt, men er også ret ubetydelig. Kun i de tilfælde, hvor et æg ruller ud af buret, medens ægbåndet kører, er der en risiko for, at ægget kan støde sammen med ét på ægbåndet. Der findes metoder til at forhindre dette f.eks. en snor, udspændt før ægrenden, der stopper æggene, og som kan udløses centralt.

Ægelevator

Af tabel 3.6 fremgår, hvilke producenter der har installeret ægelevator. Undersøgelser af ægelevatorerne er nævnt under resultater fra de respektive producenter. Ud over manglende vedligeholdelse og justering synes ophobning af æg på ægbåndet at være den største risiko for dannelse af knækæg; ophobningen skyldes formentlig, at æggene har for lidt fart på til at komme over det stykke, der er fra ægbåndet til tværbåndet eller ægelevatoren. En ændring af bursystemets konstruktion på dette punkt vil sænke frekvensen af knækæg.

Indsamling og pakning

Ophobning af æg og æg, der støder sammen under indsamling, øger risikoen for knækæg. Mange producenter påsætter ekstra elåstiske ægbeskyttelsessnore etc. - f.eks. neden for ægelevatoren, der skal sørge for, at æggene under den automatiske indsamling ledes blidt ud på tværbåndet, så de ikke støder sammen med æg, der allerede ligger her på.

I 1.forsøgsomgang blev kun pakkeproceduren undersøgt, mens 2. forsøgsomgang omfattede både tværtransport og pakkeprocedure. Grunden til, at der knækkede færre æg i 2.forsøgsomgang, skyldtes formentlig, at æggene blev spredt ud over et større område, når de blev pålagt tværbåndet end på båndet umiddelbart inden pakkemaskinerne, så risikoen for sammenstød nedsattes herved. Resultaterne fra 2.forsøgsrunde giver formentlig det bedste udtryk for knækægsfrekvensen ved pakning. Knækægsfrekvensen under pakkeproceduren er afhængig af vedligeholdelse og justering, men selv i velfungerende anlæg vil den mekaniske påvirkning af æggene sikkert forårsage en del knækæg.

Transport

Med hensyn til diskussion af resultaterne vedrørende transport af æggene fra producent til pakkeri henvises til Ott-Ebbesen og Andersen (1986).

Ægpakkeri

Under undersøgelse af pakningens indflydelse på æggene blev fundet en høj knækægsfrekvens. En del af forklaringen herpå er, at de undersøgte æg stammede fra en besætning med høner i slutningen af æglægningsperioden, og skalstyrken var derfor moderat.

Ved undersøgelserne blev fundet en tendens til færre knækæg i vægtklasserne 2 og 3, hvilket kan skyldes, at pakkemaskinens gribere er justeret til at passe til middelstore æg.

Iagttagelserne på ægpakkeriet tyder på, at en ændring af enkelte konstruktionsdetaljer vil kunne mindske risikoen for fremkomst af knækæg.

På grundlag af resultaterne fra projektet kan opstilles følgende punkter, som må ofres særlig opmærksomhed for at kunne holde frekvensen af knækæg på et lavt niveau.

- 1) Regelmæssig kontrol af æggeskallens tilstand ved lysning af æg, lagt ud for bestemte bursektioner i stalden.
- 2) Udtagning af foderprøver af hvert nyt læs foder og en eventuel analyse for kalcium.
- 3) Kontrol og eventuel justering samt forbedring af ægindsamling og udbedring af skader.
- 4) Undgå unødigt mekanisk påvirkning af æggene som f.eks. vask af rene æg.
- 5) Pakning og transport skal ske omhyggeligt, og en tilpasning af æggebakkerne til æggenes størrelse vil mindske risikoen for knækæg.
- 6) Ved valg af høneafstamning vurderes dennes evne til at producere æg med god skal.
- 7) Ved valg af bursystem skal burkonstruktionerne vurderes ud fra risikoen for knækæg.

LITTERATUR

- Andersson, K., Elwinger, K., and Pamlénye, I., 1978. Restricted feeding and different protein levels to two strains of SCWL hybrids. 2. Effects on egg composition. Swed. J. Agric. Res. 8:241-247.
- Badstue, P.B. og Prip, M., 1984. Personlige meddelelser.
- Brugh, M., Beard, C.W., and Villegas, P., 1984. Experimental infection of laying chickens with adeno-virus 127 and with a related virus isolated from ducks. Avian Diseases 28:168-178.
- Charles, O.W., Duke, S.E., and Savage, S., 1984. The effect of calcium solubility on the productive response of leghorn hens. Proc. and Abstr. XVII World's Poultry Congress and Exhibition, Helsinki 399-401.
- Cherry, J.A., 1979. Adaption in food intake after changes in dietary energy, In: Boorman, K.N. and Freemann, B.M.: Food intake regulation in poultry. British Poultry Science Ltd., Edinburgh 77-87.
- Damron, B.L. and Harms, R.H., 1980. Interaction of dietary salt, calcium and phosphorus levels of laying hens. Poultry Science 59:82-85.
- Deshmukh, D.R. and Pomeroy, B.S., 1969. Avian reoviruses. III. Infection and Egg transmission. Avian Diseases. 13:427-439.
- Elson, H.A., 1978. Laying cage floor design and shell damage. Gleadthorpe Poultry Booklet, 52-60. Mansfield, England. Gleadthorpe Experimental Husbandry Farm.
- Elwinger, K. and Andersson, K., 1978. Restricted feeding and different protein levels to two strains of SCWL hybrids. 1. Effects on egg production. Swed. J. Agric. Res. 8:231-240.
- Eskildsen, L., 1985. Personlig meddelelse.
- Faragher, J.T., 1972. Infection bursal disease of chickens. Vet. Bull. 42:361-369.
- Gilbert, A.B., Peddie, J., Mitchell, G.G., and Teague, P.W., 1981. The egg-laying response of the domestic hen to variation in dietary calcium. British Poultry Science 22:537-548.
- Gordon, R.F. and Jordan, F.T.W., 1982. Poultry Diseases 2.ed. London Bailliere Tindall, pp.401.
- Hamilton, R.M.G., 1981. The relationship between acid-base balance in the laying hen and egg shell strength. Proc. Georgia Nutr. Conf. 8-16.

- Hamilton, R.M.G. and Thompson, B.K., 1980. Effects of sodium plus potassium to chloride ratio in pratica -type diets on blood gas levels in three strains of white leghorn hens and the relationship between acid-base balance and egg shell strength. Poultry Science 59:1294-1303.
- Härtel, H., 1982. Zweifaktorielle Untersuchungen über die Calcium- und Phosphorwirkung bei Legehennen in Käfigen. Archiv für Geflügelkunde 46:20.35.
- Junqueira, O.M., Costa, P.T., Miles, R.D., and Harms, R.H., 1984. Interrelationship between sodium chloride, sodium bicarbonate, calcium, and phosphorus in laying hen diets. Poultry Science 63:123-130.
- Klingauf, S., Wienken, A., and Groecheest, J., 1979. Short report. Cracked and dirty egg shares in dependence of the cage installation. Big Dutchman, Vechta. Deutschland.
- Kristensen, B., 1983. Æggeskallens styrke. Litteraturstudium. 554. Beretning, Statens Husdyrbrugsforsøg, København pp.85.
- Landgraf, H. and Vielitz, E., 1983. Latente Infektionen in Legehennenbeständen mit mehreren Altersgruppen. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift. 90:219-221.
- Neergaard, J.V.de, 1984. Kontrolstationen for Høner 1982/83. 566. Beretning, Statens Husdyrbrugsforsøg, København pp.36.
- Nordstrom, J.O. and Ousterhout, L.E., 1983. Ahemeral light cycles and protein levels for older laying hens. Poultry Science 62:525-531.
- NRC, 1977. Nutrient Requirement of Poultry. National Academy of Science, Washington DC.
- Oosterwoud, A., 1983. De invloed van de kooibodem op eischaalbeschadiging. In: Samenvattingen van de lezingen gehouden op de IPS Kontaktdag voor de legesector op 3 mei 1983. Inst. voor Pluimveeonderzoek "Het Spelderholt", Beekbergen, The Netherlands.
- Ott-Ebbesen, L. og Andersen, S., 1986. Knækægsprojektet II. Indflydelsen af transporten fra producent til ægpakkeri på knækægsfrekvensen. Beretning, Statens Husdyrbrugsforsøg, København (in press.).
- Ousterhout, L.E., 1980. Effects of calcium and phosphorus levels on egg weight and egg shell quality in laying hens. Poultry Science 59:1480-84.
- Petersen, C.F., Steele, E.E., Sauter, E.A., and Parkinson, J.F., 1980. Improving egg shell quality by control of egg weight. Poultry Science 59:1650.
- Petersen, V.E., 1982. Indflydelse af foderets struktur på hønens ægydelse og forekomst af knækæg. Medd.nr.418, Statens Husdyrbrugsforsøg, København pp.4.

- Petersen, V.E., 1985. Personlig meddelelse.
- Petersen, V.E. og Høj, F., 1980. Kalciumniveau'ets og kalciumkildens indflydelse på æglæggende hønens ydelse og æggenes skalkkvalitet. 504.Beretning, Statens Husdyrbrugsforsøg, København pp.53.
- Petersen, V.E. og Jensen, K.A., 1975. Serums kloridindhold og æggeskallens kvalitet. Medd.nr.74, Statens Husdyrbrugsforsøg, København pp.3.
- Prip, M., 1984. Personlig meddelelse.
- Roland, D.A., 1980a. Egg shell quality. I. Effect of dietary manipulation of protein, amino acids, energy and calcium in aged hens on egg weight, shell weight, shell quality and egg production. Poultry Science 59:2038-2046.
- Roland, D.A., 1980b. Egg shell quality II. Effect of dietary manipulation of protein, amino acids, energy and calcium in young hens on egg weight, shell weight, shell quality and egg production. Poultry Science 59:2047-2054.
- Roland, D.A., Sloan, D.R.Sr., and Harms, R.H., 1974. Effect of various levels of calcium with and without pullet-size limestone on shell quality. Poultry Science 53:662-666.
- Romanoff, A.L. and Romanoff, A.J., 1949. The avian egg. John Wiley & Sons, Inc. New York, p.353-354.
- Scheele, C.W., 1984. The effect of body weight of hens in relation to dietary composition on performance and egg quality characteristics. Proceedings and Abstracts. XVII World's Poultry Congress and Exhibition, Helsinki, p:252-253.
- Scheele, C.W. and Versteigh, H.A.J., 1981. Quality of eggs in relations to the nutrition of laying hens. In: Beuving, G., Scheele, C.W., and Simons, P.C.M. Quality of eggs. Spelderholt Jubilee Symposia. The Netherlands. Pudoc., Wageningen, 203-212.
- Statens foderstofkontrol, 1984. Ved Kofoed, Th. og Christensen, S. 57.Beretning, Lyngby, pp.180.
- Tauson, R., 1981. Reactions to different technical environments by caged laying hens. V.Rapport 91. Sveriges Lantbruksuniversitet. Inst. för Husdjurens utfodring och vård, Uppsala.
- Tauson, R., 1983. Reaktionen hos värphöns i burar för varierande teknisk närmiljö, VI Rapport 107, Sveriges Lantbruksuniversitet, Inst. för husdjurens utfodring och vård, Uppsala.
- Vogt, H., 1981. Increasing calcium contents in rations of laying hens with a high laying rate. In: Beuving, G., Scheele, C.W., and Simons, P.C.M. Quality of eggs. Spelderholt Jubilee Symposia, The Netherlands. Pudoc., Wageningen 176-185.
- Vogt, H., 1983. Die Eischalenstabilität und ihre Abhängigkeit von Herkunft und Korngröße des Calciumfüttermittels - 2.Mitteilung Archiv für Geflügelkunde 47:20-25.

Wolford, J.H. and Tanaka, K., 1970. Factors influencing egg shell quality. A review. *World's Poultry Science J.* 26:763-780.