

636.4

INSTITUTT FOR  
HUSDYRERNÆRING  
BOKS 25  
1432 ÅS-NLH

FORING OG STELL AV SVIN

AV THOR HOMB

LANDBRUKSBOKHANDELEN  
ISBN 82-557-0143-5  
1432 AS-NLH 1982

FORING OG STELL AV SVIN

AV THOR HOMB

FORELESNINGER VED NORGES LANDBRUKSHØGSKOLE 1982

OMARBEIDET UTGAVE AV TIDLIGERE KOMPENDIER I SVINEFØRING  
AV THOR HOMB OG KNUT BREIREM

## INNHold

	<u>side</u>
I. NORSK PRODUKSJON AV SVINESLAKT	1
II. KVALITETSSPØRSMÅLET I SVINESLAKTPRODUKSJONEN	3
A. Ulike typer slakt.	4
B. Kjøttfyllden. Mål for kjøttfyllden	5
C. Klassifisering av svineslakt	8
D. Andre faktorer av betydning ved vurdering av kjøtt/fettvev-forholdet	11
1. Muskelfyllden i ryggsnittet	11
2. Lengden av slaktet	11
3. Forskjellen mellom kjønn	12
4. Buktykkelsen	13
5. Andre målinger av slakt i forbindelse med forsøk	14
E. Kvaliteten av musklene (kjøttkvalitet)	14
III. NÆRINGSBEHOVET	18
A. Prinsipper for bestemmelse av næringsbehovet	18
B. Energi- og proteinbehovet	21
1. Energibehovet hos avlspurker	21
a. Energibehovet til vedlikehold	21
b. Energibehovet til produksjon av avlspurker	23
c. Sammendrag av energibehovet hos avlspurker	31
2. Proteinbehovet hos avlspurker	32
a. Proteinbehovet hos drektige purker	32
b. Proteinbehovet hos lakterende purker	37
3. Oversikt over energi- og proteinbehovet hos avlspurker	38
4. Behovet for energi og protein ved oppdrett av avlspurker og avlstråner	38
a. Oppdrett av avlspurker	38
b. Oppdrett av avlstråner	41
5. Behovet for energi og protein hos slaktegriser	45
a. Energibehovet hos slaktegriser	45
b. Behovet for protein og aminosyrer hos slaktegriser	50
1. Behovet for protein	50
2. Behovet for aminosyrer	52
C. Behovet for mineralstoffer	60
1. Innledning	60
2. Behovet for Ca og P	62

	<u>side</u>
3. Behovet for andre makrostofer	64
4. Behovet for mikrostofer	64
5. Norsk praksis for tilførsel av mineralstofer i svinefôringa	67
D. Behovet for vitaminer	67
1. Generelt	67
2. Normer for vitaminbehovet	71
3. Tilførsel av vitaminer i norske standardblandinger for svin	73
E. Behovet for vann	74
F. Vekstfremmende stofer og andre fôrtilsetninger	75
1. Antibiotika	75
2. Koppersalter som vekstfremmende midler	77
3. Andre fôrtilsetninger	79
4. Internasjonal bruk av fôrtilsetninger i svinefôringa	80
IV. DE VIKTIGSTE FÔRMIDLER SOM BRUKES TIL SVIN	80
A. Grovfôr (egentlig grovfôr)	81
1. Grovfôr i fôringa av avlssvin	81
2. Grovfôr i slaktegrisfôringa	84
B. Rotvekster og poteter som svinefôr	85
1. Rotvekster	85
2. Poteter	86
C. Kraftfôr	90
1. Korn og andre karbohydratiske kraftfôrslag	90
2. Proteinrikt kraftfôr	97
3. Biprodukter fra meieribruket	100
4. Fett-tilsetning i kraftfôret for svin	104
5. Avfallsfôr m.v.	104
a. Kjøkkenavfall	104
b. Avfall fra bryggerier	107
c. Avfall fra potetindustrien	107
d. Saft fra surfôrsiloer	108
6. Kraftfôrblandinger for svin	108
a. Standardblandinger for svin	108
b. Spesialblandinger beregnet på svin	110

	<u>side</u>
V. FØRING AV AVLSPURKER OG SMÅGRISER	112
A. Føring og stell av avlspurker	112
1. Prinsipper	112
2. Eksempler på førplanen for avlspurker	113
3. Kommentarer til førplanene	115
4. Justering av føringa. Litt om stellet av purkene	115
B. Føring og stell av smågriser	122
1. Immunitetsforhold	122
2. Tilskuddsfør	123
3. Jerntilskudd til smågriser	129
a. Injeksjon av spesialpreparater	131
b. Oral tilførsel av jern	131
4. Avvenning	132
5. Kunstig oppdrett av smågriser	134
6. Føring av smågriser den første tida etter avvenning	136
a. Proteinbehov (3 uker til ca. 20 kg lev.vekt)	136
b. Energtilførsel	139
C. Noen faktorer av betydning for lønnsomheten i smågrisproduksjonen	140
1. Avkastningen pr årspurke. Førforbruket	140
2. Førutgiftene	141
3. Andre utgifter	142
4. Inntekt-siden	143
VI. FØRING AV SLAKTEGRISER	144
A. Føring og slaktekvalitet	144
1. Kjøttfylde i relasjon til føringa	144
a. Proteintilførsel	144
b. Førstyrke og kjøttfylde	148
2. Slaktefettets kvalitet i relasjon til føringa	149
a. Fettsyresammensetningen	149
b. Spekkets fasthet, farge og smak	150
c. Fleskets lagringsevne	153
3. Sukkerføring før slakting	156
4. Behandling av grisene før slakting	157

	<u>side</u>
B. Føringmåter og tilberedning av føret	158
1. Appetittføring i førtro	159
2. Appetittføring i automat	160
3. Begrenset føring i automat	161
4. Begrenset føring i førtro	162
a. Begrenset føring etter vekt	163
b. Begrenset føring etter standard vekt- kurve (etter alder)	163
5. Golvføring	166
6. Støpføring og våtføring	167
7. Maling og pelletering av korn og kraftfôr- blandinger	168
8. <u>Koking</u>	170
9. Ensilering av korn	171
10. Antall føringer pr dag	171
11. Ujavn tildeling av føret	172
12. Føring med proteinførr og karbohydratfôr hver for seg	173
C. Førrplaner for slaktegriser	173
D. Føring av griser til ulik slaktevekt	177
1. Optimal vekt for vanlige slaktegriser	177
2. Oppføring av store slaktegriser	179
E. Tilvekst og fôrforbruk hos slaktegriser	181
1. Vanlig tilvekst	181
2. Fôrforbruket	183
F. Kort oversikt over noen faktorer som virker inn på lønnsomheten i slaktegrisproduksjonen	188
1. Avsetningsprisen	188
2. Arbeidsutgiftene i slaktegrisproduksjonen	188
3. Smågrispris og slaktevekt	189
4. Betydningen av et gunstig fôrforbruk	191
5. Førrprisen	191
VII. NOEN SYNSPUNKTER PÅ HYGIENE, HELSETILSTAND, INNREDNING OG KLIMA I SVINEPRODUKSJONEN	192
A. Litt om innredning og klima som faktorer i svineproduksjonen	192
1. Tradisjonelt eller drenerende golv	193
2. Apne skur eller halmhytter	194
3. Betydningen av et gunstig husklima	195

	<u>side</u>
4. Antall griser pr. bingje	197
5. OppfØring av purker og galter <del>lØser</del> for seg	197
6. Halebiting	199
B. Litt om hygiene og helse	199
1. Hygiene og motstandskraft mot sykdommer	199
2. Kort om de viktigste svinesykdommer	202
a. Sykdommer hos purker og smågriser	202
b. Sykdommer hos slaktegriser	203

\*\*\*\*\*

## I. NORSK PRODUKSJON AV SVINESLAKT

Det har vært en sterk utvikling i norsk fleskeproduksjon de siste 100 årene. Grisene, som egentlig blir betraktet som altetere, levde stort sett som altetere på 1800-tallet, og før margarinene for alvor gjorde sitt inntog i norske husholdninger, betydde grisen mye som fettleverandør. Etterhvert er grisen mer og mer blitt en kraftfórkonsument, og kjøttet blir idag betraktet som en viktig del av grisen, selv om fett-avleiringene fremdeles er betydelige. Kotelettene, uten fettrand, inneholder anslagsvis et par prosent fett (eterekstrakt) og vel 20% protein. Andre deler av slaktet er også fettfattige, men når hele den spiselige delen av slaktet analyseres, er det mer fett enn protein. Slakt fra forsøkene på Staur forsøksgard i 1972 hadde et fettinnhold på 28,5%, mens proteininnholdet var 17,1%. De fleste slaktene var stjernegriser, med 18,5 mm ryggspekk som middel (målt midt på ryggen). Isteret var ikke med i analysen, så det virkelige fettinnholdet var litt høyere. (LANGEBREKKE og BERG 1975) Siden 1972 er grisen blitt magrere, men fremdeles utgjør nok fett 60-70% av energien i de spiselige deler av slaktet, regnet som omsettelig energi i kostholdet.

Jordbrukstellingene angir følgende tall for antall griser pr. 20.6. (se tabell 1), og i samme tabell er det også oppgave over beregnet totalproduksjon av flek (salg + heimeforbruk). (e. BUDSJETTNEMNDA FOR JORDBRUKET)

Tabell 1. Antall griser og beregnet produksjon av flek pr. år

ÅR	TOTAL ANTALL GRISER (1000)	BEREGNET PRODUKSJON 1000 TONN SLAKT	KG PRODUSERT SLAKT PR. GRIS
1927	300	30,6	102
1939	362	39,6	109
1949	419	45,0	107
1959	475	48,2	101
1969	658	65,6	100
1979	674	80,5	119



I totalantallet griser er både purker, råner, smågriser og slaktegriser tatt med. For 1980 blir det oppgitt følgende fordeling av grisene:

Smågriser (<3 mnd.)	272 900
Slaktegriser	289 400
Ungpurker, >3 mnd., ikke parret	17 800
Parrede ungpurker	19 000
Purker som har grisene	62 700
Råner > 3 mnd.	4 100

Stort sett er det samsvar mellom produksjon og forbruket innenlands de siste 50 årene. Overskuddseksport i enkelte perioder og import i andre perioder har utgjort en beskjeden prosent av forbruket. Det største avviket mellom norsk produksjon og forbruk var det i siste halvdel av 1970-årene, da forbruket steg sterkt. Importmengden nådde toppen i 1976, med 12 500 tonn slakt, foruten noe spekk. Seinere er importen gått ned, og i 1981 blir det trolig nok flekk av egen produksjon.

Forbruket av flekk pr. innbygger går fram av følgende tall:

1935 - 39	14,1 kg
1951 - 52	11,5 kg
1960	15,4 kg
1970	18,2 kg
1973	19,4 kg
1976	22,4 kg
1979	21,5 kg
1980	22,6 kg

Økt levestandard gjennom 1950- og 60-årene førte til stigende kjøttforbruk, og subsidier/momskompensasjon fra 1974 stimulerte forbruket ytterligere. Dette gjelder også andre typer slakt, og de siste 20 årene har flekk utgjort om lag 45% av den samlede produksjon av kjøtt og flekk (fjørfe og tamrein medregnet).

I forhold til andre vestlige land er forbruket av svineslakt (og andre slakt) pr. person moderat som disse tallene viser (for 1972-74, FAO-tall, BREIREM 1981):

	<u>Svineslakt</u>	<u>Kjøtt ialt</u>
Vest-Tyskland	42 kg	80 kg
Danmark	35 kg	61 kg
Sverige	29 kg	55 kg
Norge	19 kg	47 kg

Det foreligger ingen offisiell statistikk over forbruket i de enkelte husdyrproduksjoner. Men oppgaver over omsetning av kraftfôr-blandinger, beregnet på svin, fra engrosfirmaer, foruten leieblandet kraftfôr på bygdemøllene gir visse indikasjoner. I tillegg brukes det noe sk.mjølke, myse, poteter, kjøkkenavfall, grovfôr m.v. Et anslag for 1979 går ut på at det går med i størrelsesorden 5,5 - 5,8 f.e. pr. kg produsert svineslakt. Det er da regnet med alt fôr til purker, råner, smågriser og slaktegriser. De som driver den mest rasjonelle kombinerte produksjon med purker og slaktegriser, ligger sannsynligvis i nærheten av 5 f.e. pr. kg produsert slakt.

## II. KVALITETSSPØRSMÅLET I SVINESLAKTPRODUKSJONEN

Produsentene må til enhver tid vite hva slags slakt kundene vil ha. Ønskene om kvalitet synes å være i kontinuerlig forandring, iallefall hvis man tenker i noe lengere tidsperspektiv. Grisen som typisk fettprodusent hørte gamle dager til, men ikke lenger tilbake i tida enn i perioden 1940-45 ble feite slakt verdsatt høyest. I dag er det kjøttfulle slakt som stort sett blir prioritert. Dessuten skal spekket være kvitt og fast med god smak.

## A. Ulike typer slakt

Etter dansk mønster ble det i 1920-30-årene lagt an på produksjon av såkalt bacongris. Danskene har som kjent opparbeidet et godt eksportmarked for bacon. Det danske bacon blir laget av hele sider av slaktet, ved lett-salting og røyking. Slakt på ca. 65 kg har vist seg velegnet til slikt bacon. Norge prøvde seg også litt på det britiske marked i 1930-årene, men uten særlig stort alvor. Bacon har ikke særlig stort marked her i landet. Likevel har typene av gris og den mest kurante slaktevekt i årevis fulgt det danske mønster. Kvalitetskravene har stort sett vært de samme, selv om det norske marked i større grad er basert på omsetning av fersk (eller frossen) vare. Kravet har vært et kjøttfullt slakt med tynt rygg-spekk i vektklassen 65-70 kg, med gode skinker og kvitt spekk.

Etterhvert som avlsarbeidet har fått fram mer og mer kjøttfulle slakt, har utviklingen gått i retning av noe større slakt. For tida kan den mest kurante slaktevekt sies å ligge i området 75-80 kg. Forsøksarbeid pågår for å undersøke produksjonsmessige og markedsmessige sider ved ulike slaktevekter.

Til visse foredlete kjøttvarer, som f.eks. spekepølse, ønsker man tykt og kvitt spekk. Slik vare er det ikke mulig å få på slaktegriser av vanlig type. Store og feite griser med slaktevekt 110-120 kg og fullfeite utrangerte purker kan levere slikt spekk. Da slik produksjon under norske forhold har vært lite lønnsom, har det vært en del import av spekk til spekepølseproduksjonen.

Begrepet svineslakt omfatter råner, purker og slaktegriser. Fordelingen på disse går fram av følgende tall fra slakterisamvirkets statistikk for 1980 (NKF-ÅRSBERETNING).

	Slaktevekt, kg	Antalls prosent	Vekt- prosent
Råner	} 140,4	1,0	1,2
Purker		4,8	8,6
Slaktegriser	79,0	94,2	90,2

Mens slaktevektene for purker og råner har endret seg lite de siste 20 årene, har det vært en tydelig stigende trend for slaktegrisene, som disse tallene viser:

	Purker, råner kg slaktevekt	Slaktegriser kg slaktevekt
1960	139	66,1
1969	138	69,5
1975	139	75,1
1976	141	75,9
1977	141	78,0
1978	138	78,4
1979	140	78,7
1980	140	79,0

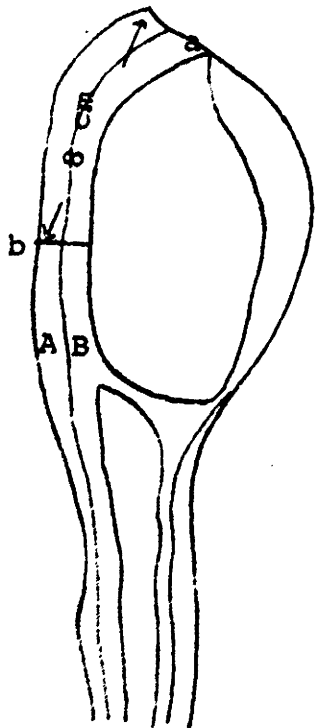
#### B. Kjøttfyllden. Mål for kjøttfyllden.

En viktig side av kvalitetsbegrepet er forholdet mellom kjøtt og fettvev i slaktet. Egentlig burde også prosentandel av skjelettdeler trekkes inn i vurderingen, men for en bestemt slaktevekt varierer denne forholdsvis lite.

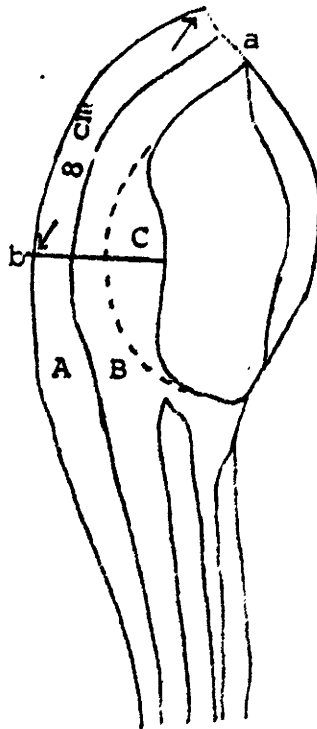
For å få nøyaktige tall for prosent kjøtt (muskler) i slaktene må slaktene dissekeres. Dette er gjort i forbindelse med enkelte forsøk, men det sier seg sjøl at dette ikke lar seg gjøre ved omsetning av slakt. Gjennom mange årtier har det i forsøkene vært foretatt målinger av rygg-spekkykkelsen og brukt disse som mål for kjøttfyllden. Det vanlige var å måle spekkykkelsen på tre steder, og middelet av disse tre målingene ble brukt som uttrykk for feithetsgraden, og dermed indirekte for kjøttfyllden. Alle tre mål ble tatt i midtlinjen, etter kløving av slaktet.

I 1950-årene ble det i Danmark oppdaget at en del slakt

kunne har tilfredsstillende tykkelse av ryggspekket, men at spekket hadde unormalt stor utbredelse på begge sider av rygglinjen. Dette var en følge av dårlig utviklet ryggmuskel, som figuren viser.



velformet  
ryggmuskel  
(karbonademuskel)



nyreformet  
ryggmuskel

- a = ryggflesk
- b = sideflesk
- A = ytre spekklag
- B = indre spekklag
- C = ekstra spekklag  
p.g.a. degenerert ryggmuskel

Det antas at dette skrev seg fra en langvarig seleksjon som bygget på spekktykkelsen i rygglinjen. Fra den tida begynte man i forbindelse med både avls- og fôringsforsøk å måle arealet av kjøtt og fettvev på et snitt tatt like bak bakerste ribben. På snittet kan ryggspekket måles 8 cm ut fra rygglinjen. Dette målet ble opprinnelig kalt S.o.l. (slight of lean), men etterhvert blir uttrykket sidespekktykkelsen brukt. Målingen kan også foretas uten å skjære over slaktet, ved hjelp av en spekk-kikkert.

Inngående undersøkelser, bl.a. i Danmark, har vist at det er tilfredsstillende korrelasjon mellom spekktykkelse og kjøttfylde. Ved å ta et enkelt mål, f.eks. spekktykkelsen midt på ryggen i midtlinjen, er korrelasjonskoeffisienter

av størrelsesorden 0,6-0,7 (  $\frac{1}{2}$  ) funnet. Tar man flere mål og beregner den multiple korrelasjon, blir sikkerheten ved bedømmelsen vesentlig sikrere ( $R = 0,85$ ) (PEDERSEN 1964), men for rutinemessig klassifisering av slaktet er en enkelt måling av ryggspekkykkelsen funnet tilfredsstillende. Både svensk og norsk klassifisering bygger på en slik måling, som kan foretas uten at slaktet kløves. En spesiell kniv blir stukket inn til rygghvirvelen for å måle spekket og bestemme klassen.

Ved bedømmelse av kjøttareal og spekkareal i ryggsnittet er det viktig å være oppmerksom på at grisene i forsøk vanligvis er slaktet ved en bestemt vekt. I mange år ble grisene i fôringsforsøk slaktet ved 90 kg levende vekt. For å komme i bedre harmoni med dagens praksis er dette forandret til 100 kg. Både spekktykkelse og spekkareal i ryggsnittet stiger betraktelig med økende slaktevekt. Arealet av kjøtt øker langsommere. Spekkareal i % av kjøttarealet, som ofte brukes i forbindelse med forsøk, stiger derfor også med økende vekt.

I forbindelse med fôringsforsøk er det ved vårt institutt også prøvet kjemiske analyser som et alternativ til de målinger som er nevnt ovenfor. De spiselige deler av bakparten (eventuelt forparten) er finmalt på kjøttthakker og deretter analysert med hensyn på tørrstoff, protein og fett. Hver for seg er disse analysene korrelert med prosent kjøtt i hele slaktsiden. Som det går fram av tallene nedenfor er korrelasjonen mellom tørrstoff %, eller fett %, på den ene siden, og kjøttfylde på den annen, bedre enn om man bygger bare på spekkmålinger: (Se LANGEBREKKE OG BERG 1975)

Griser fra:	<u>Ås</u>	<u>Staur</u>
Antall observasjoner:	39	57
Korrelasjonskoeff.:		
Tørrstoff-% - % kjøtt i slaktet	-0,82	-0,75
Fett-% - % kjøtt i slaktet	-0,84	-0,74

Slike undersøkelser er for kompliserte for vanlig praksis, men er likevel enklere å utføre enn disseksjon av hele slaktsidene, og de kan derfor ha sin berettigelse i enkelte forsøk hvor det legges stor vekt på å få uttrykk for fôringas virkning på sammensetningen av slaktet.

Ved måling av kjøtt og fettvev i forsøk er det foreslått tildels komplisert og avansert utstyr. Som eksempler på slikt kan nevnes elektronisk skanning planimeter som med stor grad av nøyaktighet måler arealet av kjøtt og fettvev i flere snitt av slaktet (MALMFORS 1981). Datatomografen har et enda videre register av målinger (VANGEN OG SKJERVOLD , 1981). Det sikreste er likevel en disseksjon av slaktet, men datatomografen kan nyttes på levende dyr. En oversikt over metoder som brukes i EF-landene er gitt av KEMPSTER (1981).

### C. Klassifisering av svineslakt

Slakterisamvirket har lange tradisjoner med klassifisering av svineslakt. Opprinnelig var det tale om en reint skjønnsmessig klassifisering. Etterhvert er den kommet over i objektive kriterier. Systemet, som bygger på svenske erfaringer, går ut på å foreta en enkelt måling, nemlig tykkelsen av ryggspekket midt på ryggen, i rygglinjen. Da slaktene vanligvis ikke kløves før klassifisering, blir det brukt en spesiell kniv til målingen. I motsetning til i Sverige er den norske klassifiseringen frivillig. Som nevnt i forrige avsnitt er det en relativt god korrelasjon mellom dette målet og kjøttfyllden (negativ korrelasjon). Måleresultatet blir ikke automatisk avgjørende for klassifiseringen. Er det mistanke om ujamn spekkfordeling, kan dette kontrolleres ved å ta et stikk over bogen. For øvrig er det rom for et visst skjønn, særlig om slaktet ligger på grensen mellom to klasser.

I løpet av siste 10-årsperiode er det foretatt to innstramminger i kravet til beste klasse. I 1973 ble grensen for stjernegris satt ned fra 24 til 20 mm ryggspekk, og fra 1981 er det blitt en ekstra klasse for mager stjernegris (\*M) for griser ned under 16 mm. For øvrig går klasse I+ fra 20 til 24 mm, klasse I 24-28 mm og klasse II over 28 mm.

Det er lett å innse at sjansene for å oppnå beste klasse er størst ved å satse på lette slakt. Ryggspekk-tykkelsen stiger nemlig med stigende vekt. Markedet krever en viss minstevekt, og den har vært satt til 55 kg, og den øverste grense har i det senere vært 84 kg. Følgende tallrekker viser prosent stjerneslakt i de ulike vektklasser for årene 1975 og 1980:

	<u>1975</u>	<u>1980</u>
55 - 62 kg	89	92
62 - 66 kg	89	95
66 - 70 kg	85	94
70 - 74 kg	79	90
74 - 76 kg	74	87
76 - 80 kg	65	83
80 - 84 kg	-	75

Uavhengig av klassifisering kan markedet for lette og tyngre slakt være noe ulikt. Derfor blir vektklasse alltid oppgitt i de regelmessige meldingene fra Landbrukets Prissentral. I desember 1976 var det topp-pris for slakt i intervallet 66 - 76 kg. Ulik pris for ulike vektklasser kan også være et instrument i slakterisamvirkets regulering av tilførslen.

Som eksempel på notering for ulike typer og klasser av slakt skal meldingen for 12.10, 1981 refereres:



SLAKTERIORGANISASJONENES NETTONOTERING FOR ØSTLANDET VED AVREGNING AV LEVENDE TILFØRT SLAKT  
 GJELDENE FRA OG MED 12. oktober 1981. (Noteringene gjelder ved 2% varmvektstrekke)

G r i s

VEKTGRUPPE KG	STJERNE M (u 16 mm)	STJERNE (16-19mm)	I+ (20-23mm)	I (24-27mm)	II (over 28mm)
1. 50.0-60	-	-	20.58	20.18	18.18
2. 60.1-68	21.38	21.08	20.78	20.38	18.38
3. 68.1-74	21.48	21.18	20.88	20.48	18.48
4. 74.1-78	21.48	21.18	20.88	20.48	18.48
5. 78.1-82	21.28	20.98	20.68	20.38	18.38
6. 82.1-86	21.08	20.78	20.48	20.28	18.28
7. 86.1-90	20.88	20.58	20.28	20.08	18.18
8. 90.1-100	-	-	20.08	19.88	18.18
9. 100.1-115	-	-	19.98	19.78	18.18
10. Over 115 kg	-	-	19.88	19.68	18.18

Purker kl. I (u/35 mm)	16.57
Purker kl. II (o/35 mm)	16.37
Råner kl. I (flådde)	12.49
Råner kl. II (uflådde)	10.75

D. Andre faktorer av betydning ved vurdering av  
kjøtt/fettvev-forholdet

1. Muskelfylden i ryggsnittet

Ved slakting av forsøksgris blir halvskrotten skåret over like bak bakerste ribbein, loddrett på rygglinjen. Snittflaten blir avtegnet eller fotografert, og arealet av den lange ryggmuskelen kan måles ved hjelp av planimeter. En annen metode går ut på at både muskel- og fettvev-arealet måles for hele snittet, som blir avgrenset til 8 cm ut fra skrottens midtlinje. Fettvevarealet i prosent av muskelarealet blir ofte oppgitt som mål for skrottens feithetsgrad (fett i % av kjøtt).

2. Lengden av slaktet

I de nordiske land er det vanlig å foreta lengdemålet fra ringhvirvelens forreste leddflate til skambeinets forreste kant. Skrotten kløves med øks mens den ligger på et bord, og målingen tas mens halvslaktet blir liggende. I enkelte forsøk blir slaktene kløvd og målt hengende. En slik fremgangsmåte gir 2-3 cm lengre mål.

Ved konstant slaktevekt vil det bli negativ korrelasjon mellom lengde og ryggspekktykkelse. Den danske avkastningskontrollen viste i mange år stigende kroppslengde. I 1926-27 var lengden i middel 88,9 cm, i 1936-37 92,8 cm, i 1956-57 94,4 cm og i 1966-67 96,3 cm. Økningen har vært minimal i siste 10-års periode, i det middeltallene har dreiet seg om 98 cm. Det legges liten vekt på å oppnå lengre griser ved hjelp av avlsarbeidet.

Heller ikke i Norge blir det i avlsarbeidet lagt spesiell vekt på lengden av slaktet. Men ved seleksjon på ryggspekktykkelse og kjøttfylde er slaktene automatisk blitt lengre. Ved slaktevekt på ca. 65 kg er middellengden for gruppetesten blitt 100-101 cm.

### 3. Forskjellen mellom kjønn

Galtene (kastrede råner) gir feitere slakt enn purkegrisene. For året 1968-69 ble det i den danske avkastningskontrollen funnet følgende middelerdier:

	<u>Galter</u>	<u>Purker</u>
Areal av den lange ryggmuskel (snitt)	30,7 cm <sup>2</sup>	33,2 cm <sup>2</sup>
Spekkareal i ryggsnitt	27,6 cm <sup>2</sup>	22,3 cm <sup>2</sup>
Ryggspekktykkelse (middel av 3 mål)	24,6 cm	22,2 cm
Sidespekktykkelse	20,5 cm	16,0 cm

Forskjellen i ryggspekktykkelse var her 2,4 mm. I et materiale fra norske fôringsforsøk for perioden 1962-69 fant SUNDSTØL (1973) en forskjell på 2,7 mm. Forskjellen er enda mer markert for sidespekkets vedkommende (4,5 mm i det danske materiale, 4,3 mm i det norske). På grunn av dette kan det være nødvendig å korrigerer tallene fra fôringsforsøk hvis det ikke er samme forhold mellom kjønn i de enkelte forsøksledd.

Ukastrede råner har enda tynnere ryggspekk enn purkegrisene.

Fra en forsøksserie publisert av HANSSEN (1975) skal det refereres middeltall for ryggspekktykkelse (midt på ryggen) og sidespekksmål i forsøk Sv-104 og Sv-111:

	<u>Sterk fôring</u>	<u>Modérat fôring</u>
<u>Ryggspekksmål, mm:</u>		
Purker	13,3	11,5
Råner	10,0	7,8
<u>Sidespekksmål, mm:</u>		
Purker	11,0	9,3
Råner	9,3	6,7

Både purker og råner ble her slaktet ved 100 kg lev.vekt. I middel hadde rånene 3,5 mm tynnere ryggspekk og 2,1 mm tynnere sidespekk enn purkene.

Tallene viser for øvrig at griser fra gode besetninger har tynt spekklag. Nyere data fra testing av grupper av purkegriser (Norsk Svineavlslag) viser for første halvår en midlere spekktykkelse på 9 mm (midt på ryggen). Disse Landrasegrisene slaktes ved 90 kg lev. vekt.

Flesket fra rånere har som kjent en bismak, som skyldes et steroid,  $5\alpha$ -androgenon, og dette skjemma produktet som oppnår betydelig lågere pris. Likevel er det stor interesse for å få en større del av produksjonen over på rånere. JONSSON m.fl. (1981) oppgir at i 1960- og 70-årene var 1/3 av rånene som ble slaktet ved 90 kg lev. vekt, uakseptable til konsum. Det blir idag drevet et intensivt avlsarbeide for å få fjernet denne lukten og smaken av rånere, og det er atskillig optimisme m.h.t. mulighetene for at dette kan få stor praktisk betydning.

#### 4. Buktykkelsen

Markedsønsket går ut på at buken skal være forholdsvis tykk og jamn, men litt tynnere bakover. Fra gammelt av ble det i forbindelse med både avkastningskontrollen og fôringsforsøk foretatt målinger av buktykkelsen på tre steder i spenerekka. Disse målingene er forlatt i avlsarbeidet, mens det fremdeles er med i fôringsforsøkernes rutine. De såkalte isterbuker har stor tykkelse bak i lysken. Slike er ikke ønsket, sjøl om de gir store tall for tykkelsen. Man er derfor mer interessert i å bedømme kjøttfylden i buken. En passende tykk, jamn og kjøttfull buk er verdifull enten det dreier seg om tillaging av bacon eller om buken selges som stekeflesk. En tynn og slasket buk kan bety at den ikke er brukbar til slike formål. Buktykkelsen og buk-kvaliteten er først og fremst et spørsmål om avl, men tykkelsen og fedmen kan også påvirkes av fôringa.

I de norske avlsforsøk blir kjøttfyllden i buken bedømt skjønnsmessig på overskåret snitt. Når det gjelder utviklingen av buk-kvaliteten i det norske avlsmaterialet, er det noe delte oppfatninger blant kundene. Av og til får vi høre at bukveggen er for tynn, og at de ikke egner seg særlig godt til bacon.

#### 5. Andre målinger av slakt i forbindelse med forsøk

Foruten de målinger som er nevnt ovenfor blir det i avls- og fôringsforsøk foretatt følgende registreringer som har med slaktekvaliteten å gjøre:

Spekkfasthet (0-15 poeng), skjønnsmessig bedømt  
Spekkfarge (0-15 poeng), " "  
Kjøttfarge (0-5 poeng, 0 = lys, 5 = mørk)  
Kjøttfarge, målt på laboratoriet  
Kjøttfylde, bedømt på kløvd slakt (0-15 poeng)  
Kjøttfylde, bedømt på overskåret slakt (0-15 poeng)  
Istervekt, kg  
Levervekt, kg  
Kamvekt, kg  
Tilskåret kam, kg  
Skinke, kg  
Spekk: TBA-tall (thiobarbitursyre-tall, som er et uttrykk for innholdet av aldehyder)  
Peroksydtall  
Induksjonsperiodens lengde, dager  
AOM-verdi (Active oxygen method)  
(De to sistnevnte er uttrykk for tendensen til oksydasjoner i spekket og har betydning for lagringsevnen)  
Smaksprøver av spekk og kjøtt

#### E. Kvaliteten av musklene (kjøttkvalitet)

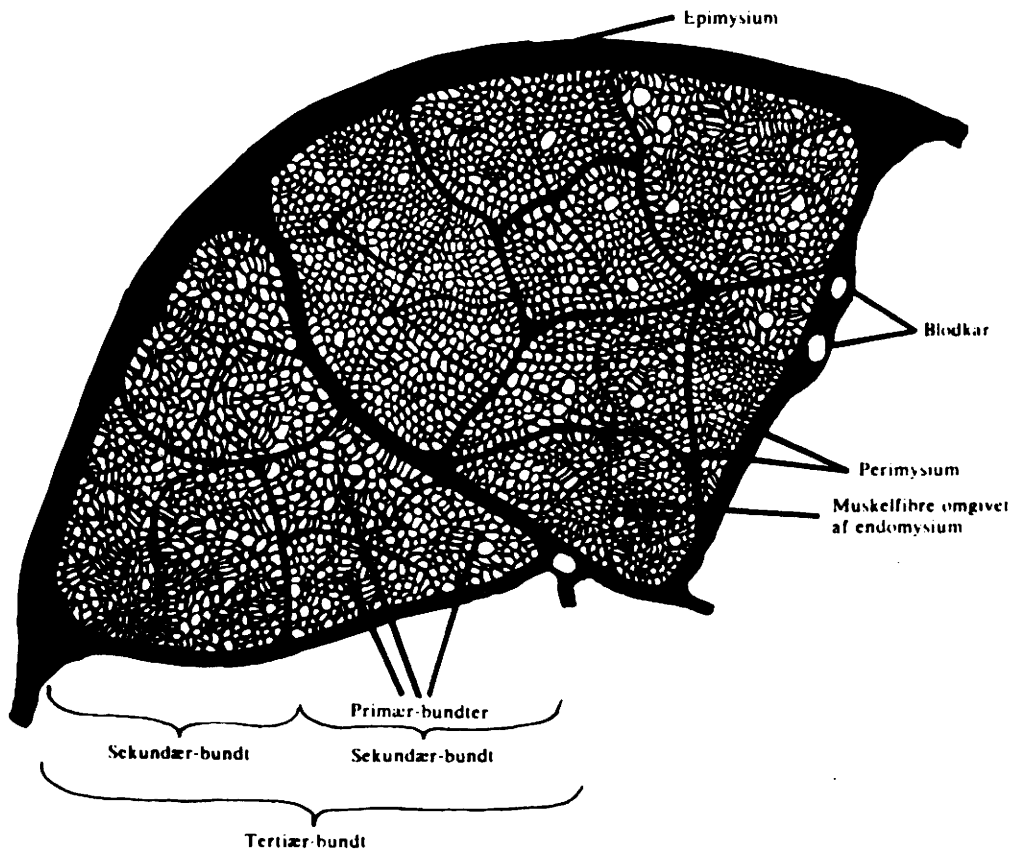
Som nevnt i det foregående vil konsumentene foretrekke et vist kjøtt/fett-forhold. Andelen av skjelettmuskler skal være så høg som mulig. Denne andel er avhengig av både avl og fôring (se senere). Mens fôringa er en viktig faktor for kjøtt/fett-forholdet, har den relativt liten virkning på kvaliteten av kjøttet (musklene). Fôring og stell betyr likevel noe.

Musklene består av langstrakte og tynne muskelfibre, med diameter 10-100 my. Lengden kan være like lang som selve muskelen, men to eller flere fibre kan også heftes sammen for å oppnå muskelens lengde. Det synes å være god grunn for å kunne hevde at antall muskelfibre ikke økes etter fødselen (STAUN 1964), noe som tyder på at arv har betydning for tallet på muskelfibre. I en nyere undersøkelse er det påvist at blodtypen spiller en rolle for frekvensen av lyst kjøtt. Dette er også et sterkt indisium på at det har noe med arv å gjøre (JENSEN m.fl. 1976).

En muskelfiber (muskelcelle) består av mange muskelfibriller som er 1-2 my tykke, og som også er lange. Fibrillene er bygget opp av filameter som kjemisk består av proteinstoffet myosin. En membran (sarcolemma) omgir muskelfiberen, og like under membranen ligger flere cellekjerner. Mellom fibrillene finner vi mitokondrier, myoglobin (et proteinstoff) og sarcoplasma (en halvflytende oppløsning av salter og enzymer (WISMER PEDERSEN, 1973)).

Hver enkelt muskelfiber er omgitt av en tynn bindevevshinne (endomycium). Fibrene danner muskelbunter, primære, sekundære og tertiære. Hinnene mellom buntene kalles perimycium, og bindevevshinner som dekker hele muskelen kalles epimycium. Blodårer og nerver følger perimycium.

En skisse av en del av en muskel (i snitt) viser de enkelte strukturer (e. WISMER PEDERSEN) (Figur 1).



Figur 1. Snitt gjennom en del av en muskel. (e. WISMER PEDERSEN)

For øvrig blir det skilt mellom røde og kvite muskelfibre. De røde har et høgt innhold av myoglobin og mitokondrier. Muskler med stort innslag av kvite muskelceller, danner mer mjølkesyre umiddelbart etter avblødning. Dette kan få betydning for kjøttkvaliteten, idet et raskt fall i pH etter avliving kan gi grunnlag for dannelsen av lyst, væskedrivende kjøtt, såkalt PSE-kjøtt (P=pale, S=soft, E=exudative) (WISMER PEDERSEN, 1973). I slekt med PSE er PSS (Porcine stress syndrom). Det motsatte av PSE er DFD (dark, firm, dry). Som navnet sier er det tale om unormalt mørkt kjøtt, som heller ikke er ønsket av konsumentene.

GREGORY (1981) hevder at det sympakiske nervesystem spiller en betydelig rolle for utvikling av PSE og i noen tilfeller også hjertedød som kan følge etter malignant hyperthermia (MA). Dette kan skje ved en initiering av glykolyseren, som fører til rask nedgang i pH i musklene. DFD-muskler kan derimot oppstå når grisene etter transport får et lengere opphold på slakteriet før avlivning (FRØYSTEIN, 1981).

Mye taler for at de syndromene som er omtalt her, har med arv å gjøre. Det er således påvist sikre forskjeller mellom raser. Den franske rasen Pietrain er kjent for en høy frekvens av PSE. Samtidig er rasen kjent for sin kjøttfylde. I avlsarbeidet er det i flere land tatt i bruk den såkalte "halotantest", dvs. en prøve på om grisen tåler denne form for bedøvelse. De "halotan-følsomme" blir ikke brukt i avlen. STAUN (1981) regner med at de "halotan-følsomme" grisene inneholder 5%-enheter mer kjøtt i slaktet enn de "halotan-negative". De siste vokser imidlertid raskere (ca. 100 g/dag mer).

Foruten de arvelige egenskaper hos dyret kan en del andre faktorer spille en rolle for frekvensen av PSE-kjøtt. Mangelfull E-vitamintilførsel (eller selèn) kan føre til muskeldegenerasjon, som gir lyst kjøtt. Flere omgivelsesfaktorer før og i forbindelse med slakting har også virkning. Mer om dette vil bli omtalt i et seinere avsnitt.



### III. NÆRINGSBEHOVET

#### A. Prinsipper for bestemmelse av næringsbehovet

Den faktorielle metoden bygger på en kartlegging av dyrets "utgifter" til vedlikehold og til produksjon. Det kan dreie seg om energi, protein og mineralstoffer. Hvis det i tillegg kan skaffes tall for utnyttelsen av vedkommende næringsstoff (eller energi), kan behovet beregnes slik:

$$\text{Utnyttelse} = \frac{\text{Sum "utgifter" for dyret}}{\text{Utnyttelsesgraden (1 som maksimum)}}$$

Denne metoden er aktuell og er brukt for å komme fram til behovstall for energi, protein og en del mineralstoffer. Også for sporstoffer (mikromineraler) er metoden forsøkt, men her er det vanskelig å finne uttrykk for utnyttelsesgraden.

Biokjemiske kriterier er mer og mer tatt i bruk som middel til å fastslå behovet for sporstoffer og vitaminer. Analyser av spesifikke enzymer i blod og vevsvæsker er ofte enklere og gir mer verdifulle opplysninger enn f.eks. analyser av vedkommende sporstoff eller vitamin. Som eksempel kan nevnes at glutation-peroksydase kan analyseres istedenfor selèn, som er et virksomt stoff i dette enzym. Tilsvarende eksempler for vitaminer er det mange av. Slike analyser er av verdi for å kunne bedømme optimumsbehovet for et stoff. Minimumsbehovet for sporstoffer og vitaminer er av liten praktisk verdi. Dette kan defineres som den minste mengde av et stoff som hindrer mangelsymptomer. KIRCHGESSNER (1975) har gitt en kortfattet oversikt over disse problemene.

Vekstforsøk er mye brukt for å verifisere resultatene for de metodene som er nevnt foran. Slike forsøk er uunnværlige for å avklare energibehovet (fôrstyrken) og proteinbehovet hos slaktesvin og avlspurker og råner i vekst. Vekstforsøk er også ønskelig for å etterprøve resultatene fra undersøkelser som bygger på biokjemiske kriterier. Særlig hos

slaktegriser er det utført en mengde forsøk som stort sett har samme mønster. Lenge var det vanlig å standardisere forsøktida til intervallet 20-90 kg lev.vekt, og det danske forsøksvesenet holder fremdeles på dette. I våre fôringsforsøk blir grisene slaktet ved 100 kg lev.vekt, og i overensstemmelse med praksis burde vekta ha vært 110 kg. Med innkjøpte smågriser lar det seg ikke gjøre å begynne med 20 kg's griser. Slike er ikke til salgs i tilstrekkelig antall. I regelen blir middelvekta ved begynnelsen 25 kg.

Ved vurdering av resultatene fra slike fôringsforsøk legges det i hovedsaken vekt på følgende faktorer:

Tilvekst (vektøkning) g/dag  
 Fôrforbruket pr. kg tilvekst  
 Kvaliteten av slaktene

Forøvrig blir det gjort notater om helsetilstanden, og % utsatte dyr og døde dyr tas i betraktning.

Ved fôring med vanlige kraftfôrslag er det liten variasjon i slakteprosent (slaktevekt i % av lev.vekt). Når grisene får mye av voluminøse fôrmidler, som f.eks. poteter, rotvekster og kli, blir slakteprosenten nedsatt. For tida er det vanlig å korrigere til 73% slaktevekt. Slaktet veies etter kjøling. I forhold til varmvekt tatt like etter slakting er kaldvekten ca. 2% mindre.

#### Eksempel:

Observerte verdier for én gruppe griser:

Begynnelsesvekt 24,2 kg  
 Lev.vekt like før slakting 100,2 kg  
 Slaktevekt (kaldvekt) 72,1 kg

Fôringsdager: 112

Beregnete verdier: Slakte % =  $\frac{72,1 \times 100}{100,2} = \underline{72,0}$

Sluttvekt (lev.vekt korrigert til 73% slaktevekt):

$$\frac{72,1 \times 100}{73} = 98,8 \text{ kg}$$

$$\text{Tilvekst: } \frac{100,2 - 24,2}{112} = \underline{678 \text{ g/dag}}$$

$$\text{Korrigert tilvekst: } \frac{98,8 - 24,2}{112} = \underline{666 \text{ g/dag}}$$

Førforbruket angis som forholdet mellom samlet førforbruk og tilvekst, oftest i f.e. pr. kg tilvekst, eller bedre som f.e. pr. kg korrigert tilvekst.

Slektekvaliteten er det viktig å ta hensyn til ved tolking av forsøksresultatene. Det går fram av det foregående avsnitt at forholdet mellom muskler og fettvev er én viktig side av kvaliteten. En annen viktig side er kvaliteten av fettvevet, som har stor innflytelse på smaken.

I fôringsforsøk med ungråner og ungpurker er også veksten et viktig kriterium, men her er det også av interesse å studere beinkvalitet og helsetilstand for øvrig. Helst burde forsøket følges opp med fruktbarhetsforhold. Det er en del eksempler på godt utførte forsøk med ulik fôrstyrke og ulik proteintilførsel hvor purkene og rånene er holdt så lenge at produksjonsresultater foreligger for kortere eller lengere tid.

For å verifisere eller fastlegge næringsbehovet hos avls-purker er det blitt vanlig å forlange store grupper av dyr som holdes i forsøk i 3-4 drektighets-laktasjonssykluser. Her blir det registrert vekt, antall smågriser v/fødsel, v/3 uker og kanskje v/8 uker, foruten smågrisvekten og fruktbarhetsforhold for øvrig antall bedekninger, dager fra avvenning av kull til inntrådt drektighet. Det blir hevdet at det er nødvendig med så lang forsøks tid fordi purkene har stor evne til å lagre energi fra en periode til en annen. Også proteinbehovet synes å være forholdsvis elastisk for en syklus. Forsøkene har vist at purkene også kan ha betydelige reservelagere av protein (LODGE, 1972).

Eksempel på slike forsøk er gitt av ELSLY (1969), som har hevdet at kortvarige forsøk med avlspurker er av begrenset verdi, særlig når energibehovet skal fastlegges. Han mener at det er nødvendig med minst tre laktasjons-drektighets-sykluser for å komme til praktiske behovstall.

## B. Energi- og proteinbehovet

### 1. Energibehovet hos avlspurker

#### a. Energibehovet til vedlikehold

Det er hensiktsmessig å dele behovet i vedlikehold og produksjon, sjøl om det blir hevdet at dette kan variere med intensiteten av produksjonen. Vanligvis blir energibehovet til vedlikehold angitt ved en potens av levendevekta:  $E = K \cdot W^n$ , hvor n kan være 0,75. Dette kan stemme ved sammenligning av utvokste dyr innen en dyreart, eller mellom dyrearter. Ved bestemmelse av energibehovet hos arten svin, er man i første rekke interessert i å sammenligne unge og eldre dyr. BREIREM bestemte i 1930-årene varmeproduksjonen under sult for griser som veide fra 16 til 196 kg (Se BREIREM og HOMB, 1972). Han fant at potensen 0,56 passet best for griser av ulik vekt (egentlig 0,569), med følgende ligning for varmeproduksjonen som funksjon av levendevekta:

$$E = 158,5 \times W^{0,56} \quad (E \text{ i kcal, } W \text{ i kg})$$

Omregnet til Joule blir det:

$$E = 663 \times W^{0,56} \quad (E \text{ i kJ, } W \text{ i kg})$$

En potens 0,56 betyr at vedlikeholdsbehovet hos unge griser er forholdsvis lågt. Nyere undersøkelser har bekreftet at potensen for griser av ulik alder ligger lågt. BLAXTER (1972) mener at uansett dyreart er potensen om lag 0,6.

I samme forsøksserie fant BREIREM at  $NK_F$  - ekvivalenten i vedlikeholdsstoffskiftet hos svin var 690, og for vekst og feiting 800. Dette betyr at 690  $NK_F$  i føret sparer 1000 kcal

i vedlikeholdsstoffskiftet, og at  $800 \text{ NK}_F$  i produksjonsfåret fører til avleiring av 1000 kcal. (De samme ekvivalenter gjelder sjølsagt også ved beregning i Joule.)

Minimumsbehovet til vedlikehold blir etter dette:

$$E_{\text{kcal}} = 158,5 \times W^{0,56} \times 690/1000 = 109,4 \text{ kcal} \times W^{0,56}$$

$$E_{\text{kJ}} = 663 \times W^{0,56} \times 690/1000 = 457 \text{ kJ} \times W^{0,56}$$

Forsøkene viste for øvrig at utnyttelsen av omsettelig energi i vedlikeholdsstoffskiftet var 81%. Når fåret angis i omsettelig energi, blir derfor energibehovet til vedlikehold:

$$E_{\text{Oe}} = 158,5 \times W^{0,56} \times 100/81 = 195,7 \text{ kcal} \times W^{0,56}$$

$$E_{\text{Oe}} = 663 \times W^{0,56} \times 100/81 = 819 \text{ kJ} \times W^{0,56}$$

De forsøkene som her er omtalt, er utført i respirasjonskammer, hvor grisene lå og kvilte nesten hele døgnet. For å komme over fra minimumsbehovet til optimumsbehovet foreslo BREIREM å øke tallene med 20% (BREIREM m.fl. 1945). Som begrunnelse har han publisert resultater fra en førkontroll med purker. Ved å sette inn verdier for vedlikeholdsbehovet i overensstemmelse med minimum ble det funnet at 1 kg tilvekst svarte til 3,9 f.e. i produksjonsfår. Tilsvarende tall ved innsetting av optimumsnormen i beregningen var 2,4 f.e. Med purker i vanlig hold ble det den gangen regnet 2,5-3 f.e. produksjonsfår pr. kg tilvekst (5150-6200 kcal pr. kg). Med dagens mer kjøttfulle griser er det neppe grunn til å regne mer enn 2,5 f.e./kg tilvekst. I praksis kan det være noe variable husforhold, og drektige purker kan ofte holdes ved forholdsvis låg temperatur. En dansk undersøkelse fra 1930 årene tyder således på at under ugunstige husforhold kan det være berettiget å øke minimumsbehovet med 40% for å holde vekten hos purkene vedlike. Den kritiske temperaturen ble trolig underskredet i disse forsøkene. Under vanlige forhold blir det derfor tilrådd en norm for vedlikeholdsbehovet som ligger 20% over minimum.

For griser fra 50 til 250 kg er optimumsnormen gjengitt i tabell 2.

Tabell 2. Optimumsnorm for energi til vedlikehold ved ulik levendevekt (minimum + 20%).

<u>Lev. vekt</u> kg	<u>Nettoenergi</u>		<u>Omsettelig energi</u>	
	NK <sub>F</sub>	F.f.e.	Kcal	MJ
25	790	0,48	1430	6,6
50	1180	0,71	2110	8,8
100	1730	1,05	3100	13,0
150	2180	1,32	3900	16,3
200	2560	1,55	4580	19,1
250	2900	1,76	5190	21,7

Denne optimumsnorm blir brukt både ved beregning av fôr-  
rasjoner til avlsdyr og slaktesvin (se senere).

b. Energibehovet til produksjon hos avlspurker.

Avlspurkene trenger energi ut over vedlikehold til:

- Produksjon av tilvekst på egen kropp
- Produksjon av fostre m.v.
- Produksjon av mjølk

Tilveksten hos purka kan bestå i egentlig vekst hos unge dyr  
eller i vektøkning for å erstatte vekttapet i sugetida.

Vekttapet i sugetida varierer med kull-størrelse, lengden  
av sugetida, fôringa og holdet ved grisinga. Purker som  
er tynne ved grising, går ikke mye ned i vekt, men gir ikke  
normale mjølkemengder, og resultatet blir gjerne små og lite  
trivelige smågriser. Fra litteraturen er det rapportert om  
vekttap fra 10 til 30 kg pr. purke i middel for grupper, og  
for enkeltdyr kan tapet nå opp i 40 kg eller mer. Under  
vanlig gode fôringsforhold er det grunn til å regne med at  
purkene taper 20 kg i vekt i løpet av 6-8 ukers sugetid.

Vekt-tapet i sugetida ble i tidligere tider sett på som et resultat av ufullkommen føring av purka. I dag betraktes vekt-tapet som en fysiologisk foreteelse. Ifølge teorien om en drektighets-laktasjons-syklus, introdusert av LENKEIT og medarbeidere (1956), blir det ved fødselen utløst en mekanisme, hormonalt styrt, som gjør at vekt-tap på det nærmeste er uunngåelig, uansett hvor god føringa er i sugetida. Dette gjelder generelt, ikke bare for griser. Det vil normalt også bli vekt-tap sjøl om smågrisene tas fra purka i ung alder. Tidlig avvenning vil imidlertid føre til mindre vekt-tap, men ikke så mye mindre som man kunne vente etter vanlig beregning.

Den egentlige vekst hos purkene blir mindre for hver grising. Hos drektige ungpurker er den betydelig. Under første drektighet kan det være tale om 30-50 kg i egentlig vekst. BREIREM m.f. (1945) angir følgende tall for egentlig vekst i de senere drektighetsperioder:

Mellom 1. og 2. grising	-	23 kg
" 2. " 3. "	-	13 kg
" 3. " 4. "	-	8 kg
" 4. " 5. "	-	8 kg
" 5. " 6. "	-	5 kg

Energibehovet til fosterproduksjon m.v. (fostervann, fosterhinner) er anslått på grunnlag av energi-innholdet i produksjonen. ARC (Agricultural Reseach Conncil) (1967) har nevnt flere slike, og fra en av disse kilder (MOUSTGAARD; 1962) skal det refereres noen tall for vekter av fostre osv. ved 108. dag i drektigheten:

Fostre 10 kg  
 Tilvekst i uterusvekt 3 kg  
 Fosterhinner 2,5 kg  
 Fostervann 2 kg

Ved grising, som kommer en ukes tid senere kan det forventes at summen går opp i vel 20 kg. Det var 9 fostre i dette tilfellet. Med tanke på at det ofte er flere fostre kan vektøkningen hos purka p.g.a. fostre m.v. gå opp i større tall. Men denne tilveksten er energifattig. Energiavleiringen ligger i størrelsesorden 15 000 kcal pr. drektighet. På grunn av at analysene er foretatt en tid før grising, og fordi antall fostre kan være større, kan det være riktig å korrigere dette tallet til 25 000 kcal (105 MJ). Beregningsmessig svarer dette til et produksjonsbehov på 10-12 f.e. eller 25-30 Mcal omsettelig energi (100-120 MJ). Det har vært drøftet om det er riktig å øke behovstallet på grunn av økningen i varmeproduksjonen som er registrert som følge av drektighet. Det skal presiseres at beregningene ovenfor bygger på noe usikkert grunnlag, men i alle fall dreier det seg om et beskjedent energibehov til fosterdannelse. BREIREM m.fl. (1945) konkluderer med at det er tilstrekkelig å regne 20 f.e. pr. drektighet (1 f.e. pr. kg) i produksjonsfôr.

Med utgangspunkt i det foregående er det i tabell 3 gitt en oversikt over forventet tilvekst i drektighetsperioden.

Tabell 3 Normal tilvekst i drektighetsperioden.

	Foster- tilvekst kg	Tilvekst for erstatn. av tap i suge- tida, kg	Tilvekst til økning av størr- else, kg	Tilvekst ialt kg
Utvoksne purker i godt hold ved avvenning	20	20	5	45
Utvoksne purker i dårlig hold ved avvenning	20	40	5	65
Unge purker i vanlig godt hold ved avvenning	20	20	15	55
Unge purker i dårlig hold ved avvenning	20	30	15	65



Samlet energibehov til produksjon hos drektige purker

blir etter dette:

For utvokste purker i vanlig hold ved avvenning:

20 kg fostertilvekst	à 1 f.e. =	20 f.e. (ca. 60 Mcal eller 250 MJ o.e.)
25 kg purketilvekst	à 2.5 f.e. =	62 f.e. (ca. 185 Mcal eller 770 MJ o.e.)
S u m		82 f.e. (ca. 245 Mcal eller 1020 MJ o.e.)

For purker i dårlig hold ved avvenning, og unge purker:

20 kg fostertilvekst	à 1 f.e. =	20 f.e. (ca. 60 Mcal eller 250 MJ o.e.)
45 kg purketilvekst	à 2,5 f.e. =	112 f.e. (ca. 340 Mcal eller 1420 MJ o.e.)
S u m		132 f.e. (ca. 400 Mcal eller 1670 MJ o.e.)

Spørsmålet er videre hvordan dette produksjonsfôret skal fordeles på de ulike perioder fra avvenning til neste grising. Endel forsøksresultater tyder på at en forholdsvis sterk fôring i den første tida etter avvenning virker positivt på egg-løsning og fruktbarhet, selv om disse ikke er entydige. Hos purker som bedekkes første gang er det påvist at sterk fôring fører til bedre kullresultater (BROOKS and COLE 1974). Når det gjelder produksjonsfôret til fostertilvekst, er det naturlig at dette øker etter hvert. I et fransk forsøk ble en gruppe purker fôret med konstante dagsrasjoner på 2,1 kg hele tida, mens en annen gruppe fikk samme totalmengde fordelt med 1,85 kg pr. dag i første del og 2,4 kg pr. dag i siste perioden. Den siste fordeling ga størst kullvekst (ARC 1967).

I middel for hele perioden fra avvenning til grising er det etter beregningene ovenfor nødvendig med 0,6-0,7 f.e. pr. dag i produksjonsfôr for purker som er i vanlig godt hold (a), mens tynne purker og unge purker trenger 1,0-1,2 f.e. pr. dag (b). Det er da regnet 126 dager fra avvenning til grising (114+12). Noe avrundet i forhold til dette har BREIREM m.fl. (1945) foreslått følgende mengder produksjonsfôr pr. dag:

	<u>Purker i vanlig hold</u>	<u>Tynne purker Unge purker</u>
Første 3 uker etter avvenning	1 f.e.	1,5 f.e.
12 mellomliggende uker	0,5 f.e.	1,0 f.e.
Siste 3 uker før grising	1 f.e.	1,5 f.e.
Sum for 126 dager	84 f.e.	147 f.e.
Middel pr. dag	0,67 f.e.	1,17 f.e.

Da vedlikeholdsbehovet for purker på 175-200 kg lev. vekt ligger i nærheten av 1,5 f.e., blir samlet dagsbehov 2,5 f.e. omkring parring og før grising, og 2,0 f.e. i den mellomliggende periode. Tynne purker og unge purker trenger 0,5 f.e. mer. Det går fram av tallsammenstillingen ovenfor at tynne purker og unge purker etter denne planen får litt mer enn det beregnede behov (147 f.e. mot 132), mens purker i vanlig hold får praktisk talt som beregnet behov.

Det går fram av det foregående at de norske normene for energibehovet hos drektige purker i det vesentlige bygger på den faktorielle metode, som igjen støtter seg på balanseforsøk. Normene er verifisert ved vektkontroll av purker. Produksjonsforsøk med purker på ulik førstyrke i langvarige forsøk, med resultater i form av avvennede smågriser, er vanskelige og kostbare å utføre. I utlandet er det utført en rekke forsøk som strekker seg over en drektighets-laktasjons-syklus. Disse viser bl.a. at førstyrken under drektighet til en viss grad påvirker fødselsvekten hos smågrisene. Det er tydelig påvist at særlig låg energitilførsel gir låge fødselsvekter, og at smågrisvekten øker til det normale ved en vanlig førstyrke. Noe divergerende resultater er derimot oppnådd ved å øke førstyrken vesentlig ut over det som ansees normalt. LODGE (1972) har gitt en utmerket oversikt over dette spørsmålet. Selv om det i de fleste tilfelle er oppnådd litt høgere fødselsvekter ved å føre særlig sterkt, er dette ingen farbar vei i praksis. LODGE gir også endel andre interessante opplysninger som har relasjon til energibehovet hos drektige purker. Fra gammelt er det hos flere dyrearter høstet erfaringer som går ut på at drektigheten stimulerer tilveksten. Mange hevder at dette kan ha sin årsak i at

appetitten samtidig øker (og fôropptaket). Dette kan ikke forklare hele forholdet hos purker, da det her foreligger forsøk hvor fôropptaket har vært kontrollert hos drektige og ikke drektige dyr. LODGE forfekter en hypotese, bygget på britiske og franske balanseforsøk. Denne går ut på at proteinavleiringen, og i noen grad også vannavleiringen, er betydelig i siste halvdel av drektigheten, og dette taler for at energiinnholdet i tilveksten er noe mindre enn tidligere antatt. Fettavleiringen foregår i tida inn til midt i drektigheten. Disse endringer blir også antatt å stå i forbindelse med hormonal styring, og teorien kan betraktes som en videreføring av Lenkeits teorier som går ut på at stadiet i drektighets-laktasjons-syklusen er av stor betydning for vurderingen av næringsbehovet hos et dyr på et visst tidspunkt.

Disse nyere oppklaringer har neppe noen annen betydning for de norske normer enn at det kan være riktig å holde seg litt i underkant heller enn i overkant.

Til sammenligning med de norske normer skal det refereres noen utenlandske:

Storbritannia (ARC 1967): Purker med begynnelsesvekt 180 kg: 6,3-6,7 Mcal ME eller 2,3-2,5 kg fôr (2,2-2,4 f.e. ?)

USA (NRC = National Research Council, 1979): Drektige purker (også ungpurker) 5760 kcal o.e. (24 MJ eller om lag 1,9 f.e.). Med individuell fôring og godt klima kan rasjonen reduseres med 10%. Under ugunstige klimaforhold bør normen økes med 25%.

Sverige (HULTMANN 1971): 5,4-5,9 Mcal ME eller 2,0-2,2 kg fôr (1,8-2,0 f.e. ?) de første 12 uker av drektigheten, senere 6,8-8,8 Mcal ME eller 2,5-3,5 kg fôr (2,3-3,2 f.e.?).

Danmark (LAURIDSEN m.fl. 1965): 2,3 f.e. de første 12 uker, senere gradvis økning til 3,5 f.e., med nedgang igjen like før grising.

ARKU 5	1,0	0,96
Ca %	0,21	
P %	0,14	

---

Purkemjølka er vesentlig rikere på fett, protein og tørrstoff enn kumjøl, mens laktoseinnholdet er om lag likt.

Med utgangspunkt i energiinnholdet i mjølka kan det beregnes hvor mye energi purka trenger i produksjonsfåret. Men  $NK_F$ -ekvivalenten for denne produksjonen er usikker. I en tysk undersøkelse er det antydnet en  $NK_F$ -ekvivalent på 740. Med støtte i dette skulle 8,3 kg mjøl (10050 kcal) kreve  $10050 \times 740/1000 = 7440 NK_F = 4,5$  f.e.

Tidligere var det teoretisk interesse for å kunne føre purkene slik at de skulle være i energilikevekt på ethvert stadium, bortsett fra oppbygging av fostre, produksjon av mjøl m.v. BREIREM m.fl. (1945) beregnet at purkene trengte 0,62 f.e. i produksjonsfår pr. smågris pr. dag ved god vekst hos smågrisene. Det var da korrigert for purkas vekttap i sugetida. Etter at Lenkeits teorier mer og mer gjør seg gjeldende, har interessen for å arbeide mot ernæringslikevekt i sugetida blitt mindre. Som før nevnt er det normalt at purkene går ned i vekt i denne perioden. Noe konkret tall for produksjonsfår pr. kg mjøl eller pr. smågris blir derfor vanligvis ikke angitt.

Totalbehovet for energibehovet hos lakterende purker er bl.a. undersøkt av O'GRADY m.fl. (1973). Noen middeltall skal refereres:

Mcal o.e. pr. dag	11,2	13,8	16,2	18,9
Smågrisvekt v/6 uker	9,2	9,1	9,2	9,7

Dette irske forsøk bekrefter den oppfatningen at førstyrken i sugetida ikke er avgjørende for å oppnå et godt smågrisresultat. Man skal likevel være oppmerksom på at svak føring i denne perioden fører til at purkene blir tynne, og at det derfor koster mer å føre på dem hold igjen.

BREIREM m.fl. (1945) angir følgende behov for produksjonsfår pr. smågris (tabell 6):

Tabell 6. Behov for f.e. produksjonsfôr i sugetida

Antall smågriser	f.e. pr. smågris
6	0,56
7	0,54
8	0,52
9	<u>0,50</u>
10	0,48
11	0,46
12	0,44

For kull på 9 blir det samlede produksjonsbehov på 4,5 f.e. Det samlede energibehov hos avlspurker i sugetida blir da om lag 6 f.e. Spørsmålet om optimal førstyrke både i sugetid og under drektighet er for tiden under forsøksmessig belysning i Storbritannia. Før endelige resultater foreligger er det naturlig fortsatt å tilrå de normer BREIREM har lansert. Ved god føring under drektighet synes det likevel å være forsvarlig med litt svakere føring enn normen tilsier for sugetida.

Den norske normen ligger litt i overkant av det som blir tilrådd i Sverige og Danmark. HULTMAN (1971) mener 5,5 kg fôr er passende for purker med 9 smågriser, og NIELSEN's (1970) norm lyder på 5,5 f.e. for lakterende purker.

c. Sammendrag av energibehovet hos avlspurker

	F.e. pr. dag	Omsettelig energi	
		Mcal	MJ
3 første uker etter avvenning	2,5-3	7,5-	9,0
De følgende 12 uker	2 -2,5	6,0-	7,5
3 siste uker før grising	2,5-3	7,5-	9,0
Purker med smågriser	5,5-6	16,5-	18,0

De minste tallene gjelder voksne avlspurker i vanlig hold ved avvenning. De største passer for unge purker og tynne purker.

## 2. Proteinbehovet hos avlspurker

### a. Proteinbehovet hos drektige purker

Det lar seg gjøre å bestemme behovet faktorielt. Foruten vedlikeholdsbehovet fører drektigheten til N-avleiring i fostre m.v. Midtveis i drektigheten dreier det seg om så lite som 1-2 g N daglig (MOUSTGAARD 1962), to uker før grising 8-9 g N og i siste uke 12-15 g N. Avleiringa i juret er da også regnet med. De høge tall for avleiringen i tida før grising bekrefter den superretensjonen som Lenkeit beskriver (se foran).

ELSLEY (1973) har i en oversikt pekt på flere faktorer av betydning for vurdering av proteinbehovet hos drektige purker. N-balansen er høgere hos drektige enn hos ikke-drektige purker på samme fôr. Dette kan komme av at drektighet fører til bedre utnyttelse av fôrprotein, som Lenkeit og medarbeidere har hevdet. Energitilførselen virker inn på N-retensjonen. Energi og protein er i flere forsøk funnet å virke additivt på N-avleiringen. Ved låg fôrstyrke vil proteinet nemlig brukes som energikilde. Proteinets biologiske verdi påvirker også behovet for fôrprotein til en viss N-avleiring hos drektige purker. Enkelte forsøk på å fastlegge behovet i form av essensielle aminosyrer er utført, selv om materialet her fremdeles er noe spinkelt. I et forsøk ved Illinois-universitetet ble det registrert en tilfredsstillende N-avleiring ved bruk av så lite som 0,42% lysin, 0,28% methionin + cystin, og 0,37% isoleucin i tørt fôr.

Sjøl om balanseforsøk med purker har gitt mange verdifulle opplysninger, er det enighet om at gruppeforsøk (produksjonsforsøk) er nødvendig. Purkene får da ulike tilførsler av protein, og svaret blir gitt ved antall smågriser, smågrisvekten, foruten ved helsetilstand hos purker og smågriser. Slike forsøk kan enten være kortvarige (1 syklus) eller gå over flere drektighets-laktasjons-sykluser. I mange tilfeller er ulik protein-tilførsel til purkene i sugetida koblet inn i samme forsøk.

Purkene har stor evne til å angripe protein-reservene, først og fremst i sugetida, men også under drektighet, hvis tilførselen er knapp. Et amerikansk forsøk er et godt bevis på dette (se tabell 7).

Tabell 7. Ulik proteintilførsel til drektige purker  
(e. POND m.fl., 1969)

	Gr.1 <sup>1)</sup>	Gr.2 <sup>2)</sup>	Gr.3 <sup>3)</sup>	Gr.4 <sup>4)</sup>
Antall ungpurker	5	5	5	3
Lev.vekt ved bedekning, kg	138	132	125	127
Lev.vekt like etter 1. grising, kg	107	121	119	149
Antall fødte smågriser pr. kull	10,0	11,0	9,2	10,7
Antall dødfødte smågriser pr. kull	1,6	1,2	1,4	0,8
Fødselsvekt, kg	0,75	0,88	1,09	1,12
5 ukers vekt pr. smågris, kg	5,4	5,1	5,9	7,4
Tilvekst fra 5 uker til slakting, g/dag	490	552	553	602

1) 9 g protein pr. dag under hele drektigheten

2) Som for Gr.1, men noe ekstra protein 16.-20.dag av drektigheten

3) Som for Gr. 1, men noe ekstra protein de første 25 dager

4) Vanlig føring (kontroll)

Forsøket gir klar beskjed om at fostrene blir prioritert med protein. Purkene har øyensynlig brukt av sitt eget kroppsprotein til fosterdannelse. Det er forbausende liten forskjell mellom gruppene m.h.t. grisingsresultatet, men smågriser fra kontrollpurkene har uten tvil gjort det best som slaktegriser. Når Gr. 1 har gitt noe dårligere resultat enn Gr. 2 og Gr. 3, kan dette bekrefte betydningen av at purkene får protein i den perioden det befruktete egget skal festes til børveggen.

I dette og flere andre forsøk er det godtgjort at purkene kan avleire og tære på reserveprotein, alt etter tilførselen av protein. Egentlig er det derfor bare tillatelig å vurdere tilførsel og behov for lengre perioder, f.eks. et par år. På den annen side kan det neppe betraktes som fordelaktig å komme alt for mye i utakt mellom tilførsel og behov for lange perioder. Fremdeles er det derfor rasjonelt å prøve å tilpasse proteininnholdet i rasjonen til behovet

til enhver tid, men det er nyttig å kjenne til at en periodevis underføring med protein ikke behøver å sette ned produksjonen nevneverdig.

Langvarige forsøk med purker på ulik proteinføring er utført bl.a. i Danmark, Storbritannia, Irland og U.S.A. I en omfattende serie i Danmark i 1930-årene ble det tilført 80, 90, 100 eller 110 g fordøyelig protein pr. f.e. til purkene i drektighetstida, og 100, 120 eller 140 g/f.e. i sugetida, altså ialt 12 grupper. Antall fødte griser og fødselsvekt var uavhengig av proteintilførselen under drektighet. Men smågrisene vokste raskere jo mer protein føret inneholdt i drektighetstida og sugetida. Det ble konstatert tilbakeslag i tida etter avvenning ved de største proteinmengda. Derfor ble det på grunnlag av forsøkene tilrådd å bruke 100 g ford. protein pr. f.e. til drektige purker og 120 g/f.e. til diegivende purker (e. BREIREM m.fl. 1945). Denne normen er seinere tilrådd for norske forhold i de siste 35-40 årene.

Seinere danske forsøk (HØJGAARD OLSEN m.fl. 1965) konkluderte med at drektige purker bør få 110 g ford. protein pr. f.e., men forskjellen mellom gruppene på 90 og 110 g var ytterst liten.

ELSLEY og Mac PHERSON (1972) har i en utmerket oversikt over proteinbehovet hos avlspurker referert noen nyere forsøk hvor proteintilførselen er variert både under drektighet og laktasjon, og resultatene er beregnet som middel av 3 kull smågriser (tabell 8).

Tabell 8. Ulik proteintilførsel under drektighet og laktasjon (e. ELSLEY og MacPEHRSON 1972)

	Drektighet			Laktasjon	
	7,0	10,0	13,0	12,5	16,0
% protein i tørt fôr	7,0	10,0	13,0	12,5	16,0
% ford: prot. (beregnet her)	5	7,5	10,5	10	14,5
Antall smågriser pr. kull	11,8	11,7	11,1	11,9	11,1
Fødselsvekt, kg	1,3	1,2	1,4	1,3	1,3
Ant. avvennede griser pr. kull	8,5	8,4	8,4	8,6	8,3
Avvenningsvekt v/6 uker, kg	10,1	10,0	10,6	10,0	10,6
Mjølkeytelse 24. dag, kg	5,5	5,8	5,8	5,3	6,1
Mjølkeytelse 42. dag, kg	4,6	4,9	5,2	4,3	5,5



Veksten hos smågrisene var signifikant bedre ved høyeste protein-nivå i sugetida. Dette må bero på bedre mjølkeavdrått hos disse purkene. Det var også en tendens til at smågrisene etter purker på høyeste proteinmengde i drektighetstida vokste best, men denne forskjell var ikke signifikant. Med så lite som 7% protein i føret til drektige purker, var purkene mindre utholdende i mjølksekresjon, sannsynligvis fordi det her kanskje kan knipe med å få tilstrekkelig superretensjon.

Nyere danske forsøk bekrefter ELSLEY's resultater. Foreløpige resultater fra et omfattende forsøk blir gjengitt i tabell 9. Her blir to protein-nivåer sammenlignet: Normalt (N) og lågt (L). L-gruppa fikk en kraftfôrblending uten proteinrike kraftfôrslag.

Tabell 9. To nivåer av proteintilførsel til avlspurker  
(e. DANIELSEN, 1981, upublisert)

	<u>Gr. 1</u>	<u>Gr. 2</u>	<u>Gr. 3</u>	<u>Gr. 4</u>
Proteintilførsel: I gjeldperioden	L	L	L	N
Første 3 mnd. av dr. het	L	L	L	N
Siste uker av dr. het	L	L	N	N
I sugetida	L	N	N	N
Antall kull	66	69	66	64
Gjeldtidens lengde, dager	11	11	12	13
Lev. fødte griser pr. kull	10,8	19,5	10,5	10,2
Antall smågriser v/5 uker	9,5	9,8	9,6	9,1
Fødselsvekt pr. gris, kg	1,44	4,51	1,52	1,51
Smågrisvekt v/5 uker, kg	7,3	8,4	8,7	8,7
FE <sub>s</sub> ialt pr. syklus	467	470	469	474
Herav soyamjøl, FE <sub>s</sub>	0	26	48	74

Det er forbausende gode resultater for Gr. 1, uten proteinfôr. Sjøl etter 3-4 laktasjoner har purkene gitt normale kull. Litt negativt utslag i mjølkemengde, proteininnhold i råmjølk var det for denne gruppa og danskene er iallefall innstilt på normal proteintilførsel i sugetida. Videre er det igang nye forsøk hvor det tas sikte på å finne hvor lang

tid før grising man skal gå over til normal proteintildeling.

De britiske normer fra 1967 (ARC) går ut på følgende proteinmengder til drektige purker:

- 2. - 11. uke: 250 g protein (200 g ford. protein)
- 12. - 14. uke: 325 g protein (260 g ford. protein)
- 15. - 16. uke: 400 g protein (320 g ford. protein)

I kommentarene heter det at de høge normene den siste tida før grising er satt opp på grunn av superretensjonen som man antar har fysiologisk betydning. Med 2,2 - 2,3 kg tørt kraftfôr pr. dag, som energinormen tilsier, betyr normene at 90 g ford. protein pr. f.e. skulle være tilstrekkelig den største delen av drektigheten, med stigning til 110 - 130 g/f.e. de siste ukene.

NRC (1979) tilrår at drektige purker skal ha 1,8 kg tørt fôr med 216 g protein (total), som svarer til 12% protein (9 - 10% fordøyelig protein). Dette kan anslås til 90 - 100 g fordøyelig protein pr. f.e.

NRC (1979) har også angitt ønsket innhold av essensielle aminosyrer i fôret til drektige purker. Lysinbehovet er oppgitt til 7,7 g pr. dag. Med 1,8 kg fôr blir dette 0,43% lysin. Tilsvarende tall for methionin + cystin er 4,1 g og 0,23%. Disse forholdsvis låge behovstallene er i noenlunde samsvar med de nyere danske resultater.

Den norske normen, som avrundet går ut på 100 g fordøyelig protein pr. f.e. til drektige purker, skulle etter de utenlandske forsøksresultater, være godt begrunnet. Egentlig kunne det ha vært variert litt, med noe mindre den lengste delen av drektigheten, og litt mer de siste 3-4 ukene før grising. Tatt i betraktning at også proteinbehovet er elastisk, med store muligheter for å nytte avleiret protein periodevis, er det ingen betenkeligheter med en slik utjamning.

b. Proteinbehovet hos lakterende purker.

Hvis proteinprosenten i purkemjølkk avrundes til 6, og det forutsettes 60% utnyttelse, skulle det være nødvendig å tilføre 100 g fordøyelig protein pr. kg mjølkk (i produksjonsfôret). Voksne purker som gir 7 kg mjølkk pr. dag skulle etter dette trenge 700 g fordøyelig protein til produksjon, og medregnet vedlikeholdsbehovet burde det tilføres 800 g pr. dag.

Som det går fram av foregående avsnitt bør behovet for protein i sugetida sees i relasjon til tilførselen i drektighetstida. Både de danske, og de britiske forsøkene viste positivt utslag for økende proteintilførsel i sugetida. Det høgste protein-nivå som ble prøvet lå i begge tilfelle på ca. 130 g fordøyelig protein pr. f.e. Dette stemmer godt overens med den norske normen. BREIREM tilrår 150 g ford. protein pr. f.e. i produksjonsfôret. Når vedlikeholdsbehovet legges til, blir det følgende regnestykke:

Vedlikehold 175 - 200 kg purke	1,5 f.e. - 115 g ford. prot.
Prod. fôr til 9 smågriser	<u>4,5 f.e. - 675 g</u> "
	<u>6,0 f.e. - 790 g ford. prot.,</u>

eller ca. 130 g fordøyelig råprotein pr. f.e. i hele fôr-  
rasjonen.

Med 8 smågriser blir behovet 5,7 f.e. og 750 g fordøyelig råprotein. Inntil det er kommet endelige konklusjoner fra de britiske forsøkene kan denne normen tilrås for norske forhold.

Med den praksis som er vanlig i norsk fôring av drektige purker er det neppe betenkelig å gi litt mindre protein enn hva normene tilsier. I regelen blir det nemlig gitt mer protein enn behovet til drektige purker. Den kjente landbruksskolebestyrer LAURIDSEN angir i sin lærebok at 110 g fordøyelig protein pr. f.e. året rundt kan gi tilfredsstillende resultater.

3. Oversikt over energi- og proteinbehovet hos avlspurker

<u>Drektighetsperioden</u>	<u>f.e.</u>	<u>g ford. protein</u>
3 uker etter avvenning og 3 uker før grising	2,5-3 <sup>1)</sup>	250-300 <sup>1)</sup>
Resten av drektighetstida	2 -2,5	200-250
Sugetida (8 smågriser)	5,7 <sup>2)</sup>	750 <sup>2)</sup>

1) De høyeste tall gjelder tynne purker og unge purker.

2) Er det flere enn 8 smågriser, økes normen med 0,3-0,4 f.e. og 50 g ford. råprotein for hver av de to overskytende, og videre med 0,2 f.e. og 30 g ford. prot. for hver smågris over 10. Er det færre enn 8 smågriser, minskes normen med 0,4 f.e. og 60 g ford. råprotein pr. gris.

Normen forutsetter purker av vanlig størrelse, 175-200 kg. For særlig tunge purker bør normen økes litt, hvis ikke purkene er tunge p.g.a. fedme.

4. Behovet for energi og protein ved oppdrett av avlspurker og avlsråner.a. Oppdrett av avlspurker.

I praksis blir purkene ofte føret sammen med slaktegrisene. Utvalget av avlspurker foregår da ved utslakting. Dette kan by på praktiske fordeler, men det er ikke uten videre klart at de unge purkene som skal inn i avlen bør få så sterk føring som slaktegrisene. HELLBERG (1965) mener at avlspurkene kan få samme føring som slaktegrisene til 60 kg lev.vekt. Deretter angir han en svakere norm (tabell 10).

Tabell 10. Norm for førstyrke ved oppdrett av avlspurker (e.HELLBERG 1965).

<u>Lev. vekt, kg</u>	<u>F.e. pr. dag</u>	<u>Omsettelig energi Mcal pr. dag</u>
60	2,0	5,8
70	2,3	6,7
80	2,5	7,3
90	2,6	7,5
100	2,7	7,8
110	2,8	8,1
120	2,9	8,4
130	3,0	8,7

Også i Danmark blir det tilrådd å være noe forsiktig med fôrstyrken til ungpurker, uten at det er angitt noen bestemt norm (NIELSEN m.fl. 1972).

HANSSEN (1975) har gjennomført tre forsøk med voksende purker på ulik fôrstyrke. Smågrisene kom fra besetninger utvalgt av Norsk Svineavlslag. Utgangspunktet for fôrstyrken var B-normen (jfr. forelesninger over fôring av slaktesvin). Svak fôring var 10% under og sterk fôring 10% over B-normen. Noen av middeltallene er gjengitt i tabell 11.

Tabell 11. Svak og sterk fôring ved oppdrett av avlspurker (e. HANSSEN 1975).

	Svak fôring	Sterk fôring
Korr. tilv. 25-100 kg, g/dag	610	760
Ryggspekkykkelse, mm	13,5	15,8
Areal av ryggmuskel, cm <sup>2</sup>	34,1	32,4
Avlsindeks, poeng	100	101
F.e. pr. kg korr. tilvekst	3,09	3,01
Poeng for bevegelsesevne	5,9	5,8
Sum lesjoner, poeng	8,0	8,2

Forskjellen i tilvekst er betydelig, og dette gir seg også uttrykk i ryggspekkmål og kjøttfylde i ryggen. Avlsindeksen synes å være ytterst lite påvirket av fôrstyrken. Innenfor det område av fôrstyrken som er prøvet her, skulle det derfor ikke være avlsmessige argumenter for svak eller sterk fôring. Poeng for bevegelsesevne og lesjoner er heller ikke særlig ulike i middel. Likevel er det her en viss tendens til mindre skjelettanomalier ved svak fôring (GRØNDALEN 1975).

Med støtte i forsøkene anbefaler HANSSEN derfor moderat fôring av ungpurker (tabell 12).

Tabell 12. Norm for oppdrett av avlspurker (e. HANSSEN 1975)

Alder i uker	Lev.vekt kg	F.e. pr. dag	g ford. råprot. pr. dag	% ford. råprot. i tørt fôr
10-12	21-26	1,03	145-175	15-16
12-14	26-33	1,22	170-220	
14-16	33-40	1,44	190-220	
16-18	40-49	1,66	210-240	13
18-20	49-58	1,89	230-255	
20-22	58-68	2,10	245-270	
22-24	68-78	2,30	250-285	
24-26	78-88	2,48	250-295	
26-28	88-98	2,63	250-300	

Det går fram av tabellen at førstyrken stemmer bra overens med den som er anbefalt av HELLIBERG (1965). I tabellen er det også tatt med normtall for proteintilførselen. Disse bygger på den samme forsøksserien til HANSSEN. Tre ulike nivåer av proteinføring ble sammenlignet (tabell 13).

Tabell 13. Ulik proteintilførsel ved oppdrett av avlspurker (e. HANSSEN 1975)

	Proteintilførsel		
	Låg	Middels	Høg
Korrigert tilvekst 25-100 kg, g/dag	659	685	695
F.e. pr. kg korrigert tilvekst	3,38	3,18	3,18
Ryggspekktykkelse, mm	23,0	21,7	21,3
Areal av ryggmuskel, cm <sup>2</sup>	33,8	34,5	33,7
Avlsindeks, poeng	99	102	103

Den lågeste proteintilførselen har åpenbart vært for snau, mens det er liten eller ingen forskjell på middels og høg. Som basis for normen (se tabell 12), er den midlere proteintilførsel brukt.

Bevegelseevnen ble ikke direkte påvirket av proteinnivået, men indirekte kan det være mulig at proteininnholdet kan ha virket gjennom tilveksten.

Aminosyreinnholdet i fôret ble også analysert, og for purker i vektintervallet 20-60 kg synes det å være tilfredsstillende dekning når fôret inneholder 8,5 g lysin og 7,0 g methionin + cystin pr. f.e. For 60-100 kg's purker er de tilsvarende tall 7,0 og 5,5.

I HANSSEN's forsøk ble purkene slaktet ved 100 kg lev.vekt. Et kanadisk forsøk (BOWLAND 1964) har også tatt med produksjonsresultatet for purker som er oppdrettet på ulike proteinmengder (tabell 14).

Tabell 14. Ulik fôrstyrke og proteintilførsel ved oppdrett av purker (e. BOWLAND 1964)

	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4
Fôrstyrke	app.	-20%	-20%	-20%
Ford. råprot. i fôret 20-50 kg	13	13	13	16
" " " " 50-97 kg	10	10	10	12
kg fôr pr. dag i oppdrettet	2,54	2,04	2,08	2,08
Tilvekst, g/dag	693	625	634	643
Ryggspekk v/97 kg, mm	33,9	31,6	31,4	31,4
kg fôr pr. dag til drektige dyr	2,72	2,49	2,72	2,49
Avvennede griser pr. purke (2 kull)	15,9	17,9	15,3	15,0
Mcal DE pr. avvennet gris	231	225	233	227

På grunnlag av disse resultater mener Bowland at det ikke er nødvendig å bruke mer protein i fôret ved oppdrett av purker enn det som er vanlig til slaktegriser. Etter kanadisk oppfatning skulle altså de anbefalinger som bygger på norske forsøk, være noe rikelige.

#### b. Oppdrett av avlstråner.

ARC (1967) refererer amerikanske undersøkelser med ulik fôrstyrke ved oppdrett av avlstråner. Det ble prøvet med 50% og 80% av vanlig norm. Svak fôring førte som rimelig kan være til at rånene var små ved puberteten. Denne kom ved omtrent samme alder, uansett fôrstyrke. Sædmengden avtok med minkende fôrstyrke, men sædkvaliteten ble ikke påvirket av energitilførselen. Som mål for sædkvaliteten ble det foretatt telling av fostre 4 uker etter parring.

NIELSEN (1969, 1971) har gjennomført en serie forsøk med 60 ungråner fordelt på 6 grupper som under oppdrettet ble satt på ulike protein-nivå og førstyrke (tabell 15).

Tabell 15. Ulik førstyrke og proteintilførsel ved oppdrett av avlstråner (e. NIELSEN 1971)

Førstyrke	Gr. 1	Gr. 2	Br. 3	Gr. 4	Gr. 5	Gr. 6
	låg		middels		høg	
F.e. pr. dag ved 20 kg	0,68	0,68	0,85	0,85	1,02	1,02
" " " " 90 kg	2,40	2,40	3,00	3,00	3,60	3,60
% fordøyelig renprot. i føret						
ved 20 kg	11,8	14,9	11,8	14,1	11,0	14,1
" 90 kg	9,3	11,7	9,3	11,2	9,3	11,2
Tilvekst g/dag	551	587	688	712	754	764
kg før pr. kg tilvekst	2,94	2,74	2,76	2,72	2,78	2,79
% drektighet etter 1. parring	78,2	78,8	80,8	77,5	79,1	78,7
Antall smågriser pr. kull	9,5	10,2	10,1	10,2	10,1	10,1

Tabellen viser at tilveksten i høg grad er avhengig av førstyrken, videre at det lågeste protein-nivå ga dårligere tilvekst enn det høgste. Rånene ble etter oppdrettsperioden overført til en rånestasjon, hvor de ble brukt til naturlig bedekning. Uansett førstyrke etter proteintilførsel ble det registrert tilfredsstillende fruktbarhet.

Under oppdrettet ble det notert betydelig mer bevegelsesvanskeligheter hos rånene på sterk føring enn hos de som ble føret svakt. Etter oppdrettsperioden ble alle rånene satt på lik føring, og en del av beinsvakhetene rettet seg før de ble brukt til bedekning. Lignende beinsvakheter hos rånere på sterk føring er også observert av CHRISTENSEN i Danmark og JONES i Storbritannia.

Også et russisk forsøk med ulik førstyrke i oppdrettet av rånere ga stort sett tilsvarende resultater som i NIELSEN's undersøkelser (ref. av NIELSEN 1971). Det ble ikke funnet noen forskjell i pubertetsalder eller i fruktbarhet ved ulik førstyrke, og 1,85 kg før pr. dag ble tilrådd i middel for oppdrettet.



I HANSSEN's forsøksserie (se foran) inngår 4 forsøk med råner. Førstyrken ble variert i tre av disse, med en sterkt føret gruppe (B-norm + 10%) og en svakt føret (B-norm - 20%). Proteintilførselen ble også tatt med som faktor i tre forsøk. Rånene gikk sammen i grupper på 8 dyr, som likevel ble føret individuelt. Noen av middeltallene fra forsøkene med ulik førstyrke er gjengitt i tabell 16.

Tabell 16. Svak og sterk føring ved oppdrett av avlsråner (e. HANSSEN 1975)

	<u>Svak føring</u>	<u>Sterk føring</u>
Korrigert tilv. 75-100 kg, g/dag	639	835
Ryggspekkykkelse, mm	10,3	13,3
Areal av ryggmuskel, cm <sup>2</sup>	34,9	33,7
F.e. pr. kg korr. tilvekst	2,77	2,76
Avlsindeks: 1. forsøk	13,7	13,5
2. forsøk	104	104
3. forsøk	102	108
Poeng for bevegelsesevne	5,7	5,2
Sum lesjoner, poeng	9,3	9,4

Som ventet ble det et klart utslag i veksten som følge av sterk føring. Det samme gjelder spekktykkelsen, mens førforbruket pr. kg tilvekst er praktisk talt likt. I to av forsøkene ble det heller ikke funnet noen forskjell i avlsindeksen ved svakt eller sterkt oppdrett. Når det gjelder bevegelsesevnen, skjønnsmessig bedømt, ble det i to av de tre forsøkene funnet signifikant dårligere poeng for råner på sterk føring. Som hos purkene er det en generell tendens til dårligst bevegelsesevne hos dyr som vokser raskt, og det betyr i regelen sterk føring. Forskjellen er betydelig mer markert hos rånene. Den største variasjonen i bevegelsesevne ble likevel registrert mellom kull, noe som indikerer at den arvelige side av saken er viktigere enn føringa når det gjelder oppdrett av råner (og purker) med gode bein.

Tabell 17 gir en oversikt over noen parametre hos råner på ulik proteintilførsler under oppdrettet.

Tabell 17. Ulik proteintilførsel ved oppdrett av råner  
(e. HANSSEN 1975)

	Proteintilførsel		
	Låg	Middels	Høg
Korrigert tilvekst 25-100 kg, g/dag	759	782	799
F.e. pr. kg tilvekst	2,93	2,73	2,67
Ryggspekktykkelse, mm	20,7	19,3	18,0
Areal av ryggmuskel, cm <sup>2</sup>	32,7	33,8	35,5
Avlsindeks, poeng: 1. forsøk	12,7	14,2	14,2
2. forsøk	12,9	13,7	14,2
3. forsøk	104	105	105

Den lågeste proteinmengden har gitt mindre vekst, høgere forbruk pr. kg tilvekst og tykkere ryggspekk, mens det er liten (ikke signifikant) forskjell mellom middels og høgt protein-nivå. I to av forsøkene førte dessuten låg proteintilførsel til låg avlsindeks. Den beregnede avlsindeksen var praktisk talt lik for de to øvrige protein-nivåer. Det skulle altså ikke være nødvendig å overføre sterkt med protein for å få registrert høg indeks.

I likhet med forholdet hos unge purker ble det i noen tilfeller funnet tendenser til at proteinrikt fôr førte til dårligere bevegelsesevne, men at dette sannsynligvis må forklares ved bedre tilvekst. Et forsøk på å teste om proteinmengden i seg selv ga dårligere bein, ga negativt resultat. Fôrproteinet synes ikke å være årsaksfaktor.

Med støtte i disse forsøkene har HANSSEN (1975) anbefalt et moderat protein-nivå i fôret til unge avlsråner (tabell 18):

Tabell 18. Norm for protein og energi i fôret ved oppdrett av avlsråner (HANSSEN 1975)

Alder i uker	Lev.vekt kg	F.e. pr. dag	g ford.råprot. pr. dag	% ford. råprot. i tørt fôr
10-12	21-26	0,91	165-195	15-16
12-14	26-33	1,09	190-220	
14-16	33-40	1,28	210-240	
16-18	40-49	1,48	230-260	
18-20	49-58	1,68	245-275	
20-22	58-68	1,87	265-295	13
22-24	68-78	2,05	280-315	
24-26	78-88	2,20	280-315	
26-28	88-98	2,34	280-330	

Tallene viser at rånene bør føres svakere enn purkene, men at rånene trenger mer protein. Dette skulle tilsi at rånene burde få spesielt proteinrike blandinger. For å unngå å lage egne blandinger er dette søkt løst ved at ungrånene får av blandingen ved 15-16% fordøyelig råprotein i noen lengre tid enn purkene (jfr. tabell 12). Ved hjelp av såkalt kompensasjonsvekst er det grunn til å anta at rånene på denne måten skulle få en tilfredsstillende proteinforsyning. En forutsetning er det likevel at fôrblendingen inneholder protein av god kvalitet.

Hvis man foretrekker å sikre en rikelig proteinforsyning også til de yngste rånegrise, er det nærliggende å tilrå litt ekstra tørrmjølk eller proteinfôrblending de første ukene.

HANSSEN (1975) har anslått rånenes behov for lysin og svovelholdige aminosyrer til:

20 - 60 kg: 10 g lysin og 8 g methionin + cystin pr. f.e.  
60 - 100 kg: 7,5 g lysin og 6 g methionin + cystin pr. f.e.

## 5. Behovet for energi og protein hos slaktegriser

a. Energibehovet hos slaktegriser.

Det gjelder å finne fram til den førstyrken som gir det beste økonomiske resultat i produksjonen. For slaktegriser er det ikke logisk å diskutere minimumsbehov og optimumsbehov utfra biologisk synspunkt.

Vedlikeholdsbehovet er behandlet i et tidligere avsnitt (s. ).

Et utgangspunkt for energibehovet til produksjon av tilvekst er energiavleiringen hos vanlige slaktegriser. BREIREM utførte slike bestemmelser hos danske griser i 1930-årene (Se Breirem & Homb, 1972). På dette grunnlag foreslo BREIREM tre alternative kurver for energiavleiringer. To av disse har fått stor betydning for utviklingen i slaktegrisføring her i landet (B- og C-normene). Etter disse to normene skal den daglige energiavleiringen bli:

Lev. vekt, kg	B-norm		C-norm	
25	1478 kcal	6,2 MJ	1200 kcal	5,2 MJ
50	2655 kcal	11,1 MJ	2500 kcal	10,4 MJ
75	3521 kcal	14,7 MJ	3750 kcal	15,7 MJ

NK<sub>F</sub>-ekvivalentet for vekst og feiting er avrundet satt til 800, dvs. at 800 NK<sub>F</sub> i produksjonsfôret svarer til 1000 kcal avleiret. Behovet for energi til produksjon blir, regnet i fôrenheter (f.f.e.):

Lev. vekt, kg	B-norm	C-norm
25	0,72	0,61
50	1,29	1,21
75	1,71	1,82

Ved avleiring av energi ble det funnet 67% utnyttelse av den omsettelige energien i produksjonsfôret. Behovet for omsettelig energi til vekst + feiting blir da:

Lev. vekt, kg	B-norm		C-norm	
25	2206 kcal	9,2 MJ	1866 kcal	7,8 MJ
50	3960 kcal	16,6 MJ	3732 kcal	15,6 MJ
75	5255 kcal	22,0 MJ	5597 kcal	23,4 MJ

Ved å addere energibehovet til vedlikehold og produksjon blir det følgende samlet energibehov:

Lev. vekt, kg	B-norm		C-norm	
25	1,20 f.e.	3,6 Mcal o.e. (15,2MJ)	1,09 f.e.	3,3 Mcal o.e. (13,8MJ)
50	2,00 f.e.	6,1 Mcal o.e. (25,3MJ)	1,92 f.e.	5,8 Mcal o.e. (24,4MJ)
75	2,61 f.e.	7,9 Mcal o.e. (33,0MJ)	2,72 f.e.	8,2 Mcal o.e. (34,4MJ)

Disse normene, som er utledet med støtte i stoffskifteforsøk, er etterprøvet i mange vekstforsøk, hvor daglig tilvekst, fôrforbruk og slaktekvalitet er de viktigste observasjoner. Særlig er det lagt vekt på kjøttfylde, eller feithetsgraden. C-normen har i flertallet av forsøk gjennom 40 år ført til vel så gode resultater som B-normen. Dette er i overensstemmelse med danske forsøk. Et klassisk forsøk fra Danmark er referert i tabell 19.

Tabell 19. Ulik frstyrke til slaktegriser (e. CLAUSEN 1956)

	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4
F.e. pr. dag 20-50 kg	1,37	1,39	2,15	2,10
F.e. pr. dag 50-90 kg	2,60	3,29	3,06	3,46
Tilvekst, 20-90 kg, g/dag	643	718	820	862
F.e. pr. kg tilvekst	3,04	3,07	3,26	3,29
Ryggspekk, mm	34,1	37,5	39,4	39,0
% kjøtt i slaktet	56,8	55,1	52,5	51,7

Som ventet er slaktene blitt mest kjøttfulle ved svak fring i begge perioder, men veksten er dårlig. Dansk fringspraksis har stort sett fulgt dette prinsipp, mens Storbritannia ofte har gått den omvendte veg, med sterk fring i første periode og begrensninger mot slutten. Dette synes å ha vært en reminisens fra noen eldre forsøk i Cambridge, utført av McMEEKAN. Han begynte med spegrisene og fant at sterk fring de første 16 ukene og svak fring senere førte til de mest kjøttfulle slakt. Dette kan neppe danne noe riktig grunnlag for vurdering av frstyrken fra 20 til 90-100 kg lev. vekt. Så lenge vi hadde et grisemateriale med anlegg for forholdsvis mye spekk, var det riktig å begrense fringa mest i første delen av oppfringa.

Appetittfring, enten i frautomat eller frtro, har i alle forsøk sjølsagt gitt større tilvekst enn B- og C-norm, men slaktene er blitt feitere og frforbruket høgere enn ved normfring. Forskjellen mellom norm- og appetittfring er imidlertid blitt vesentlig mindre etterhvert som dyrematerialet har utviklet seg til å bli mer og mer kjøttfullt. I 1930-årene var forskjellen stor både i frforbruk og ryggspekktykkelse, i 1950-årene var den betydelig mindre (BERG, 1976) som noen middeltall viser:

	C-norm	FAF (forsiktig appetittfring i frtro)	Ad lib.
Korrigert tilvekst, g/dag	601	717	757
F.e. pr. kg korr.tilvekst	3,40	3,51	3,73
Ryggspekk (3 mål), mm	33,1	35,4	37,0

Fra 1970-årenes forsøk skal det refereres noen middeltall som viser forholdet mellom norm- og appetittfring (tabell 20). Tallene er hentet fra flygeblad nr. 82 (HOMB, 1976).

Tabell 20. Middeltall fra norske frstyrkeforsk

	Frstyrke	Korr. tilv. g/dag	F.e. pr. kg korr. tilv.	Ryggspekke midtmål, mm
Forsøk 1971-72 Staur (9, 10, 11, 12)	B-norm	734	3,16	17,1
	FAF <sup>1)</sup>	772	3,15	18,2
Forsøk 1972-73 Staur (13)	C-norm	652	3,24	11,4
	FAF <sup>1)</sup>	707	3,22	13,0
Forsøk Ås 1972-73 (14, 15, 16)	C-norm	702	2,95	15,7
	FAF	798	3,09	17,2
Forsøk Staur 1972-73 (17, 18)	C-norm	598	3,45	12,6
	FAF	705	3,33	13,0
	Ad lib. <sup>2)</sup>	767	3,36	13,9
Forsøk Staur 1972-74 (17, 18, 19, 20)	C-norm	634	3,32	13,3
	Ad lib.	799	3,26	14,8

1) FAF = Forsiktig appetittfring i frtro

2) Ad lib. = Appetittfring i automater

Det som her er kalt forsiktig appetittfring, går ut på to gangers daglig fring i mengder som grisene eter opp i løpet av ca. 20 minutter. Størst tilvekst er oppnådd når grisene fr appetittfring i automat. Det går fram av tallene ovenfor at både forsiktig og full appetittfring står om lag likt med normfring m.h.t. frforbruk, men fremdeles blir det tendenser til feitere slakt som følge av så sterk fring, men forskjellen er langt mindre enn i de tidlige forsøk.

Forsiktig appetittfring i frtro er vanskelig å praktisere. Et godt resultat er sterkt avhengig av røkterens påpasselighet. Det byr på fordeler å føre etter et skjema. Med det moderne dyremateriale som mange har idag er det fristende å prøve en noe sterkere fring enn B- eller C-normen. En slik norm er brukt i fire forsøk i sammenligning med C-norm. M-normen representerer en sterkere fring enn B-normen i den første delen og ligger litt i overkant av C-normen mot slutten. I middel er det beregnet følgende resultater (HOMB, 1976):

	<u>C-norm</u>	<u>M-norm</u>
Korrigert tilvekst, g/dag	652	699
F.e. pr. kg korr. tilvekst	3,32	3,31
Tyggspekk (midtmål), mm	16,3	16,7

Tallene viser at begge normene har gitt praktisk talt like gode resultater, og M-normen krever kortere tid. Dyrematerialet ble her anskaffet fra utvalgte besetninger med kjøttfulle griser. M-normen tilrås derfor bare for de som mener å ha slike griser, mens C-normen blir anbefalt brukt i besetninger som ikke har nådd samme standard. Klassifiseringsresultatet fra slakteriet gir god rettleiding om grisene er føret for sterkt. Appetittføring i automat er ennå lite prøvet i praksis. Resultatet vil bl.a. avhenge av hvor mye fôr som går til spille.

Nedenfor skal det gis oversikt over de norske normer i forhold til noen utenlandske:

Lev.vekt kg	B-norm f.f.e.	C-norm f.f.e.	M-norm f.f.e.	Dansk norm n.f.e.	Svensk norm n.f.e.	Hollandsk norm f.f.e.
20	1,02	0,91	1,07	0,85	0,9	0,93
30	1,38	1,27	1,45	1,20	1,3	1,29
40	1,71	1,60	1,81	1,60	1,7	1,64
50	2,01	1,93	2,12	1,98	2,1	1,97
60	2,27	2,25	2,40	2,33	2,5	2,29
70	2,50	2,56	2,72	2,65	2,8	2,62
80	2,70	2,87	2,94	2,95	3,1	2,93
90	2,88	3,18	3,13	3,20	3,3	3,26

Normen er her gjengitt til 90 kg lev. vekt, da de fleste forsøkene er utført med griser som er slaktet ved 90 kg. Vi mangler et solid forsøksmessig grunnlag for å videreføre normen til 110 kg.

PEDERSEN (1973) har i et omfattende forsøk variert fôrstyrken hos slaktegriser i intervallet 90-120 kg lev. vekt. Gruppen på sterkeste fôring fikk stigende mengder fra 3,08 til 3,46 f.e. pr. dag, mens tilsvarende tall for svakeste fôring var 2,66 - 2,58 f.e./dag. Fôrforbruket pr. kg tilvekst var gunstigst ved sterk fôring. Det blir lagt stor vekt på å produsere kjøttfulle slakt, og etter dansk

bedømmelse var det ikke tilrådelig med den høyeste normen for energi. Grisematerialet har imidlertid stadig blitt bedre, og det er idag lite som tyder på at grisene blir for feite sjøl ved forholdsvis sterk føring i denne perioden.

LYSØ (1977) har testet B-normen mot en sterkere føring for griser i vektintervallet 90-120 kg lev. vekt og kom til at de ga om lag like gode resultater. Den sterkeste føringa (BM-norm) kan sammenlignes med M-normen ovenfor. Med dagens grisemateriale er det grunn til å tilrå 3,0-3,3 f.e. pr. dag for griser i vektklassen 90-110 kg lev. vekt.

Ved omregning av normene til omsettelig energi er det tilstrekkelig nøyaktig å regne 3,0 Mcal (12,5 MJ) pr. f.e. i de normene som er angitt ovenfor.

b. Behovet for protein og aminosyrer hos slaktegriser.

#### 1. Behovet for protein

De eldre proteinnormer som ble brukt her i landet, var basert på danske stoffskifteforsøk utført av LUND (1935). Som uttrykk for proteinbehovet til vedlikehold ble mengden av endogent urin-N multiplisert med 2, av hensyn til at utnyttelsen ikke er 100%, og fordi man ønsket en sikkerhetsmargin.

Ved rikelig føring med protein av god kvalitet fant LUND at N-avleiringen pr. dag var tilnærmet konstant fra 30 til 90 kg lev. vekt (ca. 20 g N), likevel, med en tendens til nedgang etter 60 kg. Norske forsøk i slutten av 1960-årene viste følgende daglige N-avleiringer hos kastrede råner:

Forsøk I		Forsøk II	
Lev. vekt	37 kg - 15,6 g N	Lev. vekt	34 kg - 12,9 g N
"	" 56 kg - 16,8 g N	"	" 52 kg - 16,9 g N
"	" 78 kg - 18,2 g N	"	" 72 kg - 19,5 g N
"	" 98 kg - 13,6 g N	"	" 93 kg - 19,3 g N
		"	" 104 kg - 15,8 g N



Fra nyere danske og tyske balanseforsøk skal det refereres noen tall for N-avleiringen hos purker og galter (e. HOMB 1972):

Lev.vekt	Kjønn	N-avleiring, g/dag	Kilde
22-36 kg	galter	12-17	Thorbek (1970)
41-83 kg	"	17-21	" "
24-32 kg	galter	11-15	Just Nielsen (1970)
43-81 kg	"	18-20	" "
24-32 kg	purker	13-16	Just Nielsen (1970)
43-83 kg	"	20-23	" "
20-30 kg	galter	16	Osloge et al (1966)
30-90 kg	"	17-18	" "
90-130 kg	"	17	" "
130-150 kg	"	15	" "
150-170 kg	"	13	" "

Det går fram av tallene i de to tabellene ovenfor at avleiringen av N stiger noe fra 20 kg til om lag 40 kg, men at den holder seg uforandret fra 40 til 90 kg lev. vekt. For griser som veier mer enn 90 kg er det relativt få opplysninger. Våre egne tall viser stor individuell variasjon, men N-avleiringen pr. dag minker hos så store griser. OSLAGE's resultater fra Tyskland tyder på at grisene fortsetter å avleire betydelige N-mengder etter 90 kg.

Tabellen viser også at purker avleirer noe mer N enn galter. Etter JUST NIELSEN's tall dreier forskjellen seg om 10%. Dette skulle man også vente, da purkene som før nevnt gir mer kjøttfulle slakt. KIELANOWSKI (1972) har referert polske tall for N-avleiringen pr. dag hos griser av ulike kjønn på tilsvarende vekststadium (fra 30 kg til ca. 90 kg lev. vekt):

Råner	21,1 g N
Purker	17,8 g N
Kastrerte purker	15,7 g N
Kastrerte råner	15,8 g N

Basert på tilgjengelige tall for vedlikeholdsbehovet og for avleiret protein er det mulig å beregne det teoretiske behovet for proteinbehovet hos slaktegriser av ulik vekt. En slik beregning er utført av HOMB (1972). Slike beregninger er beheftet med usikkerheter. Det forutsettes at utnyttelsesgraden for proteinet er kjent, og denne kan variere, bl.a. på grunn av varierende kvalitet av proteinet. I dag er det blitt vanlig å regne behovet i mengder av aminosyrer. Som det vil gå fram av det følgende, er det fremdeles aktuelt å ta hensyn til et visst behov for protein ved siden av behovet for essensielle aminosyrer. Det skal nemlig være et visst forhold mellom innholdet av essensielle og ikke-essensielle aminosyrer. Dette forholdet blir ivaretatt når behovet blir angitt både som protein og aminosyrer.

## 2. Behovet for aminosyrer.

Omkring 1950 ble det i U.S.A. slått fast at griser i vekst trenger de samme 10 aminosyrer som det tidligere var funnet for voksende rotter. I siste 30-års-periode er det utført et omfattende forsøksarbeid for å klarlegge aminosyrebehovet hos voksende griser. De metoder som er brukt, vil gå fram av det følgende:

- Bruk av et naturlig proteinstoff som praktisk talt mangler én enkelt aminosyre. Ved å gi tilskudd i stigende mengder av angjeldende aminosyre kan behovet for denne bestemmes.
- Aminosyresammensetningen av proteinet i hele grisen er en indikasjon på forholdet mellom de enkelte aminosyrebehov. Hvis man på annen måte har bestemt det absolutte behov for en av aminosyrene, kan behovet for de øvrige beregnes.
- Proteinfritt fôr + 9 essensielle aminosyrer + ikke-essensielle aminosyrer kan brukes som grunnrasjon. Ved å prøve ulike doseringer av den 10. aminosyre kan man få et uttrykk for behovet. Metoden er mye brukt av BECKER og medarbeidere ved Illinois-universitetet. Da det er vanskelig å få normal vekst uten at iallfall

en del av føret består av naturlig protein, er metoden neppe direkte overførbart til praksis.

- Analyser av aminosyreinnholdet i praktiske fôrresjoner som har gitt gode resultater i forsøk, kan være et godt grunnlag for fastsettelsen av behovet. Dette gjelder iallfall for den (eller de) aminosyre(r) som forekommer i minst mengde i forhold til behovet, i de fleste tilfelle lysin og/eller methionin. Norske og danske tilrådinge bygger på denne metoden. Som oftest blir det prøvet med ulike tilskudd av aminosyrer for å finne den begrensende aminosyre i hvert enkelt tilfelle.

Noe av vanskelighetene ved bestemmelse av behovet for aminosyrer er samspill mellom disse. Det kan være tale om misforhold (ubalanse), antagonistisk eller toksisk virkning. Dette forekommer sjelden ved bruk av naturlige proteinstoffer, men er påvist ved tilførsler av syntetiske aminosyrer. Av dette følger at det er grunn til å legge størst vekt på de forsøkene som er utført med naturlige fôrmidler.

Aminosyrebehovet kan angis som:

- absolutte dagsmengder av hver enkelt essensiell aminosyre.
- prosent av tørt fôr, foruten at proteininnholdet bør angis.
- tilgjengelige aminosyrer, bygd på balanseforsøk med aminosyrer. Behovet kan angis som absolutte dagsmengder eller som prosent av tørt fôr.
- prosent av råprotein.

Teoretisk sett er absolutte dagsmengder mest korrekt (RERAT 1972). Men ved bruk av ferdige kraftfôrblandinger er det prosentiske innhold av aminosyrer i tørt fôr praktisk, og dette passer godt for norske forhold. Hvis kraftfôrblendingen varierer mye i energiverdi, er det mer korrekt å regne med gram aminosyre pr. førenhet.

Forsøk, bl.a. i Danmark og Nederland (DAMMERS 1964, EGGUM, 1973), har vist at utnyttelsen av aminosyrene kan variere fra førmiddel til førmiddel. På samme måten som man bruker fordøyelig protein som uttrykk for proteintilførselen, kan det også regnes med fordøyelige aminosyrer. I Danmark blir oppgitt som apparent fordøyelige aminosyrer. Fordi det er vanskelig å skaffe sikre tall for fordøyeligheten av hver enkelt aminosyre i praksis, blir det brukt samme fordøyelighetstall som for protein. Det har likevel en viss betydning om man bruker totalinnhold av aminosyrer eller fordøyelige aminosyrer, fordi f.eks. sildemjøl og soya-mjøl har høyere fordøyelighetskoeffisienter for protein enn de tilsvarende for kornartene. Med proteinrikt korn vil kraftfôrblandingene få et lågere innhold av fordøyelige aminosyrer enn når kornet er proteinfattig. Dette henger sammen med at det i siste tilfelle er nødvendig med større innslag av proteinfôr.

Ved hjelp av fistelteknikk er det nå mulig å bestemme hvor mye av de tilførte aminosyrer som blir absorbert i tynntarmen (ileal-fordøyelighet). JUST m.fl. (1980) fant at ilealfordøyeligheten i middel lå 8%-enheter lågere enn fecal-fordøyeligheten. Teoretisk skulle det derfor være korrekt å bruke tallene for ilealfordøyelighet som mål for tilgjengeligheten av aminosyrer. De aminosyrer som forsvinner i stortarm og tykktarm har dyret sannsynligvis lite nytte av. Foreløpig er dette å betrakte som framtidsperspektiver. De tall som hittil foreligger, synes å vise at det er høy korrelasjon mellom ileal- og fecal-fordøyelighet.

Inntil videre blir det i norsk fôringslære regnet med behovet for totalinnhold av en aminosyre. Det samme gjelder normene som er utviklet av de to mest kjente komitèer på dette området (NRC, 1979, ARC, 1981) (se tabell 21).

Tabell 21. Normer for aminosyrebehovet hos voksende griser, % av tørt fôr.

	NRC (1979)				ARC (1981)	
	10-20 kg	20-35 kg	35-60 kg	60-100 kg	15-50 kg	50-90 kg
Lysin	0,79	0,70	0,61	0,57	0,84	0,60
Arginin	0,23	0,20	0,18	0,16	-	-
Histidin	0,20	0,18	0,16	0,15	0,32	0,23
Isoleucin	0,56	0,50	0,44	0,41	0,46	0,33
Leucin	0,68	0,60	0,52	0,48	0,84	0,60
Methionin + cystin	0,51	0,45	0,40	0,30	0,42	0,30
Fenylalanin + tyrosin	0,79	0,70	0,61	0,57	0,80	0,58
Treonin	0,51	0,45	0,39	0,37	0,50	0,36
Tryptofan	0,13	0,12	0,11	0,10	0,12	0,09
Valin	0,56	0,50	0,44	0,41	0,59	0,42

Den britiske ekspertgruppe i ARC har angitt noe høgere behovstall enn de amerikanske. Dette kan bero på at det legges noe mer vekt på kjøttfyllden i de britiske slaktene. I noen grad kan det også spille inn at det vanligvis brukes en mer moderat fôrstyrke enn i U.S.A. RERAT (1972) foreslår egne normer for aminosyrer ved ad lib.-fôring og begrenset fôring, idet han hevder at aminosyrekonsentrasjonen må være noe høgere ved begrenset fôring.

Det går fram av tabell 21 at behovet avtar med stigende vekt hos grisene når det angis som % av fôret. I inngående undersøkelser i Øst-Tyskland (POPPE & WIESEMÜLLER 1968) er det foretatt en mer detaljert inndeling av grisene i vekt-klasser. Deres konklusjon var:

<u>Vekt</u>	<u>Lysin %</u>	<u>Methionin + cystin %</u>
20	0,90	0,52
30	0,86	0,51
40	0,83	0,50
50	0,75	0,50
60	0,66	0,47
70	0,61	0,44
80	0,56	0,40
90	0,56	0,39

For fullstendighetens skyld skal det refereres noen tall fra RERAT's (1972) forslag til aminosyre-% i tørt fôr ved appetittfôring og begrenset fôring:

	Appetittfôring		Begrenset fôring	
	<u>20-60 kg</u>	<u>60-100 kg</u>	<u>20-60 kg</u>	<u>60-100 kg</u>
Lysin %	0,67	0,54	0,84	0,62
Meth. + cystin %	0,49	0,41	0,62	0,47
Tryptofan %	0,15	0,13	0,19	0,14
Treonin %	0,47	0,37	0,58	0,42

MADSEN (1981) går ut fra følgende norm for fordøyelige aminosyrer pr. f.e. til griser i vekst:

	<u>20-50 kg</u>	<u>50-90 kg</u>
Fordøyelig lysin	0,78%	0,52%
Fordøyelig treonin	0,52%	0,38%
Fordøyelig methionin	0,28%	0,20%
Fordøyelig cystin	0,28%	0,20%

De norske forsøkene på å klarlegge aminosyrebehovet hos slaktegriser begynte midt i 1960-årene, og blant publikasjonene skal nevnes HOMB (1970), HOMB & MATRE (1971, MATRE m.fl. (1976) og HOMB (1976). De innledende forsøk indikerte at lysin, som ventet, var den begrensende aminosyre under norske fôringsforhold. Videre ble det funnet at med bygggrøpp, soyamjøl og sildemjøl som fôrrasjon var behovet hos 20-60 kg's griser 16% protin, 13% fordøyelig protein, 0,80% lysin og 0,55-0,60% methionin + cystin. Vel halvparten av proteinet stammet da fra bygggrøpp. Disse forsøkene dannet grunnlaget for kravet til protein i standardblandinger fra 1972.

Etterhvert har norsk bygggrøpp blitt proteinrikere, og en større % av proteinet i kraftfôrblendingene vil da automatisk skrive seg fra bygg. Det er klarlagt, bl.a. av EGGUM, at utnyttelsen av aminosyrene i bygg er dårligere enn for soyamjøl og sildemjøl, og dette fører til lågere dekning av behovet. På samme tid er den norske grisepopulasjon blitt mer og mer kjøttfull. Nyere forsøk har tatt opp disse spørsmål til belysning. Noen av resultatene skal gjengis nedenfor:

Middel av tre forsøk (86, 122, 139):

57

Fordøyelig protein %	11,30	13,20	15,20
Lysin %	0,60	0,75	0,89
Methionin + cystin %	0,55	0,61	0,66
Tilv. første 7 uker, g/dag	484	551	617
Korrigert tilv., g/dag	577	655	657
F.e. pr. kg korr. tilvekst	3,53	3,14	3,13
Ryggspekk, midtmål, mm	14,80	13,90	13,90

Middel av fire forsøk (102, 125, 129, 133):

Fordøyelig protein %	12,70	14,50
Lysin %	0,75	0,88
Methionin + cystin %	0,58	0,63
Tilv. første 7 uker, g/dag	539	591
Korrigert tilv., g/dag	659	678
F.e. pr. kg korr. tilvekst	3,14	3,03
Ryggspekk, midtmål, mm	12,80	12,80

Her er det tydelig at 0,88 - 0,89% lysin (14,5 - 15,2 fordøyelig protein) gir bedre tilvekst hos unge slaktegriser enn om lysinprosenten er 0,75. Også når hele forsøket sees under ett, er det en markert tendens til best resultat ved det høyeste proteininnholdet (og lysininnholdet).

I disse forsøkene ble det brukt samme kraftfôrblending i hele slaktegrisperioden. I tre andre forsøk ble det til noen av gruppene brukt en blanding med lågere proteininnhold etter 60 kg, med følgende resultat:

Fordøyelig protein, %	13,5-11,4	13,5-13,5	12,6-12,6
Lysin, %	0,86-0,66	0,86-0,86	0,73-0,73
Methionin + cystin, %	0,57-0,47	0,57-0,57	0,54-0,54
Tilv. første 7 uker, g/dag	670	676	649
Korrigert tilv., g/dag	751	771	737
F.e. pr. kg korr. tilv.	3,04	2,98	3,06
Ryggspekk, midtmål, mm	17,1	16,0	16,2

Det går fram av tallene at 0,73% lysin under hele slaktegrisperioden ikke er tilstrekkelig for maksimal tilvekst. Det proteinrikeste (og lysinrikeste) fôret ga det beste resultat.

Sett under ett viser de siste forsøksseriene at 13% fordøyelig protein og 0,80% lysin ikke gir maksimal vekst de første ukene. Det er også sterke indikasjoner i retning av bedre tilvekst og slaktekvalitet når det regnes med hele forsøks tiden. Med støtte i de nyere forsøkene blir det tilrådd følgende minimumsinhold av lysin og svovelholdige aminosyrer for norske slaktesvin:

20- 60 kg: 0,90% lysin og 0,59% methionin + cystin  
60-100 kg: 0,66% lysin og 0,47% methionin + cystin

Tallene ligger litt i overkant av de britiske normer. Derimot er de i underkant av den danske norm for de yngste grisene (normene i g/dag er omregnet her). Overensstemmelsen med dansk norm er forøvrig stort sett god. At de norske og danske normer for protein og aminosyrer ligger høgt, er naturlig, med de store krav til kjøttfylde som stilles.

Under norske fôringsforhold vil en kraftfôrblending med 0,90% lysin inneholde 14-16% fordøyelig råprotein, hvis det ikke er tilsatt rene aminosyrer, og 0,66% lysin vil svare til 11-13% fordøyelig råprotein.

#### Tilskudd av syntetiske aminosyrer

Alle essensielle aminosyrer kan idag fremstilles syntetisk, men ikke alle er så rimelige i pris at de er aktuelle å bruke i praktisk fôring.

I Danmark ble det i 1960-årene gjennomført en rekke forsøk med tilskudd av lysin og methionin til slaktegriser. Utslaget er sjølsagt avhengig av innhold og kvalitet av det naturlige proteinet i fôrrasjonen, som følgende klassiske forsøk viser:



	3 kg sk. mjølk	75 g kjøttb.mj. 140 g jordn. mj.	59 75 g kjøttb.mj. 140 g jordn. mj.
Proteinfôr pr. dag			
g lysin i tilskudd	0	0	2,7
g meth. " "	0	0	1,0
g tilv. pr. dag	563	495	564
F.e. pr. kg tilv.	3,27	3,71	3,30
Spekk i % av kjøtt	97	138	116

Ved hjelp av aminosyretilskudd er kjøttbeinmjøl + jordnøttmjøl kommet nær opp til sk. mjølk i virkning. Riktignok er ikke kjøttfyllden blitt like god, men det er tilfelle med tilvekst og fôrforbruk (CLAUSEN 1963).

De danske forsøkene har også tydelig vist at durragrøpp og maisgrøpp gir feitere slakt enn bygggrøpp. Tilskudd av lysin og methionin ga tydelig bedring av slaktekvaliteten, foruten at det også førte til fôrsparing. Langt mindre var virkningen av aminosyretilskudd til den vanlige blanding av bygggrøpp, soyamjøl og kjøttbeinmjøl.

Norske forsøk har ikke gitt så klare utslag til fordel for aminosyretilskudd. Forsøkene viser ikke entydige fordeler ved aminosyretilsetning, men i noen tilfelle er det blitt bedre tilvekst og kjøttfylde og gunstigere fôrforbruk.

I et nyere forsøk var det tydelige tendenser til utslag for tilskudd:

	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3
Fordøyelig råprotein, %	12,7	12,8	12,9
Lysin, %	0,74	0,86	0,86
Methionin + cystin, %	0,62	0,62	0,72
Tilv. første 7 uker, g/dag	570	595	576
Korr. tilv., g/dag	660	673	677
F.e. pr. kg korr. tilv.	3,25	3,19	3,16
Byggspekk, midtmål, mm	12,6	12,3	11,7

Her ble det gitt 0,12% lysin i tilskudd til Gr. 2 og både lysin og methionin til Gr. 3. Dette forsøket synes å bekrefte de tidligere nevnte forsøkene, som viste at 0,80% lysin ikke er tilstrekkelig for unge slaktegriser.

Aminosyrer i naturen har L-form. Ved syntese blir gjerne DL-formen resultatet. Det lar seg gjøre å skille D- og L-formen, men dette er en forholdsvis kostbar prosess. Ved tilskudd av aminosyrer til kraftfôrblandinger benyttes DL-methionin, som nyttes like bra som L-formen. Det samme gjelder sannsynligvis fenylalanin. For de øvrige aminosyrer kan DL-formen benyttes, men man regner ikke å få mer enn om lag halv effekt. Lysin forekommer i handelen som oftest som L-lysin-HCl, for stabilitetens skyld. Om lag 80% kan da regnes som lysin.

Den første aminosyren som kunne fremstilles så rimelig at den kunne konkurrere prismessig med naturlige protein-stoffer, var methionin, som er særlig aktuell i fjørfeføringa, men også i noen grad i svineføringa. Lysin er etterhvert også blitt så billig at den har funnet sin plass i kraftfôrblandinger for svin. Fra 1973 er det åpnet adgang til å bruke inntil 0,10% methionin og 0,10% lysin i svinefôrblandinger av ferdigfôrtypen. Flere kraftfôrblenderier har benyttet seg av et lite tilskudd av L-lysin for å komme opp i det minsteinhold som reglene for standardblandinger krever.

## C. Behovet for mineralstoffer

### 1. Innledning

Mineralstoffenes fysiologiske funksjoner og beskrivelse av mangelsymptomer er behandlet i kursene i husdyrernæring, og vil bare i liten grad bli diskutert her. Grisene har behov for å få tilført 7 mengdestoffer (makrooffer) og 16 sporstoffer (mikrooffer). Disse er:

Makrooffer: Ca, P, Na, Cl, K, Mg, S

Mikrooffer: Fe, Cu, Mn, Zn, I, Se, Co, As, Cr, F,  
Mo, Ni, Si, Sn, V, W

I praktisk føring regner vi med de tre førstnevnte makrooffer og de 7 første mikrooffer. Sjøl om det er påvist at de øvrige mineralstoffene også er livsviktige, blir det i praksis dekning av behovet uten spesiell tilskudd for Cl, K, Mg og S,

og m.h.t. de 9 sist nevnte mikrostoﬀer er behovet hos griser ikke kjent. Det er vanlig å regne med at de naturlige fr- midler dekker behovet for disse, uten at dette er bevist.

Normene (behovstallene) for mineralstoﬀer i svinefring bygger på følgende typer av forsøk:

- a) Den faktorielle metode går ut på å bestemme alle "utlegg" (vedlikehold + avleiring). For å komme fram til behov for tilførsel må utnyttelsesgraden anslås eller bestemmes. Metoden egner seg bedre for makro- enn for mikrostoﬀer.
- b) Vekstforsk for unge dyr og produksjonsforsøk for avls- dyr er den vanligste metoden.
- c) Vekstforsk kan kombineres med mer eller mindre inn- gående undersøkelser over skjelettet.
- d) Biokjemiske undersøkelser over innholdet av mineralstoﬀer i blod, urin, hr m.v., foruten analyser av spesielle enzymer hvor mineralstoﬀer inngår.

Ved å legge opp vekstforsk slik at de enkelte grupper av griser fr graderte mengder av et bestemt mineralstoﬀ, kan man få et uttrykk for den minste mengde av stoﬀet som gir maksimal tilvekst. De øvrige livsviktige stoﬀer skal da være tilsatt i optimale mengder. Det er påvist flere sam- spill mellom mineralstoﬀer, og det er derfor viktig at det ikke er overdosering av betydning. Overdosering av kalsium er kjent for å nedsette utnyttelsen av sink og mangan hos griser, og det er også påvist dårligere utnyttelse av fosfor ved store Ca-doser. Fytinfosfor i korn kan også virke negativt på utnyttelsen av bl.a. sink. Også overdosering av fosfor kan virke negativt på utnyttelsen av sporstoﬀer.

Flere og flere samspill mellom mineralstoﬀer blir avdekket etterhvert, og det er derfor god grunn til å være på vakt både mot over- og underdosering av mineralstoﬀer, i forhold til de behovstall som foreligger.

## 2. Behovet for Ca og P

I tabell 22 er det gjengitt noen av de viktigste normene for Ca- og P-tilførselen til griser.

Tabell 22. Normer for tilførsel av Ca og P til svin.

	<u>Ca</u>	<u>P</u>
<u>NRC (1979) (% av tørt fôr):</u>		
Drektige purker, unge og eldre råner	0.75	0.60
Diegivende purker	0.75	0.60
Smågriser 5 - 10 kg	0.80	0.60
" 10 - 20 kg	0.65	0.53
Slaktegriser 25 - 35 kg	0.60	0.50
" 35 - 60 kg	0.55	0.45
" 60 - 100 kg	0.50	0.40
<u>ARC (1981) (% av tørrstoff):</u>		
Purker og råner	0.91	0.81
Smågriser til 20 kg	1.14	0.91
Voksende griser 20-50 kg	0.91	0.69
" " 50-100 kg	0.80	0.65
<u>NJF (1975) (% av tørt fôr):</u>		
Purker, drektige og diegivende	0.80	0.65
Avlsdyr i vekst, råner	0.80	0.65
Smågriser	1.00	0,80
Slaktegriser	0.80	0.65

Den tidligere norm som er fulgt i Norge, var noe lågere enn det NJF-komiteén anbefalte (0,5-0,7% Ca og 0,35-0,50% P i tørt fôr til purker). Tallene i tabell 22 viser at den amerikanske normen stemmer bra overens med den gamle norske normen som i sin tid ble lansert av BREIREM. Når det nå blir foreslått noe høyere tilførsler, kommer dette av:

- a) De moderne grisene synes å avleire mer Ca og P i lengre tid enn de gammeldagse (HANSSEN og BREIREM 1971).
- b) Ved oppdrett av avlstråner og avlspurker blir det som før nevnt tilrådd en svak eller moderat førstyrke. Når behovet angis som % av fôret, vil dette ved moderat fôring føre til lågere dagsdoser av Ca og P enn når grisene fôres etter appetitt.
- c) Utnyttelsen av Ca og P i de enkelte fôrmidler og tilskuddsstoffer varierer.
- d) Det er ønskelig med en forenkling, slik at den samme norm gjelder for alle griser, muligens unntatt smågriser.

Hovedfôret til grisene (korn, poteter) er fattig på Ca, og det er så å si alltid nødvendig med innblanding av Ca-rike mineralblandinger. Fosfortilførselen blir ikke så dårlig sjøl med bare plantefôrmidler, men utnyttelsen av dette fôret kan bli nedsatt p.g.a. forekomsten av fytin-P. Derfor blir det idag også brukt fosfater i mineralblandingene.

Det skal minnes om det kjente samspillet mellom Ca, P og vitamin D. Rakitt hos unge griser og osteomalaci hos utvoksne dyr kan skrive seg fra mangel på en eller flere av disse faktorer. Ca : P-forholdet bør helst være mellom 1 : 1 og 1,5 : 1 . Er forholdet under 1, kan det bli Ca-mangel sjøl om tilførselen av Ca er normal. Paratharmonet stimulerer da overførsel av Ca fra skjelettet til blodet for å opprettholde normalt serum-Ca-nivå, og fibrøst bindevev kan ta beinvevets plass. Ca-mangel kan også føre til halte griser, som kan være utsatt for beinbrudd.

I 1960-årene vakte det oppsikt at Cornell-forskere mente å ha påvist at nysesyke (atrofisk shinitt) kan være et resultat av mangelfull Ca-tilførsel, og særlig p.g.a. et lågt Ca:P-forhold. Dette er senere avvist av flere forskere. HANSSEN (1974) har med støtte i inngående forsøk med unge råner og purker tilrådd å gi 0,7 - 0,9% Ca og 0,6 - 0,8% P (i tørt fôr), mens Cornell-forskerne mente at det var ønskelig med 1,0 - 1,2% Ca i fôret til unge griser i vekst.

### 3. Behovet for andre makrostoﬀer

I vanlig praktisk føring er det bare Na det blir for lite av, men for fullstendighetens skyld skal det også refereres behovstall for Cl, K og Mg. Behovet for S er usikkert (se tabell 23):

Tabell 23. Normer for Na, Cl, K og Mg ved føring av svin.  
(% av tørt fôr)

		Na	Cl	K	Mg
NRC (1979):	Svin, generelt	0,10	0,13	0,30-0,17 <sup>1)</sup>	0,04
NJF (1975):	" "	0,15		0,25	0,04
ARC (1981):	" "	0,10	0,15	0,25	0,04

1) Minkende behov med stigende alder.

Na-behovet blir som oftest dekket ved å gi salt, men det brukes tildels Na-fosfat i mineralblandingene. Toksisk nivå av salt (NaCl) er av ARC (1967, 1981) oppgitt til 2,0% i tørt fôr. I visse tilfeller kan det bli overskudd av K, hvis det gis mye melasse, potetavfall eller pressaft fra surførsiloen. Danske forsøk med store mengder betemelasse har ført til diverse anomalier hos unge griser i vekst, og det er antydnet at overskudd av K kan være årsaken. Ved føring med pressaft til griser i norske forsøk er det ikke påvist noen uregelmessigheter hos grisene.

### 4. Behovet for mikrostoﬀer

Jernbehovet er relativt størst hos spedgriser. Smågriser blir født med et ytterst lite jernlager, om lag 50 mg Fe pr. smågris. NRC (1979) regner med at det er nødvendig med en daglig avleiring av 7-16 mg den første tida. Da utnyttelsen er sterkt varierende og ofte låg, er det nødvendig å tilføre adskillig mer enn dette. Ved bruk av mjølkeerstatninger til spedgriser blir det anbefalt 60-150 mg Fe pr. kg tørt fôr. Når det foretas injeksjon i musklene av Fe-preparater (dekstran, dekstrin), er utnyttelsen svært god. Mengder på 100-200 mg Fe i 1 eller 2 injeksjoner synes å dekke behovet inntil smågrisene tar opp tilstrekkelig jern i tørrfôr. Purkemjølke er jernfattig, med ca. 1 mg Fe pr. liter. Ulike metoder for jernforsyning blir behandlet under avsnittet om føring og stell av smågriser.

Kopper er også nødvendig for normal bloddannelse. Mjølke er også fattig på Cu. Mjølkeerstatninger bør derfor inneholde noe Cu. Minimumsbehovet for Cu til griser, generelt sett, er satt til 6 ppm i tørt fôr. For å være sikker mot mangelsymptomer blir det tilsatt Cu i mineralblandinger for svin. Grisene tåler godt overdosering, som endog i visse konsentrasjoner virker vekststimulerende i konsentrasjoner på 125-250 ppm. Ved så høge doser, som er brukt i flere land, må tilførselen av jern og sink være tilfredsstillende. Overskudd av Ca kan også virke til at høge doser Cu har negativ effekt. Kopper som vekst-stimulant er ikke tillatt i Norge.

Mangan blir tilsatt mineralblandingen for sikkerhets skyld, sjøl om det ikke er påvist Mn-mangel under praktiske forhold. Minimumsbehovet er satt til så lite som 2 - 4 mg pr. kg tørt fôr (NRC) og 10 mg pr. kg tørrstoff (ARC, 1973, 1981). På noe usikkert grunnlag har NJF (1975) tilrådd 40 mg Mn pr. kg tørt fôr.

Sinkmangel i praktisk svinefôring ble oppdaget i U.S.A. i 1950-årene. Det dreier seg i det vesentlige om parakeratose (hudutslett) som gjerne opptrer 1-2 måneder etter avvenning. Ca-rikt fôr, gjerne føret etter appetitt i automater, kan lett gi parakeratose, hvis føret ikke blir supplert med sink (som sulfat m.v.). Fytinsyre i føret nedsetter absorpsjonen av Zn. Soyamjøl som proteinkilde øker derfor Zn-behovet. Dette er hovedgrunnen til at NJF(1975) tilrår et Zn-innhold i fôrrasjonen på 100 mg pr. kg tørt fôr. At purker og råner har større behov enn galter, blir også ført som argument.

Kobolt er det egentlig ikke behov for i svinefôringa hvis det tilføres B<sub>12</sub>-vitamin. Inn til 1981 har likevel den norske mineralnæringen inneholdt litt Co, men dette er nå sløyfet.

Jodmangel hos griser var ikke uvanlig i innlandsdistriktene i eldre tider, før det ble alminnelig med bruk av mineralblandinger. Hårløse smågriser er ett av symptomene på jodmangel. Ved for liten tilførsel av jod (I) søker dyra å

kompensere for dette ved å øke størrelsen av skjoldbruskkjertelen (struma). Når det føres med goitrogene førmidler er det et økt jodbehov. Av aktuelle førmidler med slik virkning skal nevnes rapsmjøl og grønnfórraps. Disse inneholder glukosinolater som i organismen spaltes til en rekke stoffer som fører til nedsatt dannelse av de betydningsfulle hormoner trijodtyronin og thyroksin. Disse utskilles fra skjoldbruskkjertelen. De nyere rapssorter gir ekstrahert rapsmjøl med et lågt innhold av glukosinolater, men likevel er det fremdeles en goitrogen virkning (JUST 1980). Med bakgrunn i dette blir det tilsatt betydelig mer jod enn minimumsbehovet i norsk mineralblanding. Behovet er satt til 0,2 ppm jod, mens tilsetningen svarer til 1,5 ppm.

Selèn opptrer i organismen i samvirkning med vitamin E. Oksydasjon av flerumettede fettsyrer i cellene hemmes av vitamin E. Ved oksydasjonen dannes toksiske peroksyder. Selèn utgjør en viktig del av enzymet glutathion peroksydase som har evne til å bryte ned disse peroksyder til uskadelige hydroksyrer (NIELSEN m.fl. 1980). Ved mangel på en eller begge faktorer kan det oppstå levernekrose og gulfarging av kroppsfettet, og mange oppfatter også plutselig hjertedød som et resultat av denne mangeltilstand. Normalt skal kornet inneholde tilstrekkelig E-vitamin og selèn, men hvis kornfettet spaltes blir antioksydantvirkningen "nøytralisert". Dette synes bl.a. å være tilfelle når det brukes ferskt korn (grøpp) som fôr. Nyhøstet korn har høg enzymaktivitet. "Färsksäd-forgiftning" som opptrådte i Sverige fra 1950-årene, blir derfor sett i sammenheng med mangelfull dekning av vitamin E og/eller selèn. En tilsvarende situasjon har gjort seg gjeldende for mais i U.S.A. fra ca. 1970, sannsynligvis p.g.a. nye høstemetoder. U.S.A. har for øvrig både typiske selèn-mangelområder og distrikter med så mye selèn i jorda at stoffet kan virke giftig.

Selèn-tilsetning til mineralblandinger for svin er obligatorisk fra 1979. Forarbeidet til dette ble utført ved Veterinærinstituttet som foretok analyser av Se i kraftfôr, grovfôr og organer fra slaktedyr. Norskprodusert grovfôr og korn er fattig på Se, men da kraftfôrblandingene for griser også inneholder noe protein-kraftfôr, har blendingene ikke hatt graverende lågt Se-innhold. Likevel ble det funnet



fornuftig med en Se-tilsetning (FRØSLIE m.fl. 1980). Den toksiske grense for Se i føret til griser ligger langt over det fysiologiske behov, så det er neppe noen fare for forgiftninger.

#### 5. Norsk praksis for tilførsel av mineralstoffer i svinefôringa.....

Standard mineralblanding for svin og fjørfe skal etter Landbruksdepartementets krav (1981) inneholde:

24% Ca, 6% P, 6% Na, 1% Mg  
 Fe - 2000 mg/kg, Mn - 2000 mg/kg, Zn - 2500 mg/kg,  
 Cu - 400 mg/kg, I - 75 mg/kg, Se - 7,5 mg/kg

Det har vært vanlig å tilsette 2 - 2,5% av denne blanding til svinefôr av ferdigtypen (Svinefôr 1, 2 og 3). Etter bestemmelsene fra 1981 er det ikke krav om å bruke standard mineralblanding i de standardiserte kraftfôrblendingene for svin. Derimot blir det krevd et bestemt innhold av de enkelte mineralstoffer i kraftfôrblendingene for svin (0,7 - 0,9% Ca, 0,6 - 0,8% P, 0,1 - 0,3% Na). Det er videre fastsatt bestemmelser om en mikromineralblanding som forutsettes å bli tilført i en mengde av 0,1% av kraftfôret. Derved skal de ferdige kraftfôrblendinger være tilsatt: 40 mg Fe, 40 mg Mn, 50 mg Zn, 8 mg Cu, 1,5 mg I og 0,15 mg Se pr. kg kraftfôr.

#### D. Behovet for vitaminer

##### 1. Generelt

Mangelsykdommer på grunn av vitaminmangel hos griser er sjelden i dag, fordi de fleste bruker ferdige blandinger som er tilsatt de vitaminer som det er lite av i svinefôret. Det er likevel et betydelig sprang fra minimumsbehovet til det optimale vitaminbehov. Det siste (optimumsbehovet) er dekket når dyra har normal utvikling og helsetilstand. De normer for vitaminbehovet som er angitt av NRC (1979) og ARC (1981) gjelder minimum og inkluderer ingen sikkerhetsmargin. Som argumenter for at det må plusses på litt, hevder de amerikanske ekspertene at grisene kan være utsatt for stress og såkalt subklinisk sykdomstilstand. Videre er

det varierende innhold av vitaminer i de naturlige føremidlene, og samspilleffekter mellom ulike næringsfaktorer kan øke behovet for et vitamin. Når det gjelder det første punktet; stress og subklinisk sykdom, ser norske myndigheter litt annerledes på dette enn i U.S.A.

Det er på det rene at grisene trenger å få tilført alle de vitaminene som er nevnt i tabell 24 (se s. ). Vanligvis inneholder de naturlige føremidlene nok av enkelte av vitaminene. Under norske føeringsforhold er det i regelen tilstrekkelig å regne med deknningen av behovet for vitamin A, D, E, riboflavin og B<sub>12</sub>-vitamin. Det er likevel ikke riktig å se bort fra at det under spesielle føeringsforhold kan bli nødvendig med tilsetning av andre vitaminer.

Vitamin A må nesten alltid tilsettes føret, da våre naturlige føremidler som brukes i svineføringa, ikke har A-vitaminvirkning. Et unntak er gras, surfør, grasmjølk m.v., hvor innholdet av  $\beta$ -karoten kan regnes om til vitamin A i forholdet 1 mg karoten = 500 i.e. vitamin A. Dette har betydning for sikkerheten av A-vitaminforsyningen hos drektige purker som har et forholdsvis høgt behov for dette vitaminet. Etter langvarig mangel kan purkene føde vannskapte og blinde smågriser. Kortere mangelperioder spiller liten rolle, fordi leveren lagrer vitamin A, som det senere kan tares på.

Vitamin D-tilførselen skal sees i relasjon til forsyningen med Ca og P (som før nevnt), men i alle tilfeller er det nødvendig å sørge for vitamin D til alle griser som ikke går ute i sola. Sildemjølk er et av de få føremidler med D-vitamin-effekt, som er angitt til 5 i.e. pr. gram sildemjølk. Tran er et naturlig A-D-vitamin-produkt. I praktisk føring er dette avløst av syntetisk vitamin D som blir tilsatt handels-kraftførblandinger. D<sub>2</sub> og D<sub>3</sub> synes å ha lik virkning hos griser. Begge er stabile ved lagring.

Vitamin E virker, som før nevnt, sammen med selèn. Hos avlspurker er det funnet at E-fattig fø gir E-fattig mjølk, og at dette kan ha uheldig virkning på smågrisenes vekst og helsetilstand. Dette er påvist i danske forsøk, hvor man først oppnådde mangeltilstand hos purkene når de

ble føret med store mengder sildolje som på forhånd var innpisket med luft for å få et høgt innhold av frie fettsyrer. Umettede fettsyrer, som det bl.a. er mye av i sildolje, var altså i dette tilfelle ikke tilstrekkelig for å få en E-mangel hos purkene som kunne overføres til kolostrum og mjølk. Det er hevdet at føret bør inneholde minst 0,5-0,6 i.e. vitamin E pr. g polyensyrer. Andre mener at det bør være noe mer vitamin E. Av de ulike tokoferoler er d-alfa-tokoferol mest aktiv. I kraftfôrblandinger blir det gjerne brukt d-alfa-tokoferol-acetat, og 1 mg regnes lik 1 i.e.

K-vitamin-mangel er påvist hos nyfødte smågriser når purka har fått K-vitaminfattig fôr (syntetisk rasjon). Lignende symptomer er observert ved fôring med mugg-befengt fôr. Svineføret er normalt så rikt på vitamin K at mangler i praksis er lite tenkelig. DANIELSEN m.fl. (1973) har rapportert om en del tilfeller av navle-blødning hos smågriser under praktiske forhold. Disse kunne imidlertid ikke føres tilbake til mangel på K-vitamin.

Riboflavin må i de fleste tilfeller settes til kraftfôr-blandingene hvis det ikke sørges for å supplere kornet med mjølk, myse eller andre gode riboflavin-kilder. Det er særlig hos drektige purker som føres med én-sidige kraftfôrblandinger det kan bli tilført noe snaut med riboflavin. Gras, grasmjølk, hvetekli m.v. er gode kilder for dette vitaminet. Også her vil de vanlige grovfôrmidlene representere en sikring av riboflavin-tilførselen.

B<sub>12</sub>-vitamin-mangel hos griser fører til makrocyter anemi hos griser i vekst og nedsatt fruktbarhet hos purker. Tilførsel av syntetisk B<sub>12</sub>-vitamin blir mer og mer vanlig internasjonalt. Dette gjelder også hos oss på grunn av at det ofte brukes lite sildemjølk, som er en god kilde for dette vitaminet. I forhold til de øvrige vitaminer i B-komplekset kan dyra lagre B<sub>12</sub>-vitamin i langt større grad. Syntese av vitamin B<sub>12</sub> i fordøyelseskanalen forekommer også, hvis det er tilstrekkelig kobolt i føret, men det er ikke riktig å stole på at dette dekker behovet.

Thiamin forekommer i korngrøpp i tilstrekkelige mengder til å dekke behovet hos griser, og særskilt tilskudd er ikke nødvendig unntatt under helt spesielle fôringsforhold.

Pantotensyre-mangel hos griser viser seg ved en typisk "gåsestepping", foruten diaré og tykktarmsbetennelse. Hos purker kan mangelen føre til svake smågriser og dårlig fruktbarhet. Våre vanlige kraftfôrblandinger ligger beregningsmessig på grensen til behovsdekning m.h.t. pantotensyre, men ved å gi gras eller produkter av gras er man på den sikre siden.

Pyridoksin er det tilstrekkelig forsyning av i de vanlige fôrrasjoner. Ekstra tilskudd av syntetisk pyridoksin har ikke ført til bedre vekst hos norske griser. Hvetekli er en god kilde.

Biotinmangel er kommet i søkelyset i det siste, fordi enkelte klauvliedelser er satt i forbindelse med slik mangel, ofte på spekulativt grunnlag. Det er vel så sannsynlig at slike lidelser har med golvet i grisebingene å gjøre. PALUDAN (1980) har i en kritisk oversikt gitt uttrykk for at det under danske forhold er grunn til å vie biotin oppmerksomhet. Biotintilskudd til purker er ikke prøvet her i landet, men griser i vekst har ikke gitt utslag for ekstra tilførsel. Soyamjøl er ifølge PALUDAN en bra kilde for biotin, og våre kraftfôrblandinger for svin inneholder i regelen bra mengder biotin. Gjør er rik på biotin.

De øvrige faktorer i vitamin B-komplekset er etter alt å dømme dekket i vanlige fôrrasjoner for purker (kolin, folinsyre, inositol, para-aminobensoesyre). Gjæringsprodukter er også rike på disse stoffer.

Vitamin C (askorbinsyre) blir syntetisert i fordøyelseskanalen hos grisene, og dette er tilstrekkelig til å dekke behovet. I noen forsøk mener man å ha hatt positivt utslag for ekstra tilførsel av askorbinsyre, uvisst av hvilken grunn (NRC 1979). Det antydes at det kan være i forbindelse med stress at askorbinsyre har virket positivt. Tilsetning av vitamin C til kraftfôrblandinger blir ikke tilrådd.

I en årrekke er det berettet om at bl.a. limvann, fiskemjøl, drank, myse, gras og jord inneholder ukjente vekstfaktorer som stimulerer veksten og forbedrer fruktbarheten hos griser. Hele spørsmålet er langt fra klart, og NRC (1973) hevder at ved en vurdering må det klarlegges hvilken betydning ubalanserte rasjoner har hatt i de forsøkene hvor man mener å ha påvist virkning av ukjente vekstfaktorer. I siste utgave er ukjente faktorer ikke nevnt.

## 2. Normer for vitaminbehovet

Behovet for vitaminer blir dels angitt pr. dag og dels pr. kg tørt fôr. Ved fôring av purker kan det i mange tilfeller være fordelaktig å gå ut fra dagsbehovet, særlig når det blir fôret med heimeavlet fôr (bygggrøpp, potetsurfôr m.v.). For slaktegriser som får ferdige kraftfôrblandinger er det mest hensiktsmessig å regne med behovet pr. kg tørt fôr.

Tabell 24 gir en oversikt over den amerikanske normen for vitaminbehovet, og tabell 25 den britiske.

Tabell 24. Vitaminbehov hos griser (e. NRC, 1979).  
(i.e. eller mg pr. kg tørt fôr)

	Råner, drektige purker	Diegivende purker	Voksende griser			
			10-20kg	20-35kg	35-60kg	60-100kg
Vitamin A, i.e.	4000	2000	1750	1300	1300	1300
" D, i.e.	200	200	200	200	150	125
" E, i.e.	10	10	11	11	11	11
" K, mg	2	2	2	2	2	2
Riboflavin, mg	3	3	3	2,6	2,2	2,2
Niacin, mg	10	10	18	14	12	10
Pantotensyre, mg	12	12	11	11	11	11
Vitamin B <sub>12</sub> , mg	0,015	0,015	0,015	0,011	0,011	0,011
Kolin, mg	1250	1250	900	700	550	400
Thiamin, mg	1	1	1,1	1,1	1,1	1,1
Pyridoksin, mg	1	1	1,5	1,1	1,1	1,1
Biotin, mg	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Folinsyre, mg	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

I samme publikasjon er det også gitt normer for dagsbehov hos purker og voksende griser, uten at de skal refereres her. Istedenfor vitamin A kan grisene utnytte karoten. Etter amerikansk oppfatning svarer 1 mg  $\beta$ -karoten til 250 i.e. vitamin A, mens man her i landet, som før nevnt, regner 400 i.e. pr. mg karoten.

Tabell 25. Britiske normer for vitaminbehov hos griser (e. ARC, 1981) (i.e. eller mg pr kg tørrstoff)

	<u>Avlspurker</u>	Voksende griser, med vekt:			
		<u>Til 20 kg</u>	<u>Til 40 kg</u>	<u>20-90 kg</u>	<u>40-90 kg</u>
Vitamin A, i.e.	2300		2000		1300
eller					
Karoten, mg	8,4		7,2		4,8
Vitamin D <sub>3</sub> , i.e.		140		120	
Vitamin E, i.e.	10,2	13,6		8,5	
Vitamin K, mg			0,3		
Thiamin, mg				1,5	
Riboflavin, mg	3,0			2,5	
Niacin, mg		20		14	
Pantotensyre, mg	10			10	
Pyridoksin, mg	1,5			2,5	
Vitamin B <sub>12</sub> , mg	0,015	0,018		0,010	
Kolin, mg	1000-1900	790		<1000	

### 3. Tilførsel av vitaminer i norske standardblandinger for svin.

Forsøk med ekstra tilskudd av vitaminer til standardiserte svinefôrblandinger har vist at det vanligvis ikke er nødvendig å sette til flere vitaminer enn A, D, E, B<sub>12</sub> og riboflavin. Tilsetning av pantotensyre, pyridoksin, niacin og biotin i fôret til slaktegriser (primagriser) har ikke gitt utslag i norske forsøk. Til andre resultater foreligger skal derfor disse komponenter i B-komplekset ikke tilsettes. De som likevel ikke føler seg overbevist om at behovet for alle B-vitaminer er dekket, har muligheter for å kjøpe ferdige preparater som forhandlerne fører.

Tabell 26 gir en oversikt over vitamintilsetningen til standardblandinger og et par spesialblandinger.

Tabell 26. Vitamintilsetning i svinefôrblandinger (i.e. eller mg pr. kg tørt fôr)

	Vit. A i.e.	Vit. D i.e.	Vit. E i.e.	Riboflavin mg	B <sub>12</sub> -vitamin mg
Svinefôr 1	3000	400	20	2,5	0,02
" 2	3000	400	20	2,5	0,02
" 3	3000	400	20	2,5	0,02
Proteinfôr	15000	2000	100	12,5	0,10
Purkefôr	5000	900	30	2,5	0,02
Smågrisfôr	5000	900	30	3,0	0,02

Tallene betyr minstetilførsler, og det er adgang til å tilsette 50% mer. Videre kan det settes til 100% mer vitamin A og 50% mer vitamin E hvis det er grunn til å tro at blandingen skal lagres mer enn 2 måneder. Smågrisfôrblendingene kan også tilsettes flere av faktorene i B-komplekset.

### E. Behovet for vann

Dyra får vann fra tre kilder: stoffskiftevann fra omsetning av næringsstoffer i kroppen, vann fra fôrmidlene og vann som drikkes. Den sist nevnte fraksjon er i regelen størst.

Vannbehovet er avhengig av mange faktorer: Temperatur i omgivelsene, saltinnhold og proteininnhold i fôret og gjødselkonsistens. Diaré fører til økt vannbehov.

Hovedregelen er at alle griser bør få så mye vann de vil ha, enten som automatisk tilførsel eller at vannet gis i troa. Under normale forhold drikker grisene 2 - 2,5 l vann pr. kg tørt fôr. Denne mengde kan gå opp til det dobbelte i særlig varmt klima (NRC 1979). I britiske forsøk drakk smågriser som gikk med mora 30 g/dag i 3. leveuke, 45 g i 4. uke, 75 g i 5. uke, 160 g i 6. uke, 300 g i 7. uke og 480 g i 8. uke. Variasjonen fra kull til kull var forholdsvis stor (ARC 1967). Det foreligger et klart behov for vann også hos smågriser ved naturlig oppdrett.

Når fôr og vann blandes sammen i fôrtoa, blir det anbefalt følgende blandingsforhold (ARC 1967):

Voksende griser	2 l vann pr. kg kraftfôr
Drektige purker	2,5 l " " "
Lakterende purker	3 l " " "

Dette svarer til 5 - 8 l vann pr. dag til drektige purker og 15 - 20 l til purker med smågriser.

Ved bløtfôring blir det tilrådd å sette til 3 liter vann pr. kg tørt fôr (NRC, 1979). Er det varmt i huset, skal vannmengden økes.

I en tysk undersøkelse med ulik vanntilførsel til slaktegriser ble det ikke funnet noen sikker forskjell i tilvekst eller fôrforbruk når vannmengdene varierte fra 1,75 til 3,5 l pr. kg tørt fôr. Ved blanding av kraftfôr og vann går



det ut over appetitten når det brukes så mye som 6 l pr. kg tørt fôr. Norske forsøk med mysefôring etter appetitt (opptil 30 l pr. dag) viste dårligere fôrutnytting enn ved bruk av moderate mysemengder. Ifølge franske forsøk er de unormalt store vannmengder en av faktorene bak det høge fôrforbruket ved fôring med særlig store mysemengder.

Danske forsøk med nylig avvennede smågriser tyder på at iallfall noe vann bør gis sammen med kraftfôret. I motsatt fall kan grisene ete for raskt. Resten av vannet kan gis i fôrtoa etter at fôret er konsumert eller i drikkenipler (HØYGAARD-OLSEN m.fl. 1967). BRAUDE (1967) har sammenstilt forsøk fra litteraturen der fôret er gitt sammen med mer eller mindre vann. Våtfôring ga best resultat i flertallet av forsøkene.

#### F. Vekstfremmende stoffer og andre fôrtilsetninger

I motsetning til vitaminer og mineralstoffer er ikke dette stoffer som er livsviktige. De brukes i svinefôringa for å fremme veksten og for å få et gunstigere fôrforbruk. Slike stoffer er lisenspliktige i Norge. Landbruksdepartementet har ansvaret for godkjenningen. Det er holdt en restriktiv linje her i landet i forhold til mange andre land. Likevel kan det ha en viss interesse med en omtale av vekstfremmende stoffer, fordi de blir brukt i andre land.

##### 1. Antibiotika

Antibiotika er legemidler. Fra begynnelsen av 1950-årene er antibiotika dessuten brukt som vekstfremmende fôrtilsetning. Det begynte med at man fant at gjæringsresten fra aureomycinproduksjonen stimulerte veksten hos dyr i større grad enn det som kunne forklares ut fra innholdet av B<sub>12</sub>-vitamin, som også ble funnet i gjæringsrestene. Dette var opptakten til en eksplosiv utvikling i forsøksvirksomheten, for å fastslå graden av vekststimulans hos ulike dyrearter. Mest vanlig er bruk av låge doser (low level), langt lågere enn de som brukes i medisinen.

Flere antibiotika har i konsentrasjoner av 5-10 mg pr. kg før ført til sikker økning i veksten og til nedsatt førforbruk. Årsakene til dette er ikke helt klarlagt, men de fleste mener at det skriver seg fra virkningen på mikroorganismene i fordøyelseskanalen. Det er hevdet at antibiotika kan hemme veksten av bakterier, som gir såkalte subkliniske infeksjoner. En viss støtte for denne teorien gir undersøkelser som viser liten eller ingen virkning under aseptiske forhold. Ved bruk av antibiotika blir tarmveggen tynnere. Dette er brukt som forklaring av virkningen, idet tynnere tarmvegg kan føre til mer effektiv absorpsjon av stoffer. Stimulering av appetitten kan forøvrig settes i forbindelse med virkningen av antibiotika i forsøk der dyra føres etter appetitt.

Tetrasyklinene (aureomycin og terramycin) blir kalt bredspektrede, fordi de virker på et bredt spektrum av bakterier, mens penicillin og bacitracin er representanter for de smal-spektrede. Med hensyn til absorpsjonen av antibiotika, er det stor ulikhet mellom de enkelte typer. Penicillin absorberes raskt, og tetrasyklinene absorberes også, mens bacitracin er et eksempel som nesten ikke absorberes. Dette kan ha betydning for dannelsen av restkonsentrasjoner i slakt eller innvoller.

Norske forsøk i 1950-årene viste at aureomycin, terramycin og sinkbacitracin i låge doser ga 4-5% gunstigere førforbruk i forhold til kontrollgruppene, som fikk før uten antibiotika. Med støtte i forsøkene ble det utformet forskrifter for bruk av antibiotika i Norge. Det ble bl.a. bestemt at samme kraftfôrblending skulle markedsføres uten og med antibiotika, slik at kjøperen hadde valget. Tillatelsen gjaldt bare bruk til slaktedyr. I forhold til andre land var forskriftene i Norge restriktive, idet konsentrater av antibiotika ikke ble tillatt solgt. Penicillin, aureomycin, terramycin og sinkbacitracin var tillatt i doser av opp til 15 mg pr. kg før. Fra slutten av 1960-årene er bare sinkbacitracin tillatt brukt her i landet.

Fra flere hold kom det i løpet av 1960-årene signaler som varslet negative sider ved bruk i lengere tid. Sannsynligvis var dette vel så mye et resultat av antibiotika til medisinsk bruk, men forantibiotika gikk heller ikke fri. De fleste land hadde nemlig langt mer liberale regler for forantibiotika enn de norske. Skadevirkningene kan være av to typer:

1) Allergi hos mennesker som kommer i berøring med antibiotika, særlig penicillin. 2) Resistente bakteriestammer ble funnet som følge av antibiotika-bruk. Et nytt moment, kryssresistens eller multipel resistens, har gjort resistens-problemet særlig alvorlig. Bakteriene kan nemlig utvikle motstandskraft mot flere antibiotika. Ikke alle typer antibiotika synes å ha evnen til å utvikle kryssresistens.

Med støtte i disse funn blir det i Norge stilt følgende krav til antibiotika som skal godkjennes som fortilsetning:

- 1) De skal ikke danne resistens eller kryssresistens
- 2) De skal ikke brukes systemisk i medisinen
- 3) De skal ha vist positive resultater i form av vekststimulans og forbedring av forutnyttelsen

På dette grunnlag er idag bare sinkbacitracin funnet verdig for godkjennelse. Flavomycin er et antibiotikum som er spesielt utviklet med sikte på fortilsetning. Norske forsøk har gitt bare små og tildels usikre virkninger, og er derfor hittil ikke godkjent.

## 2. Koppersalter som vekstfremmende midler

Kopper hører til de livsviktige sporstoffer. Behovet er oppgitt til 6-10 ppm i tørt fôr (6-10 mg/kg fôr). I slutten av 1940-årene oppdaget BRAUDE (NIRD, shinfield, England) at grisene syntes å ha en trang til å slikke på kopperrør eller annet Cu-holdet materiale, hvis de hadde tilgang. Dette utviklet seg til en rekke forsøk med ulike kopperkonsentrasjoner i fôret til slaktegriser. Etter noen år konkluderte han med at 250 ppm Cu under britiske forhold førte til en

mertilvekst på 8,1% og med 5,4% gunstigere forforbruk. Grisene viste seg å være lite ømfintlige mot kopperforgiftning, i motsetning til f.eks. sauene som tåler bare liten overdosering i forhold til behovsdekning. Utslagene i vekststimulans viste seg å være varierende. Av de faktorer som har påvirket resultatene, skal nevnes proteininnholdet. Ved for lite protein i fôret kan det lett bli giftvirkning. Det samme kan bli tilfelle om det er lite sink i fôret. Derfor har forsøk med høge doser Cu i andre land, som f.eks. USA, ofte gitt skuffende resultater, kanskje fordi sink-innholdet i soyamjøl er lite tilgjengelig.

En serie forsøk med høge doser Cu i Norge er publisert av MATRE (1971). Noen av resultatene skal refereres (tabell 27).

Tabell 27. Høge doser koppersulfat til slaktegriser.

	Kontroll	+125 ppm Cu	+250 ppm Cu
Tilvekst, g/dag	542	570	578
F.e. pr. kg korr. tilvekst	3,20	3,06	3,08
Cm <sup>2</sup> kjøtt i ryggsgnitt	33,8	33,5	33,9
Ryggspekkykkelse, mm	29,5	30,0	29,0
Jodtall i ryggspekk	61,8	62,5	63,5
Vitamin E i ryggsp., mg/kg	2,5	3,0	3,2
Cu i lever, ppm	67	76	202

Vekststimulansen er mest utpreget i første delen av slaktegrisperioden. Sinkinnholdet i fôret var ca. 50 ppm. Dette er kanskje årsaken til at 125 ppm Cu har gitt minst like gode resultater som 250 ppm Cu. Det er interessant å merke seg at spekket er blitt bløtere ved tilskudd av Cu, men samtidig er det blitt mindre sensitivt mot oksydasjon på grunn av høyere avleiring av vitamin E. Avleiringen av Cu i leveren, som er en faktor av betydning, er forbausende lite påvirket av 125 ppm Cu, mens det er blitt et betydelig økt Cu-innhold i leveren ved bruk av 250 ppm Cu i fôret. Helsemyndighetene ser med skepsis på slike konsentrasjoner av Cu i leveren, og på det grunnlag er det ikke tillatt å bruke Cu-salter som vekststimulans her i landet. Amerikaneren CROMVELL m.fl. (1981) peker på at ekstra tilførsel av sulfid fører til at Cu-avleiringa i levera nedsettes vesentlig.

Det antas at Cu-sulfat virker på en lignende måte som antibiotika i fordøyelseskanalen. Cu-tilsetningen er billig, betydelig billigere enn antibiotika. Ulempene i praksis, hvis det hadde vært tillatt her i landet, er at de samme blandinger gjerne brukes både til avlspurker og slaktegriser. Enda verre følger ville det få hvis en Cu-rik blanding ble brukt til sauer.

De økologiske følger av å spre relativt store Cu-mengder i naturen gjennom ekskrementer, er for tida under diskusjon i Storbritannia. Dette punkt blir øyensynlig tillagt stor vekt i USA (POND & MANER 1974), som likevel har tillatt en lang liste av "non-nutritive feed additives" i svinefôringa. Det gjelder bl. a. 8-10 ulike antibiotika, sulfapreparater, nitrofuraner, hormonpreparater og ormemidler, men derimot ikke høge Cu-doser.

### 3. Andre fôrtilsetninger

Det er påvist at vekststimulans hos griser også kan oppnås ved bruk av andre stoffer. I norske, svenske og andre utenlandske forsøk er Payzone (nitrovin) funnet å ha en virkning som kan sammenlignes med virkningen av antibiotika. Foreløpig er det ikke gitt tillatelse til innblanding i kraftfôr, bl.a. fordi kontrollen byr på vanskeligheter. En annen nærliggende fôrtilsetning, Grofas, har i britiske forsøk også gitt positivt utslag, men er visstnok trukket tilbake på grunn av visse uheldige egenskaper.

Antioksydanter er tillatt brukt i små konsentrasjoner i forbindelse med bruk av fett i kraftfôrblandinger. Tre syntetiske antioksydanter er godkjent : Etoksyquin(EMQ), butylhydroksytoluen (BHT) og butylhydroksyanisol (BHA). Ved lagring av fôr er disse meget effektive midler mot fettharskning. Dette har betydning for kvaliteten av spekket i svineslaktene.

#### 4. Internasjonal bruk av førtilsetninger i svinefôringa

Særlig i U.S.A., men også i en del andre land, er det mange såkalte kjemoterapeutika og antibiotika i regulær bruk. Blant annet blir det omsatt såkalt stressfôr som er beregnet til bruk i kortere eller lengere tid for å forebygge eller kurere sykdom. Slike virkemidler er forbeholdt veterinærene i Norge.

BRAUDE (1978) samlet opplysninger om bruk av "feed additives" i Europa, bl.a. i svinefôringa. Tetrasykliner var i fri omsetning (som bestanddel av blandinger) i fem land. I andre land, bl.a. i Storbritannia, kan veterinærene foreskrive til de store enhetene av slaktegriser. Nesten alle land har tillatt bruk av flavomycin, Virginiamycin og sinkbacitracin i svinefôret. En rekke andre vekstfremmende stoffer og "kjemoterapeutika", bl.a. hygromycin (mot innvollsnyltere hos svin), Nitrovin (vekststimulant), Olaquinox (vekststimulant), spiramycin (antibiotika), tylosin (mot svinedysenteri) osv. Høge kopperdoser er tillatt i de fleste land.

Slik BRANDE definerer "feed additives" var det i 1978 tillatt med bare 2 i Norge, som sto i en særstilling, mens Frankrike hadde hele 19 i omsetning.

#### IV. DE VIKTIGSTE FØRMIDLER SOM BRUKES TIL SVIN

Det henvises til egne lærebøker om førmidlene, bl.a. av BREIREM og HOMB (1970). I dette avsnitt skal det trekkes fram synspunkter på førmiddelvalg i svinefôringa. Utviklingen har gått i retning av kraftfôr, og de viktigste kraftfôrblandinger vil bli omtalt. Grovfôr og avfallsfôr (hjelpfôr) betyr lite totalt sett i norsk svinefôring, og omtalen av slike førmidler kan synes å få en uforholdsmessig stor plass her. Men tross alt er grisen alteter, og bruk av utradisjonelt fôr burde få en større plass enn den har idag.

### A. Grovfôr (egentlig grovfôr)

Med egentlig grovfôr menes her fôr med forholdsvis høgt innhold av cellulose og lignin, som høy, gras, surfôr av gras og grønnfôr. Det er kjent at svinet har en betydelig dårligere evne enn drøvtyggerne til å fordøye slikt fôr. Noen tall fra norske forsøk (LYSØ, upublisert) med grovfôr til griser viser dette som disse tallene viser:

<u>Fordøyelighetskoeff. for:</u>	<u>Organisk stoff</u>		<u>Råprotein</u>	
	<u>Drøv-<sup>1)</sup> tyggere</u>	<u>Svin</u>	<u>Drøv-<sup>1)</sup> tyggere</u>	<u>Svin</u>
Surfôr av fôrapps	78	70	74	70
Surfôr av fôrmarkål	67	57	65	51
Ungt gras	79	70	79	48

1) Etter BREIREM og HOMB (1970)

Forsøk i Øst-Tyskland tyder på at energien i kunst-tørket grasmjølk blir utnyttet 30% dårligere hos svin enn hos drøvtyggere. Til gjengjeld har svinet evne til å utnytte energien i lettfordøyelige fôrmidler med høgt innhold av stivelse og sukker, bedre enn drøvtyggerne. Isolert sett skulle det derfor være logisk å unngå grovfôr til svin.

#### 1. Grovfôr i fôringa av avlssvin

Det er spesielt i purkefôringa at grovfôret bør ha en plass, av følgende grunner:

- Grønt grovfôr er som regel en god kilde for karoten, riboflavin og flere næringsfaktorer. Disse stoffer kan riktignok i dag tilsettes, bl.a. som kjemiske stoffer, men grovfôret kan sies å representere en sikring.
- Grovfôr fyller tarmene og virker derfor stimulerende på de peristaltiske bevegelser i tarmveggen. Som det vil gå fram av et senere avsnitt, er det særlig viktig at purkene har regelmessig avføring i tida omkring grising. Fordøyelseskanalen hos ei drektig purke har kapasitet til å ta opp ca. 5 kg tørrstoff pr. dag, mens purka får kanskje bare 1/3 av dette når energibehovet

tilfredsstilles på næringsrikt kraftfôr (KRIDER og CARROL 1971). Det er også grunn til å anta at purka føler seg mer tilfreds med fylt mage og tarm enn når den er bare 1/3 full. Dessuten er det ikke uvanlig i praksis at det sløses med kraftfôr til drektige purker, fordi man synes synd på purkene som tydelig gir uttrykk for å være sultne etter å ha fått den riktig tilmålte kraftfôrrasjon.

Ukjente vekstfaktorer ble tidligere tillagt større betydning enn man er tilbøyelig til idag (se foran), men det er neppe riktig å se bort fra at slike eksisterer i grovfôr.

I eldre tid var beite et viktig innslag i purkeføringa, av grunner som er nevnt ovenfor. Spesielt ble det lagt merke til at anemi hos smågrisene ikke opptrådte når dyra oppholdt seg på beite. Smågrisene begynner nemlig tidlig å rote i jorda og får da i seg bl.a. jern.

Gras i beitestadiet har i flere forsøk vist seg som et brukbart fôr til drektige purker. Skal purkene greie seg med bare beite, må det sørges for at det stadig er tilgang på ungt gras, gjerne med litt kvitkløverinnblanding. I et forsøk under siste krigen fant BREIREM m.fl. (1945) at purkene holdt vekten fra 1-2 uker etter parring til 4 uker før grising selv om det ikke ble gitt tilskuddsfôr. Det samme ble funnet i Sverige (på Wiad), og i eldre danske forsøk ble det til og med funnet en vektøkning i løpet av 10 uker på vår- og for-sommerbeite (e. BREIREM m.fl. 1945). Konstant vekt i denne periode betyr at purka går ned i hold. Rikelig føring i tida omkring parring og før grising kan kompensere for dette. Det viste seg likevel både i forsøket på Ås og på Wiad at smågris-resultatet ble dårligere når det ikke ble gitt tilskuddsfôr enn på inneføring. Noen tall fra forsøket på Ås vil illustrere dette:



	Uten tilskudd	På inneføring
Antall kull	19	41
Lev. fødte griser pr. kull	9,8	10,5
% dødelighet	29	18
8 ukers kullvekt, kg	109	139

På beiteforsøksgården Apelsvoll er det oppnådd bedre resultater med purker på beite, enn i de forsøkene som er nevnt ovenfor. Også disse forsøkene ble utført under siste verdenskringen (UVERUD, 1947). Beitekullene av smågriser var vel så store som på inneføring. Beitekvaliteten var etter alt å dømme bedre på Apelsvoll enn på Ås og Wiad. Erfaringene går ut på at det er nødvendig med minst 2, helst 3, beiteskifter om purkene skal greie seg uten tilskuddsfôr.

Mange hevder at knaving av grisene er nødvendig for å unngå roting i beitet. Det er ulike oppfatninger om den dyrevernmessige side av saken. Etter den nye loven om dyrevern er knaving ikke tillatt utført av legmenn, men veterinær har tillatelse når det ansees nødvendig.

De forsøkene som er referert her, ble alle utført i kraftfôrknappe tider. Under mer normale forhold kan også beite innpasses i drifta, men det er da tilrådelig å bruke 1-1,5 kg kraftfôr pr. dag som tilskuddsfôr, selv om beitet er rikelig (KRIDER & CARROL 1971).

Det bør sørges for at purker på beite kan beskyttes mot sterkt solskinn, helst ved at de har et hus eller et skur å gå inn i. Friskt drikkevann må purkene ha på beite. Det blir hevdet at hvis purkene har et skogholt med søledammer ved siden av beitet, blir dyras trang til å rote opp beitet sterkt nedsatt.

Som alternativ til beite er idag fôring med friskt gras vel så aktuelt. Minimumsrasjoner av gras til purker bør være 1,5 kg, men av særlig ungt gras kan purkene ta inntil 8 kg om dagen, hvis det knappes inn på kraftfôrrasjonen.

Utenom vekstsesongen er det surfôr og høy som er de vanligste grovfôrmidler til avlsdyr. I tabell 28 er det antydnet minimums- og maksimumsrasjoner pr. purke. De siste forutsetter at kvaliteten av fôret er den beste, og at kraftformengden reduseres sterkt.

Tabell 28. Dagsrasjoner av grovfôr, minimum og maksimum, ved siden av kraftfôr til drektige purker, kg

	Minimum	Maksimum
Surfôr av gras	1	6
Høy, finhakket	1/4	1
Grasmjøl, grasmjølpellets	1/4	1,5
Surfôr av fôrmargkål, fôrraps etc.	2	8
Surfôr av rotvekstblad	2	8-10

KRIDER & CAROL (1971) refererer amerikanske forsøk hvor ca. 5 kg surfôr av mais eller gras kløver-surfôr + 1,4 kg kraftfôr har utgjort dagsfôret til drektige purker. Grassurfôret fyller mer i fordøyelseskanalen enn surfôr av korsblomstrede vekster eller rotvekstblad. Surfôr av betesblad ble i norske forsøk under krigen konsumert i dagsmengder på 8-10 kg (BREIREM m.fl. 1945). Ved langvarig bruk av betesbladsurfôr skal man være oppmerksom på en eventuell skadevirkning på grunn av høgt innhold av saponiner og/eller oksalsyre. Det siste kan øke Ca-behovet. Når det gjelder surfôr av fôrraps eller fôrmargkål, er det grunn til å vise noen forsiktighet. Det er tale om fôr med goitrogen virkning, og etter sterk gjødsling kan fôret være rikt på nitrater.

Hvis det skal brukes høy som grovfôr, skal det være tidlig høstet og finhakket. Grasmjølpellets egner seg godt som grovfôr og betyr mindre arbeid og fôrspill.

## 2. Grovfôr i slaktegrisfôringa

Beite til slaktegriser hører historien til. Før man kjente til behovet for mineralstoffer og vitamin i detalj, kunne beitegang virke meget positivt.

Tilskudd av friskt gras til kraftfôr ble prøvet i Danmark i 1930-årene, med følgende resultat:

Prosent av f.e. for gras:	0	4-8	8-12	12-16
Tilvekst, g/dag	601	629	620	568
F.e. pr. kg tilvekst	3,72	3,61	3,63	3,83
Prosent utsatte dyr	10	3	2	2

Her var det tydelig at så mye som 12-16% gras satte ned veksten, mens de to midterste gruppene var positive i forhold til kontrollgruppen uten gras.

Ved oppfôring av store slaktegriser ble det tidligere skilt mellom en vekst- og en feiteperiode. Gras eller annet grovfôr var da viktig å ta med i vekstperioden, da grisene skulle utvikle skjelett, muskler og fordøyelseskanal, før feitinga begynte.

Rotvekstbladsurfôr er trevlefattigere enn grasurfôr og fyller mindre i magen. Under siste verdenskrigen ble slikt surfôr av betéblad prøvet som fôr til slaktegriser. Bare 9% av fôrvekstene stammet fra surfôret, og sjøl på denne fôringa ble flesket bløtt og slasket. (PRESTHEGGE, 1941).

## B. Rotvekster og poteter som svinefôr

### 1. Rotvekster

Av rotvekster egner raspet kålrot seg best under norske forhold. Den har A-vitamin-virkning, i tillegg til gode dietiske egenskaper. Gode erfaringer fra praksis er påvist ved å gi 12 kg raspet kålrot i en fôring til drektige purker, mens kraftfôrrasjonen blir gitt i den andre fôringa.

Derimot er kålrot og nepe lite skikket som fôr til slaktegriser, bortsett fra at en mindre mengde blir hevdet å virke forebyggende mot halebiting. Norske og danske forsøk har vist at 7-10% av fôrenhetene som raspet kålrot førte til nedsatt vekst og økt fôrforbruk. Heller ikke etter koking har kålrot vært konkurransedyktig i forhold til kokte poteter.

Sukkerbeter skiller seg klart ut i positiv retning som før både til avlspurker og slaktegriser. Ved bruk av store mengder blir det tilrådd å mose røttene. Fra Danmark foreligger en rekke forsøksresultater og praktiske erfaringer med sukkerbete-fôring av purker og slaktegriser (e. LAURIDSEN 1965). Fra en sammenstilling av resultater fra demonstrasjonsbrukene i Danmark skal følgende middeltall refereres:

	<u>Kontroll</u>	<u>Sukkerbeter</u>
Antall slaktegriser	908	941
Tilvekst, g/dag	541	535
F.e. pr. kg tilvekst	3,33	3,38
% utsatte griser	4,2	3,8
% slakt i klasse A	83	82

I Danmark blir det regnet med at 30% av fôret til slaktegriser kan være sukkerbeter. Ofte blir det brukt en fast kraftfôrmengde, med stigende rasjoner av beter, gjerne som appetittfôring. Det går 1,1 kg sandfritt tørrstoff av beter til 1 f.e. etter danske beregninger.

Her i landet er sukkerbetefôring av slaktegriser lite prøvet. De praktiske erfaringer som er høstet går ut på at det ikke svarer seg å gi så mye som 30% av fôrenhetene, sannsynligvis fordi sukkerbetene ikke oppnår så høg sukkerprosent i Norge som i Danmark.

## 2. Poteter

Poteter er en knollvekst som inneholder 20-25% tørrstoff. Vel 80% av tørrstoffet er karbohydrater, i det vesentlige stivelse. Proteininnholdet er forholdsvis beskjedent, 8-9% av tørrstoffet. Poteter er også en dårlig kilde for de fleste mineralstoffer.

Fordøyelighetskoeffisientene, bestemt i forsøk med svin, for organisk stoff og råprotein var i middel (MATRE, 1969):

	<u>Org. stoff</u>	<u>Råprotein</u>
Rå poteter	85	23
Surfôr av rå poteter	87	-12
Surfôr av kokte poteter	92	59
Kokte poteter	94	75

I tabellen er de ulike former for poteter plassert i rekkefølge med stigende fordøyelighet. Koking fører til høgere fordøyelighet, særlig for proteinets vedkommende.

Forskjellen mellom rå og kokte poteter blir enda tydeligere i produksjonsforsøkene med slaktegriser. Fra MATRES avhandling skal to eksempler på dette trekkes fram:

	<u>Rå poteter</u>	<u>Kokte poteter</u>
Korrigert tilvekst, g/dag	453	583
F.e. pr. kg korr. tilvekst	4,51	3,70
Ryggspekkykkelse, mm	31	33
Jodtall i ryggspekk	66	61

	<u>Surfôr av rå poteter</u>	<u>Surfôr av kokte poteter</u>
Korrigert tilvekst, g/dag	521	574
F.e. pr. kg korr. tilvekst	3,82	3,45
Ryggspekkykkelse, mm	30	31
Jodtall i ryggspekk	61	58

Ved ensileringa tapes stoff, mest ved råensilering. Noen middeltall skal gjengis:

	<u>Ensilering av</u>	
	<u>rå poteter</u>	<u>kokte poteter</u>
Tap av tørrstoff, %	20,5	14,8
Tap av råprotein, %	51,4	18,2

Når det gjelder tørrstoffinnhold og surfôr kvalitet er de følgende tall representative:

	<u>Surfór av</u>	
	<u>rá poteter</u>	<u>kokte poteter</u>
Tørrstoff, %	33,0	27,0
Mjølkesyre, %	0,73	1,83
Eddiksyre, %	0,42	0,32
Smørsyre, %	0,21	0,03
Alkohol, %	0,49	0,68
NH <sub>3</sub> -N i % av total-N	17,2	8,1
pH	4,6	4,0

Det kan også være større forskjell i tørrstoffprosenten enn disse tallene gir uttrykk for. Tallene gir forøvrig uttrykk for at kokte poteter danner utmerkede betingelser for mjølkesyregjæring, mens det er lite smørsyre. Tilsetning av syre ved ensileringa er ikke nødvendig og tilrås derfor ikke.

Surfór av rá poteter kommer fòringsmessig i mellomstilling mellom rá poteter og surfór av kokte poteter. At surfór av rá poteter skulle være bedre enn utgangsmaterialet, høres overraskende ut, men det kan forklares ved at det tapes en god del rá potetsaft ved ensileringen. Denne saften antas å virke nedsettende på tilveksten. Rá poteter gir bløtt fleisk.

Ensileringsprosessen har liten virkning på fòrverdien av tørrstoffet, forutsatt at potetene kokes:

	<u>Kokte poteter</u>	<u>Surfór av kokte poteter</u>
Korrigert tilvekst, g/dag	657	642
F.e. pr. kg korr. tilvekst	3,51	3,50

Forsøkene under ett viser at kokte poteter og surfór av kokte poteter står betydelig over surfór av rá poteter, og dårligst står rá poteter. Bevis for dette er bedre tilvekst, gunstigere fòrforbruk, tykkere ryggspekk og fastere fettvev. At rá poteter gir tynt ryggspekk er selvsagt ingen fordel. Det viser at nettoenergiverdien er låg. Tynt ryggspekk kan mer økonomisk oppnås ved å begrense fòrmengdene.

Kokte poteter eller surfôr av kokte poteter har en fôrverdi som tilsvarer 0,9 kg tørrstoff pr. f.e. i svinefôringa, mens det ved fôring av drøvtyggere regnes 1 kg tørrstoff til 1 f.e. Verdiene er bestemt i produksjonsforsøk.

Forsøkene har også vist at det bør gis en fast mengde kraftfôr pr. dag ved siden av stigende mengder poteter (LEHMANN's system, se senere). Ved et slikt fôringssystem er det mulig å komme opp i 60% av fôrenhetene fra kokt potetsurfôr, uten at totalforbruket blir høyere. MATRE prøvde å tildele poteter og kraftfôr i samme forholdet gjennom hele oppfôringa. Dette førte til forhøyet fôrforbruk pr. kg tilvekst når potetene utgjorde mer enn 40% av fôrenhetene.

Sjøl om nettoenergiverdien av rå poteter er liten, blir det hevdet at en mindre mengde gjerne kan gis til purker, særlig på grunn av en viss laksativ effekt. Skal fôringa av purkene baseres på poteter, må de kokes. Surfôr av kokte poteter kan utgjøre en betydelig andel av årsfôret til avlspurker. Erfaringer fra krisefôringa under krigen viser at det går bra med 3-6 kg potetsurfôr om dagen til drektige purker og 10 kg etter grising.

Tørkede poteter har det leilighetsvis vært endel interesse for, spesielt fordi tørkede poteter kan gå inn som bestanddel av kraftfôrblandinger. Tørkinga kan foretas direkte med rå oppskårne poteter (snitter), eller den kan utføres etter dampkoking. I våre forsøk har tørkede poteter hatt minst like høg fordøyelighet som kokte poteter. I norske produksjonsforsøk med griser har tørkede poteter vist seg om lag likeverdig med vanlig fôrkorngropp. Forutsetningen for dette er at tørkinga er foretatt skånsomt (HUSBY).

POND & MANER (1974) advarer mot å bruke tørkede rå poteter i større mengder. Det har ført til diaré hvis det brukes mer enn 15% til unge griser og 30% til større. Disse divergerende resultater tyder på at kvaliteten av tørkede poteter er avhengig av en rasjonell tørkeprosess.

1. Korn og andre karbohydratrike kraftfôrslag

Korngrøpp er i dag det viktigste svinefôret. Den kjemiske sammensetning av korngrøpp går fram av tabell 29 (e. SUNDSTØL m.fl., 1976).

Tabell 29. Kjemisk sammensetning og fôrverdi i korngrøpp

	Tørrstoff %	Råfett %	Trevler %	F.e.pr. 100 kg	g ford.prot. pr. kg	g lysin pr. 16 g N
Bygg	86,0	1,8	4,7	100	91	3,6
Havre	87,0	4,7	9,2	88	87	4,0
Hvete	86,4	1,5	2,6	105	106	2,6
Rug	86,6	1,3	2,2	105	81	3,6
Mais	86,8	3,9	2,6	109	71	2,8
Durra	86,8	3,0	2,6	109	71	2,2

Hovedparten av næringen i kornet stammer fra stivelse. Mais og durra er de energirikeste, men samtidig er disse fattigst på protein. Proteinkvaliteten er best hos havre og bygg (mest lysin). Havren skiller seg fra de øvrige kornartene ved det høge trevleinnhold. Avskallet havre har et trevleinnhold som samsvarer bra med de andre artene. Havre og mais er rikere på fett enn de øvrige. Kornfett har et høgt innhold av flerumettede fettsyrer, i første rekke linolsyre.

Hvete og rug er som kjent brødkorn, men når den baketekniske kvaliteten ikke er god nok, brukes de ofte som fôr.

I et forsøk med slaktegriser (HOMB m.fl., 1981) ble de fire fôrkornartene sammenlignet i en fôrrasjon der hver enkelt av dem gikk inn som hoveddel (tabell 30).



Tabell 30. Forsøk med fire kornarter (grøpp) til  
slaktesvin, 1960-62

	<u>Mais</u>	<u>Durra</u>	<u>Bygg</u>	<u>Havre</u>
Prosent forsøksfôr i blandingen	76-83	77-83	79-83	82-83
Korrigert tilvekst, g/dag	629	633	627	623
F.e. pr. kg korr. tilvekst	3,08	3,13	3,08	3,06
Ryggspekk, midtmål, mm	27,2	28,5	26,9	24,2
Spekkfasthet, poeng	11,5	12,0	12,5	11,8
Ryggspekk, jodtall	66	60	60	61
" TBA-tall <sup>1)</sup>	65	49	61	124

1) TBA-tallet er uttrykk for innholdet av aldehyder (se senere).

Bortsett fra at maisfôring førte til noe bløtere spekk og havrefôring noe "labilt" spekk, var resultatene praktisk talt like gode for alle fire artene.

En forsøkserie som begynte i 1978, tok sikte på å klarlegge havrens plass i fôringa av slaktesvin. I et orienterende forsøk fikk gruppene 0 - 20 - 40 - 60 - 80 og 100% av kornfôret som havregrøpp, mens resten var bygggrøpp. Ved fôring etter norm for energi var det ingen sikker forskjell i tilvekst og fôrforbruk, og slaktekvaliteten var heller ikke ulik i nevneverdig grad.

Det er neppe aktuelt å fôre så ensidig med havre. Et senere forsøk ble utført med 40% havregrøpp (av kornfôret) i sammenligning med bare bygggrøpp. Dessuten ble det lagt inn som et ekstra ledd ulike tilskudd av vitamin E. Noen middeltall fra forsøket er referert i tabell 31.

Tabell 31. Bygggrøpp i sammenligning med 60% bygg + 40%  
havre i fôret til slaktesvin (e. HOMB m.fl., 1981)

Havregrøpp, % av korngrøpp	0	40			
Vit. E-tilskudd, i.e.pr./kg			0	30	60
Korr. tilvekst, g/dag	729	771	747	750	754
F.e. pr. kg korr. tilvekst	2,96	2,82	2,91	2,89	2,88
Ryggspekk, midtmål, mm	12,5	12,8	12,9	12,4	12,6
Spekkfasthet, poeng	11,6	11,7	11,6	11,8	11,6
Ryggspekk, TBA-tall	184	197	239	175	159
Lukt/smak, poeng	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4

Havregrøpp virket her positivt på tilvekst og forforbruk, og det ble heller ikke funnet noen forskjell av betydning i spekk-kvalitet.

Den gunstige virkning av havregrøpp i dette tilfelle kan delvis skrive seg fra at kvaliteten av havren var langt bedre enn middels, mens bygget var noe trevlerikere enn normalt. Det ble konkludert med at det ikke er betenkelig at 40-50% av havregrøppet stammer fra havre ved føring av slaktegriser, når resten består av bygg.

Havregrøpp er også et anerkjent førmiddel for avlspurker. Likeså synes smågrisene å sette pris på havregrøpp eller havregryn, forutsatt at havren er avskallet. Danske forsøk viser at smågrisene eter mindre og vokser dårligere når førblandingen består av mye havregrøpp (ikke avskallet). Trevleprosenten blir da for høy for smågriser.

Under dagens norske forhold er byggrøpp en naturlig del av svineføret. Som de andre kornartene har bygg for lite protein til å dekke behovet, og lysin er den begrensende aminosyre. Protein-innholdet i bygg varierer mellom sorter, vekstforhold m.v. Det arbeides for å frambringe sorter som er rikere på protein, men dette er et møysommelig arbeid, bl.a. fordi det er vanskelig å opprettholde avlingsnivået (MORTENSEN m.fl., 1980).

Den hygienske kvaliteten av kornet er kommet sterkt i søkelyset de siste årene, fordi kornet ikke alltid blir tørket umiddelbart etter at det er høstet. Kornet må ha et vanninnhold på maksimum 15% for å være lagerfast. Rått korn mugner, og enkelte muggarter kan under visse forhold danne toksiner. Dette er blitt et større problem i Danmark enn her i landet. For en del år siden var man der opptatt av aflatoksin, men i det siste er det ochratoksin som har vist seg å være mer sjenerende. Ochratoksin overføres til nyrer og lever, og litt også i kjøttet, og den danske kjøttkontrollen har kassert hundrevis av svineslakt etter at nyre-vevet er analysert. Forgiftningen fører til makroskopiske forandringer av nyrene, og analyse av toksinet begrenses til slakt som er mistenkelige (MADSEN m.fl., 1980).

Mye tyder på at dette ikke er noe stort problem i Norge. To års forsøk med bygg ble lagret rått (20-25% vann) i mange uker, uten at det ble konstatert noen forgiftning (MATRE m.fl., 1972). Men lagringen av rått bygg førte til at proteinkvaliteten ble sterkt nedsatt, og slik lagring går også ut over energiverdien. Det blir arbeidet videre med spørsmålet om dannelsen av toksiner i norsk korn. Sannsynligvis er tørkekapasiteten bra i forhold til avlingene her i landet. Noen få unntak fra dette er observert under praktiske forhold. Varmegang og lagerskade forekommer, men forsøk med slikt korn har ikke gitt forgiftninger (MATRE, 1979).

Svertesopper skjemmer utseendet hos kornet. Slike sopper ser ut til å angripe bare skallet. Hvis kornet blir tørket like etter høsting, har ikke svertesoppene noen negativ effekt på førverdien (NORDRUM & FLATLA, 1966). Et parti svært mørkfarget havre viste seg å være fullverdig i fôringsforsøk med slaktesvin.

Nyhøstet korn har i Sverige ført til såkalt "färsksäd"-forgiftning hos griser. En teori går ut på at like etter høsting er lipaseaktiviteten høy, og at dette kan være årsak til forgiftningen. Her i landet har det ikke vært mulig å påvise slike defekter i forsøk, men lignende forgiftninger har opptrådt i praksis (HOMB m.fl., 1965).

Trevleinnholdet i korn gir uttrykk for skallprosenten. Som før nevnt har havre et høgt trevleinnhold, men det kan variere mye etter modningsgrad og etter hvor mye som er avskallet under treskinga. Svenske forsøk har klart bevist at fordøyeligheten (og energiverdien) er sterkt negativt korrelert med trevleinnholdet (THOMKE, 1960). Nedgangen i førverdi pr. prosent økning i trevleinnholdet er lineær, og den er større for griser enn for drøvtyggere. For bygg er relasjonen mellom trevleinnhold og fordøyelighet mindre sikker, men det er påvist at umodent bygg har noe høyere trevleinnhold og lågere førverdi enn fullmodent bygg (SUNDSTØL, 1970).

Grodde korn er ikke uvanlig under fuktige innhøstingsforhold. Groing fører til energitap, men grodde korn kan være fullverdig før etter nedtørking. Dette er påvist i forsøk med griser som fikk bygg som hadde spiret under kontrollerte betingelser i et bryggeri (SUNDSTØL, 1970).

Lagring av rått korn i gasstette siloer er et alternativ til tørking. Metoden er en del utbredt i England. Vannprosenten bør ikke være over 20-22%. Kornet må grøppes og føres etterhvert som det tas ut av siloen. Nyere danske forsøk viser at bygg med 25% vann får et høgt innhold av peroksyder, mens E-vitamin-effekten går raskt ned ved lagring (KJELDTSEN, 1981).

Propionsyretilsetning til rått bygg har gitt lovende resultater både i Danmark og Norge. Det forutsettes at syren (eller saltet) blir helt jamnt fordelt i lageret. Da er det tilstrekkelig med 1% tilsetning. I danske forsøk hadde bygget 19,5 og 22,5% vann, og bygget ble lagret i åpen bunge. Også her ble det registrert sterk nedgang i E-vitamin-innholdet (MADSEN m.fl., 1973). I likhet med de danske resultater fant SOGN & MATRE (1976) at det var ubetydelig temperaturstigning ved lagring av bygg i åpen bunge når det var tilsatt propionsyre. Uten tilsetning eller med maursyre steg temperaturen ganske sterkt. Føringforsøk med slaktegriser ga tilfredsstillende tilvekst og førføring.

Med den nåværende korntrygdordning byr det på vanskeligheter å lagre rått korn til eget bruk, enten det gjelder gasstette siloer eller med propionsyre tilsetning.

Durra importeres for å supplere vår egen kornavling av bygg og havre. Denne kornarten ble introdusert her i landet omkring 1950. Som oftest er den billigere enn mais, og fettinnholdet er lågere. Det er mange ulike varianter av durra, bl. a. med ulikt innhold av tanniner, som setter ned smakligheten, og som også kan virke negativt på proteinutnyttelsen (POND & MANER, 1974). Det er gode erfaringer med bruk av durragrøpp i norsk svineføring.

Mais, som er det viktigste kornfôret i U.S.A., ble mer brukt i norsk svinefôring i mellomkrigstida enn i dag. Som nevnt er den ofte dyrere enn durra på verdensmarkedet. Mais er særlig fattig på tryptotan og niacin, og det er vanlig med tilsetning av niacin til amerikanske svinefôrblandinger. Mutanter av mais med et høgt innhold av protein og lysin ble utviklet i U.S.A. i 1960-årene (OPAQUE 2 og FLOURY 2). I forsøkene har disse dekket proteinbehovet hos drektige purker. Disse har ennå ikke fått betydning i husdyrfôringa, mest fordi de agronomiske egenskaper ikke har vært gode nok.

Hvete er et brukbart svinefôr hvis prisen er konkurransedyktig. Proteininnholdet varierer en god del, men som regel er den rikere på protein enn bygg, og hveten er energirikere.

Rug har ingen god anseelse som svinefôr. Fordøyeligheten er høg, men de praktiske resultater står ikke i stil med fordøyeligheten. Det kan bero på at enkelte partier er befengt med mjøldrøye, en giftig sopp, med affinitet til rug. Drektige purker kan abortere hvis de får mjøldrøye-befengt ruggrøpp. Rug kan også inneholde et annet veksthemmende stoff, alkyl-resorcinol (POND & MANER, 1974). I forsøk med slaktegriser på Staur fant MATRE (upublisert) at stigende mengder rug førte til stigende styrke av diarè. Årsaken til diarè er ikke klarlagt. Med 20% ruggrøpp i kraftfôrblendingen var resultatene tilfredsstillende, men det var noe ulik reaksjon på rug fra forsøk til forsøk (ulike rugpartier), og det er grunn til å vise forsiktighet med innblanding av rug i svinefôret. De partier som går til fôr, er i regelen forkastet som brødkorn.

Triticale er en kornart som er en krysning mellom rug og hvete. Egentlig er denne også foredlet med henblikk på brødkorn, men er også et brukbart svinefôr. Til slaktesvin har MATRE (1978) oppnådd normalt utbytte av denne kornart i sammenligning med byggrøpp. Triticale er noe rikere på protein enn de øvrige kornartene. Foreløpig har det bare vært begrensede mengder på markedet.

Mølleavfall av hvete og rug (kli, gris) produseres årlig fra norske møller i mengder på ca. 70 000 tonn. Dette avfallet brukes i kraftfôrblandinger for flere dyrearter. Som fôr til avlspurker passer det godt å ta med litt hvetegris, f.eks. 5-10%. Med den utmaling som er vanlig her i landet (78%) kommer kimen med i mølleavfallet, og kimen er bl.a. meget rik på protein, fett, fosfor og vitamin E. Undertiden blir kimen fraksjonert fra og blir til hvetekimmjøl eller hvetekimkli, som er anerkjente naturlige E-vitaminkilder. Det ytre laget av kornet kommer også med i mølleavfallet. Dette er rikt på fosfor, jern og flere faktorer i B-vitamin-komplekset. Mølleavfall er derfor stofflig sett et utmerket fôrmiddel for avlspurker, også fordi det forholdsvis høge trevleinnholdet har en avførende virkning. Med hensyn til den energetiske fôrverdien er denne forholdsvis mindre hos svin enn hos drøvtyggere. Som fôr til smågriser er hvetegris for trevlerik og fyllende. Ruggris er mindre anerkjent som fôr til purker enn hvetegris, bl.a. på grunn av smaken. Mølleavfallet har liten interesse som fôr til slaktesvin, sjøl om det stofflig sett også her er positivt. I forsøkene her i landet har innblanding av 8% hvetegris ført til magrere slakt, sannsynligvis p.g.a. låg nettoenergi-verdi (HOMB & LYSØ, 1963).

Havreavfallsmjøl og byggkli egner seg dårlig som fôr til griser. Trevleinnholdet er for høgt.

Maniokamjøl (tapiokamjøl) er et temmelig rent stivelsesprodukt, med et ytterst lite proteininnhold. Manioka ble brukt en del som svinefôr før 1940, men senere er den ikke importert til Norge. En fyldig omtale av manioka er gitt av POND & MANER (1974).

Melasse er et biprodukt fra sukkerindustrien. Alt etter råstoffet blir det skilt mellom betemelasse og rørmelasse. På grunn av låg pris pr. førenhet er det blitt vanlig å bruke litt melasse i svinefôrblandingene, i regelen om lag 5%. Amerikanske forsøk tyder på at grisene tåler langt høgere innblanding, spesielt etter at grisene er blitt forholdsvis store. Særlig hos smågriser og unge griser virker melassen laksativt. Grunnen til dette er ikke klarlagt (POND & MANER, 1974). I danske forsøk ble det mye sykdom og utrivelighet

hos unggriser ved fôring med mye melasse, og der ble det høge innhold av kalium antydnet som mulig årsak. Dette er ikke bekreftet i andre forsøk.

## 2. Proteinrikt kraftfôr

Av de animalske kraftfôrslag dominerer sildemjølet i norsk svinefôring, og dette har fra mange år tilbake hatt et meget godt renommé som fôr til alle avlssvin. Når sildemjølet ikke lenger har like høg stjerne i produsentenes om-dømme, kommer dette sannsynligvis av at man i dag har bedre kjennskap til hvordan næringsbehovet kan dekkes også uten sildemjøl. Likevel er det grunn til å trekke fram sildemjølets positive sider: Høgt proteininnhold av høg biologisk verdi, rik kilde for kalsium, fosfor, inneholder også betydelige mengder av selén, jod, vitamin D<sub>3</sub> og B<sub>12</sub>-vitamin. Dette er stoffer som er livsviktige i svinefôringa, og for å sikre en fôrrasjon kan sildemjølet ha betydning. Giftstoffet dimetyll-nitrosamin (DMNA) som kan dannes under fabrikasjonen, har ingen negativ virkning på griser, iallfall ikke i de doser som kan forekomme. Dette er påvist i toksikologiske forsøk utført i samarbeid mellom NVH og NLH. De midlertidige restriksjoner på bruk av sildemjøl i kraftfôrblandinger som kom i 1963 hadde derfor liten virkning i svinefôringa. Sildemjølet blir for tida produsert av lodde. Den vanlige kvaliteten inneholder om lag 10% råfett, og det er fettmengden i mjølet som begrenser bruken av sildemjøl til slaktegriser (se senere). Riktignok blir det også laget en ekstrahert type mjøl, men dette faller noe kostbart i svinefôringa. ORMSTAD (1981) har i en omfattende undersøkelse funnet at litt sildemjøl kan det brukes i slaktegrisfôringa også uten at det går merkbart ut over spekk-kvaliteten.

Fiskemjøl lages av torsk og andre magre fisker. Dette er også et godt svinefôr, ofte med et særlig høgt innhold av Ca og P. Det meste av produksjonen blir eksportert.

Kjøttbeinmjøl blir produsert i destruksjonsverk. Etter at det meste av fettene (destruksjonsfett) er skilt fra blir resten tørket til mjøl. Proteinkvaliteten er betydelig dårligere enn i sildemjøl, bl.a. fordi en stor del av proteinet stammer fra skjelettet. Ved mekanisk utpressing av fettene

blir det ofte 10-13% råfett i mjølet, mens man ved kjemisk ekstraksjon av fett kan komme ned i 8-9% råfett. I moderate mengder er kjøttbeinmjøl et brukbart førmiddel i svinefôringa. Det bør ikke brukes mer enn 4-5% kjøttbeinmjøl i de ferdige svinefôrblendingene.

Hvalmjøl har vesentlig historisk interesse. Fôringforsøkene med hvalmjøl har vist at dette er et verdifullt proteinfôr (NORDRUM 1968).

Animalske proteinfôrmidler kan også stamme fra mjølk. Disse blir nevnt i avsnittet om biprodukter fra meieribruket (se s101).

Av planteproteinfôrmidler i svinefôringa har ekstrahert soyamjøl hatt en suveren førsteplass, her i landet som i mange andre. Proteinkvaliteten er ikke helt på høyde med sildemjøl, men det høge lysin-innholdet passer bra sammen med korngrøpp. De S-holdige aminosyrer er begrensende i soyamjøl. Den beste proteinkvalitet kan oppnås ved en nøyaktig varmebehandling, som skal være tilstrekkelig til å ødelegge antitrypsinfaktoren, samtidig som overoppheting skal unngås. Det siste kan nemlig virke negativt på utnyttelsen av aminosyrene. En kombinasjon av kjemiske og biologiske testmetoder er nødvendig for en effektiv kontroll av kvaliteten.

Jordnøttmjøl, solsikkemjøl, sesammjøl o.s.v. kan være brukbare proteinfôrmidler i svinefôringa, men ingen av disse konkurrerer med soyamjøl i lysin-innhold (og heller ikke i pris).

Rapsmjøl (ekstrahert) har heller ikke vært brukt som svinefôr i nevneverdig grad, bl.a. på grunn av innholdet av glukosinolater. Disse spaltes i fordøyelseskanalen til flere giftige stoffer med goitrogen virkning. Dessuten var erukasyre (C22:1) dominerende blant fettsyrene, og denne er lite ønsket i organismen. Nye sorter av raps er i ferd med å overta, og noen av disse er såkalte "double low", d.v.s. at de har et lågt innhold av glukosinolater og erukasyre. En rekke forsøk bl.a. i Canada, Danmark, Tyskland og her hjemme



har vist at de nye typer av ekstrahert rapsmjøl er et brukbart svinefôr. I forhold til soyamjøl er lysin-innholdet litt lågere, mens rapsmjøl er rikere på S-holdige aminosyrer. Trevleinnholdet og f.e.-verdien går i rapsmjølets disfavør (JUST, 1980). Det er sannsynlig at en del av soyamjølet vil bli erstattet med rapsmjøl i tida framover, også i svinefôringa.

Åkerbønner er prøvet som svinefôr i Danmark (NIELSEN m.fl. 1972). Malte åkerbønner (dansk: hestebønner) synes å passe bedre som fôr til slaktegriser enn til avlspurker. Åkerbønner er fattig på S-holdige aminosyrer. Norske forsøk med slaktegriser indikerer at en del av proteinet til slaktegriser kan komme fra åkerbønner (LYSØ, 1975). Det er noe uklart om åkerbønner vil vinne innpass i norsk jordbruk.

Encelleprotein kan produseres ved hjelp av alger, sopper eller bakterier, med energikilde fra forskjellige kilder (sollys, avfall fra fabrikk, olje, gass m.v.). En del av disse er testet fra kjemisk og ernæringsmessig synspunkt her i landet (HANSSEN, 1981). Tabell 32 gir en oversikt over de som er brukt i norske forsøk.

Tabell 32. Oversikt over noen encelleproteiner.

	Organisme	Substrat	Protein %	Ford.koeff. protein
Pruteen	Bakterie	Metanol	71	87
Toprina	Sopp	n-parafiner	56	90
Pekilo	Hyfedannende sopp	Sulfitt-avlut	44	68
MPC	Sopp	Metanol	53	90

Pekilo skiller seg ut med lågere proteininnhold, bl.a. på grunn av den hyfedannende soppen. Fra ressursynspunkt står Pekilo best, da substratet her er avfallstoffer. Alle fire encelleproteiner har i forsøk vist at de kan erstatte soyamjøl i føret til slaktegriser.

Tidlig på 1970-tallet var man optimistisk m.h.t. mulighetene for at en eller flere encelleproteiner ville bli konkurrenter til de tradisjonelle proteinfôrmidler. Slik er det foreløpig

ikke blitt. Hittil er det ingen som har søkt om godkjennelse av noen av de encelleproteiner som er nevnt i tabell 32. Förgjær er også et encelleprotein, og förgjær er tidligere brukt som B-vitaminkilde, og gjær er sjølsagt også en proteinkilde (BRENNE, 1976). Som andre förmidler av denne typen er det adskillig nukleinsyrer i förgjær.

### 3. Biprodukter fra meieribruket

Av biprodukter fra meieriene som er aktuelle som för til slaktegriser, har vi sk. mjølk, kjernemjølk, myse og kasein. Alle disse kan brukes som menneskemat, men en god del kan ikke finne avsetning til mat, og da er det naturlig at grisene får sin del av det som ofte blir tvangsreturnert til mjølkeprodusentene. Alle disse förmidlene egner seg godt til å komplettere korngrøpp og poteter i svineföringa, da mjølkeproteinet er særlig rikt på lysin. Videre er det et forholdsvis bra innhold av Ca og P, og de er rike på B-vitaminer.

Skummet mjølk er det beste proteinföret for slaktegriser når også slaktekvaliteten tas i betraktning. Den bør gis i tykk-sur tilstand. Dansk fleskeproduksjon var for mange år siden basert på bygggrøpp og sk.mjølk, og det danske bacon fikk ry for sin kvalitet i Storbritannia. Tallet på griser har imidlertid økt så sterkt at mjølka ikke lenger strekker til. Danske forsøk har klarlagt forholdet mellom mjølk og korngrøpp i föringa av slaktegriser. Det blir tilrådd en fast daglig rasjon av sk.mjølk, 3-4 l, med stigende mengder korngrøpp ved siden av. Norske forsøk i 1950-årene konkluderte med at proteinet i sk.mjølk har høgere biologisk verdi enn proteinet i sildemjølk. og at vekstforsøk bekreftet dette. Også kvaliteten av flesket var best hos sk.mjølk-grisene (HOMB m.fl. 1962).

Også avlspurkene setter pris på sk.mjølk. Drektige purker kan få sitt proteinbehov dekket når de får 3-4 l sk.mjølk pr. dag ved siden av korngrøpp, mens diegivende purker bør få 10-12 l om dagen.

Tørket sk.mjølkk (sk.mjølkk-pulver) har ved føring av slaktegriser praktisk talt samme føringmessige egenskaper som flytende mjølkk, forutsatt at tørkinga er foretatt omsorgsfullt etter spray-metoden. Det er grunn til å være oppmerksom på at proteinkvaliteten i tørrmjølkk kan nedsettes ved lagring i sekker som ikke er luft-tette. Tørkinga koster mye, og tørrmjølkk blir under normale forhold for kostbart i slaktegris-føringa. I smågrisfôr kan den bedre forsvare en plass, men også her har det vært en tendens til et mindre innslag av tørrmjølkk i smågrisfôrblandinger de siste årene.

Kjernemjølkk har omlag samme verdi som sk.mjølkk, men det ser ut til at tørrstoffinnholdet varierer mer. Dette bør derfor kontrolleres.

Myse er et biprodukt fra produksjonen av kvite oster og kasein. Myse er stort sett helmjølkk ÷ fett ÷ kasein. Ufortynnet myse inneholder ca. 6,5% tørrstoff. Det blir imidlertid satt til noe vann under ystingsprosessen. I forsøk ved vårt institutt ble det i middel funnet 5,0% tørrstoff i myse fra goudaost-ysting. Ved fremstilling av visse ostesorter settes det også til salt. Dette bør man være oppmerksom på, fordi grisene ikke tåler ubegrenset med salt. En analyse av tørrstoff og salt av og til kan være tilrådelig.

Det kjemiske innholdet skiller seg avgjort fra sk.mjølkk. Mens hovedkomponentene i sk.mjølka er kasein og laktose (mjølkesukker), består det organiske stoffet i myse for en vesentlig del av laktose, som det går fram av følgende sammenstilling over tørrstoffets sammensetning:

	<u>Sk. mjølkk</u>	<u>Myse</u>
Protein, %	35	13
Laktose, %	55	76
Aske, %	9	8
Kalsium, %	1,2	0,9
Fosfor, %	1,0	0,9

Proteinet i myse består for størsteparten av albuminer og globuliner og har vist seg å ha en enestående evne til å komplettere kornprotein. I danske forsøk har slaktegriser fra ca. 40 kg lev.vekt greid seg like godt på myse + korn som på sk. mjølk + korn:

	<u>Gr. 1</u>	<u>Gr. 2</u>	<u>Gr. 3</u>
Kg sk. mjølk pr. dag	2,8	1,4	0
Kg myse pr. dag	0	5	10
g ford. renprotein pr. dag	88	82	78
F.e. pr. kg tilvekst	3,30	3,28	3,33

Myse er også rik på flere av faktorene i B-vitamin-komplekset. Brukt i små eller moderate mengder kan myse betraktes som et sikringsfôr, som kan oppheve eventuelle skjevheter i fôringa. Forholdene ligger ofte slik an at det er fristende å bruke store mengder, fordi myse i regelen er et billig fôr. Minst tre faktorer tilsier at utnyttelsen av myse blir betydelig dårligere ved fôring med særlig store mengder:

- Det er unaturlig for dyr som er kommet ut over die-stadiet å konsumere så mye laktose. Den nyfødte grisen er utstyrt med enzymet laktase i tarmen, mens det hos eldre dyr forekommer sparsomt eller i det hele tatt ikke. Ved tilvenning kan enzymproduksjonen likevel stimuleres og ta seg opp igjen. Uten tilvenningsperiode kan det bli diaré. Utskillelse av galaktose i urinen forekommer også. Begge deler går selvsagt ut over utnyttelsen.
- En annen form for stress er de store mengder vann som må passere gjennom dyret (se avsnittet om vannbehovet):
- Mysen er svært K-rik. Ved bruk av store dagsrasjoner kan det derfor bli en ubalansert sammensetning av mineralstoffene.

I samarbeid med Gjermundnes landbruksskole gjennomførte vårt institutt i 1950-årene to produksjonsforsøk med slaktegriser, dels med moderate mysemengder og dels med særlig store. Mysekonsentrat med 30% tørrstoff ble også prøvet (HOMB & HAARR, 1958). Moderate mengder betød i dette tilfelle en

gradvis stigning til 12 l pr. dag (5% tørrstoff). Ved appetittføring av myse ved siden av 1 kg kraftfôr pr. dag som en fast rasjon drakk grisene 30 l om dagen i perioden 60-90 kg lev.vekt. Basert på disse forsøkene ble det beregnet at myse inneholder 115-120 f.e. pr. 100 kg tørrstoff ved moderate mengder, mens utnyttelsen var 20% dårligere når grisene fikk myse etter appetitt. Omregnet på vanlige tørrstoffprosent er det følgende erstatningstall ( kg pr. f.e.):

	<u>Moderate mengder</u>	<u>Store mengder</u>
4% tørrstoff	21	26
5%       "	17	21
6%       "	14	17,5

Myse kan føres gjennom automatiske drikkekar. De største mengdene fikk grisene på Gjermundnes i fórtroa, som var ekstra romslig.

Mysekonsentrat ga i forsøkene om lag like gode resultater som vanlig myse. Det var overraskende at grisene ikke utnyttet tørrstoffet i konsentratet bedre. Dette kommer trolig av at konsentratet konsumeres i løpet av kort tid ved hver føring, mens vanlig myse drikkes i løpet av mange timer. Det har lett for å bli gjæring i tarmen ved tilførsel av mye laktose på kort tid. Økonomisk betyr også konsentrasjonen en ekstra utgift.

Mysepulver er forholdsvis kostbart å fremstille, og som før til slaktegriser er det som oftest for kostbart. Av grunner som er nevnt ovenfor kan det lett opptre diaré også ved bruk av større mengder. En liten prosent mysepulver i förblandinger er gunstig fra føringsmessig synspunkt, p.g.a. det stofflige innhold.

Generelt kan det sies at mysen burde utnyttes bedre enn hva tilfellet har vært hittil, også av forurensningsmessige grunner. Enkelte meierier kan ha så stor produksjon av myse at den vanskelig kan utnyttes om man holder seg til moderate mengder. Hvis mysen da ikke kan brukes til andre dyr, kan appetittføring av myse godt forsvares, selv om utnyttelsen er dårligere. Økonomisk kan det likevel svare seg, da myse

som oftest er et billig fôr.

Kasein er et enda mer utpreget proteinfôr enn sk.mjôlk. Proteinet har litt lågere biologisk verdi enn mjôlkeprotein, men den praktiske verdi i komplettering av kornprotein er like god (HOMB & HUSBY, 1957). Vanligvis blir kasein solgt til teknisk anvendelse, men leilighetsvis blir den frambudt til fôr som våtkasein, revost eller tôrket kasein.

#### 4. Fett-tilsetning i kraftfôret for svin

Det vanlige er at grisene danner fett av karbohydrater i fôret. Tilsetning av fett i svinefôret er prøvet når det er tale om billig overskuddsfett fra slakterier m.v.

Her i landet er herdet marint fett (HMF) forsøkt som bestanddel av kraftfôrblandinger (SUNDSTÔL, 1974). Med støtte i disse forsøkene er det gitt tillatelse til innblanding av inntil 3½% i svinefôret. Hittil er det brukt et fullrenset fett av samme kvalitet som brukes i margarinene. Nyere undersøkelser med en urenset type av HMF tyder på at dette også gir tilfredsstillende resultater. Ved herdinga er det mulig å stoppe prosessen ved den hardhet av fettene som er ønskelig. Med tanke på grisefôr bør ikke smeltepunktet gå over 38-40 grader Celsius.

Destruksjonsfett er testet i forsøk med slaktegriser i mengder på 4 eller 8% av en vanlig kraftfôrblending (LYSØ, upublisert), uten at det ble oppnådd noen forskjell i vekst, fôrforbruk eller slaktekvalitet. Ved planlegginga av forsøkene ble det forutsatt at 1 kg fett skulle være lik 3 f.e., og i svinefôringa synes denne verdien å være riktig. Det settes visse krav til kvaliteten av fettene, bl.a. innholdet av frie fettsyrer og smuss. Departementet har tillatt inntil 3½% tilsetning.

#### 5. Avfallsfôr m.v.

##### a. Kjøkkenavfall.

Kjøkkenavfall har i lange tider vært brukt som fôr til slaktegriser, bl.a. ved oppfôring av såkalte villagriser. Nylig er det ved Sintef, Trondheim, gjort en analyse av

mengdene av tilgjengelig avfall som kan brukes som fôr, bl.a. kjøkkenavfall (HEIE m.fl. 1976). Her er man kommet til at avfallet fra storhusholdninger representerer ca. 10 mill. f.e. pr. år, og at de private husholdninger har kjøkkenavfall som svarer til 70 mill. f.e. Fra 1960-årene er det innført restriksjoner ved fôring med kjøkkenavfall. Veterinærdirektoratet har bestemt at alt avfall, bortsett fra egen husholdning, skal steriliseres ved 125 grader C i 20 min. Avfall fra egen husholdning skal kokes. Disse bestemmelser gjør det vanskelig å få nyttet kjøkkenavfallet innenfor en økonomisk ramme, da transport og utgifter til sterilisering blir betydelige. Det sier seg sjøl at det er avfallet fra storhusholdninger som lettest lar seg samle, men det arbeides for tida med planer for innsamling av avfall også fra private husholdninger.

Den kjemiske sammensetning av norsk matavfall går fram av tabell 33.

Tabell 33. Kjemisk sammensetning av norsk matavfall.

Kilde	Tørrstoff %	% av tørrstoff				
		Råprot.	Råfett	Trevler	N-frie ekstr.st.	Aske
Husby, 1945 <sup>1)</sup>	18,3	20,0	6,5	6,0	54,5	13,0
Kvåle, 1974 <sup>2)</sup>	17,7	17,7	18,5	3,2	54,4	6,2
Nunn & Strøm- Eriksen, 1975 <sup>3)</sup>	23,3	29,0	22,0	34,5		14,5
Lysø, 1980 <sup>4)</sup>	17,0	20,0	20,0	5,3	44,1	10,6

1) Privathusholdninger Ås 1940-42

2) Store anstalthusholdninger Østfold

3) Storkjøkken i Bergen-området

4) Privathusholdninger Moss

Avfallet fra Ås fra krigsårene skiller seg ut ved å være fettfattig. Moderne kjøkkenavfall er rikt på fett og er et speilbilde av den fettrike kosten som brukes bl.a. i restauranter. Tørrstoffprosenten varierer noe, med 20 som et vanlig middel. M.h.t. proteininnholdet i tørrstoffet skiller kjøkken-

avfallet lite fra en vanlig svinekraftfôr-blanding. Det er fettinnholdet som avviker fra ordinært svinefôr. Dette spørsmål er undersøkt nærmere i Sveits (DACCORD 1968), som konkluderer med at:

- 1) Med over 10% fett i tørrstoffet går det ut over leverfunksjonen.
- 2) Mye fett i fôret fører til dannelse av Ca- og Mg-såper i fordøyelseskanalen. Dette kan føre til mangeltilstander.
- 3) Fett fra kjøkkenavfall kan inneholde peroksyder og aldehyder som ofte gir gastroenteritt hos grisene.

Dette indikerer at det fettrike avfallet fra storhusholdninger ikke bør gis grisene som eneste fôr. Med 3-4% fett i tørrstoffet i kraftfôr og 20% fett i kjøkkenavfall kan det på dette grunnlag utledes at noe over halvparten av fôrets tørrstoff bør stamme fra kraftfôr.

Fordøyeligheten av norsk matavfall er referert i tabell 34.

Tabell 34. Fordøyeligheten av norsk matavfall.

	<u>Husby (1945)</u>	<u>Lysø (1980)</u>
Tørrstoff	81	86
Organisk stoff	82	89
Råprotein	71	86
Råfett	89	86
Trevler	58	77
N-frie ekstr. st.	87	94

F.e.-verdien av matavfall vil variere mye, både fordi tørrstoff- og fettinnholdet varierer og fordi verdien også er avhengig av hvor stor mengde som brukes. Med støtte i KELLNER's faktorer og et anslått verditall = 75, er det funnet at 1 kg tørrstoff i matavfall kan settes til ca. 1,1 f.e. pr. kg tørrstoff. Med 17-20% tørrstoff i matavfall vil det gå 4-5 kg til 1 f.e.



Med bakgrunn i de momenter som er nevnt ovenfor bør det av fettrikt kjøkkenavfall ikke gis mer enn 4 kg pr. dag til slaktegriser. Kvaliteten av spekket kommer her også inn i bildet. Ved Norges Slakterilaboratorium er det påvist at griser fra besetninger som føres med mye kjøkkenavfall gir spekk av dårligere kvalitet.

Det skal presiseres at det her er regnet med avfall som er samlet "ved kilden". Matavfall som blir tatt ut av kompliserte resirkuleringsanlegg, har en helt annen karakter. En prøve fra et slikt anlegg i Italia inneholdt 39,6% trevler (i tørrstoffet) og hadde en fordøyelighet av organisk stoff på 56, eller som dårlig høy eller næringsrik halm.

b. Avfall fra bryggerier.

Mask kan i mindre mengder brukes som svinefôr, i første rekke til purker. På grunn av det høge trevleinnholdet passer mask bedre til drøvtyggere.

Berme er et flytende avfall etter avtapping av øl. Det er tale om små mengder som best kan nyttes i mindre mengder som fôr til slaktegriser (LYSØ, 1980).

c. Avfall fra potetindustrien.

Drank fra potetbrennerier er tørrstoff-fattig (ca. 5% tørrstoff). Proteininnholdet er relativt høgt, og fordøyeligheten er også bra. Drank er fullt brukbart som svinefôr, men er likevel brukt i størst mengde til storfe.

Rasp fra potetmjølfabrikken passer også best som fôr til drøvtyggere. Fruktvannet er flytende og ligner drank i kjemisk sammensetning. I 1970-årene har det vært utført et utviklingsarbeide med sikte på å få alt avfallet fra potetmjølfabrikken tørket og innblandet i kraftfôrblendingene. Hittil har dette vært vanskelig å få til (KVÅLE & HOMB, 1980).

#### d. Saft fra surførsiloer.

Silosaft har et tørrstoffinnhold på 3-6%. Forsøk ved vårt institutt har vist at saft fra surførsiloer kan brukes i de mengder grisene vil ha, dvs. opp til 12-14 l pr. dag. Av vanskeligheter kan nevnes oppbevaringen fra sommer til vinter, som krever luft-tette beholdere. Forøvrig er askeinnholdet særlig høgt (ca. 30% av tørrstoffet), og av askestoffene er det K som dominerer (SAUE, 1975).

Avfall fra slakterier har ofte gått til pelsdyrgardene.

Ved Bøndernes Salgslag i Trondheim er det utviklet et system hvor alt avfallet blir varmebehandlet og homogenisert like etter slakting. Det tilsettes propionsyre eller maursyre, og det flytende avfallet blir sprøytet inn i kraftfôrblendingen. Føringforsøk med 10% avfall i Svinefôr 3 har gitt lovende resultater (LYSØ, 1980).

### 6. Kraftfôrblandinger for svin

Fra 1957 er det innført adgang til omsetning av standardiserte kraftfôrblandinger for svin. Forskriftene, som flere ganger er revidert, blir gjort kjent fra Landbruksdepartementet, siste gang i 1981. Formålet med standardblandingene er at kjøperne skal være sikret blandinger som tilfredsstillende næringsbehovet i de ulike produksjoner. Videre er det en fordel for husdyrbrukerne at det ikke er for mange slags blandinger på markedet. Det er lettere å orientere seg når det er et fåtall av merkevarer som dominerer markedet. Kraftfôrfirmaene har likevel adgang til å fremstille blandinger utenom standard, når det er et fysiologisk behov for slike. Sjøl om det i første rekke er tatt hensyn til behovet hos slaktegriser ved utforming av forskriftene, passer de også bra for avlspurker (se fôrplanene senere).

#### a. Standardblandinger for svin.

Tabell 35 gir en oversikt over de krav som stilles til standardblandingene, etter revisjonen i 1981.

Tabell 35. Krav til standardblandinger beregnet på svin.

	Svinefôr 1	Svinefôr 2	Svinefôr 3	Protein- fôr, svin
Beregnet til slaktegriser med vekt, kg	20-60	60-100	20-100	
F.e. pr. 100 kg, min.	95	95	95	86
Råprotein, %	17-20	13- 16	15- 18	36-42
Fordøyelig råprotein, %	14-17	10- 13	12- 15	32-38
Lysin, %, min. <sup>1)</sup>	0,90	0,66	0,80	2,40
Methionin + cystin, %, min <sup>1)</sup>	0,59	0,54	0,57	1,10
Kalsium, %	0,7-0,9	0,7-0,9	0,7-0,9	3,0-3,5
Fosfor, %	0,6-0,8	0,6-0,8	0,6-0,8	1,4-1,8
Natrium, %	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3	0,5-1,5
HMF eller destruksjonsfett, %, maks.	3,5	3,5	3,5	10
Uherdet marint fett, %, maks.	0,40	0	0,20	1,00
Tilsatt:				
Stand. makromineralbl. for svin og fjørfe, % <sup>2)</sup>	0,1	0,1	0,1	0,5
Vitamin A, i.e. pr. kg fôr <sup>3) 4)</sup>	3000	3000	3000	15.000
" D, " " <sup>3)</sup>	400	400	400	2.000
" E, " " <sup>3) 4)</sup>	20	20	20	100
Riboflavin, mg pr. kg fôr <sup>3)</sup>	2,5	2,5	2,5	10
B <sub>12</sub> -vitamin, " " <sup>3)</sup>	0,02	0,02	0,02	0,10

- 1) Beregnet etter "Fôrverditabell for kraftfôr" (Landbr.dept).
- 2) Istedenfor standard mikromineralblanding kan stoffene tilsettes i tilsvarende mengder.
- 3) Doseringene for vitaminer er ment som minstetilsetninger.  
De kan heves med 50% hvis man mener det er berettiget.
- 4) Er det grunn til å tro at blandingen skal lagres mer enn 2 mnd.,  
kan doseringen av vitamin A heves med 100% og vitamin E med 50%.

Proteininnholdet og aminosyreinnholdet i Svinefôr 1, 2 og 3 er avpasset slaktegrisenes proteinbehov. Alternativt kan Svinefôr 1 i første del og Svinefôr 2 i siste del av oppfôrings-tida, eller Svinefôr 3 kan brukes hele tida. Det er særlig Svinefôr 2 og Svinefôr 3 som passer med proteinbehovet hos avlspurker. Proteinfôr, svin, kan gis for seg i faste mengder pr. dag ved siden av korngrøpp og/eller poteter, men den kan også spes ut med korngrøpp til en ferdig-fôrblanding.

Aminosyreinnholdet er et sentralt punkt i disse bestemmelsene. Proteininnholdet kan variere en god del sjøl om innholdet av lysin er konstant.

Standard mineralblanding for svin og fjørfe må også settes sammen etter Departementets bestemmelser. Kravene til denne går fram av tabell 36.

Tabell 36. Krav til standard mineralblanding for svin og fjørfe.

Fosfór, beregnet innhold	6%
Kalsium, " "	24%
Natrium, " "	6%
Magnesium, " "	1%
Jern (Fe), tilsatt	2 000 mg/kg
Mangan (Mn), " "	2 000 "
Sink (Zn), " "	2 500 "
Kopper (Cu), " "	400 "
Jod (I), " "	75 "
Selèn (Se) " "	7,5 "

Ved bruk av standard kraftfórblandinger er det bare i unntakstilfelle nødvendig å bruke ekstra mineralnæring. Det er i første rekke når det føres med heimavlede fórmidler (fórkorn, poteter m.v.) at mineralblandingen fyller et behov. Det følger deklarasjon og bruksanvisning med ved kjøpet.

b. Spesialblandinger beregnet på svin.

Foruten de standardiserte blandinger fører de fleste engrosfirmaer spesielle blandinger beregnet på smågriser og avlspurker. Fra 1982 er det utformet rammebestemmelser for slike blandinger som kan godkjennes automatisk av Statens landbrukskjemiske kontrollstasjoner (se tabell 37).

Tabell 37. Rammebestemmelser for smågrisfôr, purkefôr og svinefôrgrøpp.

	<u>Purkefôr</u>	<u>Smågrisfôr</u>	<u>Svinefôrgrøpp</u>
Råprotein, %	14-17	15-21	8-13
Fordøyelig råprotein, %	11-14	12-19	6-10
F.e. pr. 100 kg, min.	92	98	94
Lysin, % min.	0,70	1,00	-
Methionin + cystin, %, min.	0,51	0,63	-
Kalsium, %	0,7-0,9	0,8-1,0	0,4-0,7
Fosfor, %	0,6-0,8	0,6-0,8	0,4-0,6
Natrium, %	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3
HMF + destruksjonsfett, %(maks.)	3,5	3,5	-
Gras- eller lusernemjølk, %(min.)	10	-	-
Samlet innhold av gras-, tang- og taremjølk, %(maks.)	-	3	-
<u>Tilsatt:</u>			
Stand. mikromineralbl. for svin og fjørfe	0,1	0,1	0,1
Vitamin A, i.e. pr. kg fôr	5.000	5.000	3.000
" D, "	700	700	400
" E, "	30	30	20
Riboflavin, mg pr. kg fôr	2,5	3	2,5
Vitamin B <sub>12</sub> , "	0,02	0,02	0,02
Pantotensyre, "	-	10	-
Niacin, "	-	10	-
Biotin, "	-	0,1	-
Kolin, "	-	500	-

Fotnoter: Se fotnoter til tabell 36.

Som eksempel på en purkemjølkerstatning skal sammensetningen av "Grisegodt" refereres:

70% tørket sk. mjølk, 10% mysepulver, 13% ister (med emulgator), 1% soyaolje, 5% glukose, 1% forsats med vitaminer og mineralstoffer. Som antioksydant brukes BHT, og som emulgator glyserolmonosteorat. (Tilsatte mengder mineralstoffer og vitaminer tas ikke med her.)

Slike purkemjølkerstatninger er beregnet på oppkopping av 112 kull som av en eller annen grunn ikke får mormjølke. De kan også supplere næringstilførselen til smågriskull som åpenbart får for lite morsmjølke. Derimot er det ikke nødvendig eller ønskelig å forsere veksten hos normale kull ved å gi erstatningsmjølke.

Særskilte tilskuddstoffer kan kjøpes i fôrhandelen. Det kan dreie seg om A-D-vitaminpreparater, som er kommet som erstatning for tran. E-vitamin-tilskudd er også i handelen. Multi-vitamin-preparater kan det også være et visst behov for i tilfelle det brukes helt irregulær fôring og/eller når det er tale om generelle uttrivselssymptomer. Det siste forekommer kanskje mest i forbindelse med svikt i hygien.

## V. FÔRING AV AVLSPURKER OG SMÅGRISER

### A. Fôring og stell av avlspurker

#### 1. Prinsipper

Som i annen fôrplanlegging er utgangspunktet fôrbehovet, som er uttrykt i normene, og i beregning av fôrresjonen er fôrtabellen en nødvendighet. I prinsippet burde behov og tilførsel sammenlignes for alle livsviktige næringsstoffer. Det går imidlertid fram av avsnittet om næringsbehovet at i praksis er det flere vitaminer og mineralstoffer som det vanligvis er liten grunn til å tenke på ved fôrplanlegginga. I regelen er det tilstrekkelig å beregne innholdet av fôrenheter, protein, Ca, P, Na, vitamin A, D, riboflavin og B<sub>12</sub>-vitaminet. Om fôringa skulle baseres på enkeltfôrmidler, som f.eks. bygggrøpp og soyamjøl, vil en beregning vise at avlspurker kan få bra dekning av behovet for fôrenheter, protein av brukbar kvalitet, men at det må tilføres ekstra av alle de øvrige stoffer som nettopp er nevnt, foruten noen sporstoffer. For praksis ville dette bli komplisert, og det er nettopp her at kraftfôrblendingene kommer inn som et positivt innslag.

De eksemplene som nedenfor er gjengitt for avlspurker, bygger derfor for det meste på standardiserte blandinger, men med noe ulike innslag av heimeavlet fôr. I alle tilfelle er fôrresjonen oppgitt pr. dag i følgende tre perioder:

- Periode 1: 3 uker etter avvenning og 3 uker før grising
- Periode 2: Resten av drektighetsperioden
- Periode 3: Sugetida

Når dagsfôret er gitt med intervall, gjelder de største tall tynde purker og unge purker.

## 2. Eksempler på fôrplanen for avlspurker.

### Fôrplan 1. Svinefôr 2 + grassurfôr.

	<u>Periode 1</u>	<u>Periode 2</u>	<u>Periode 3</u>
Tidlig slått grassurfôr, kg	1	1	1
Svinefôr 2, kg	2,5-3	2-2,5	6
F.e.	2,5-3	2-2,5	6
Ford. råprotein	300-360	240-300	5,8
Kalsium, g	21-25	18-22	45
Fosfor, g	18-21	15-18	40

### Fôrplan 2. Grassurfôr + Svinefôr 3 + Svinefôrgrøpp.

	<u>Periode 1</u>	<u>Periode 2</u>	<u>Periode 3</u>
Tidlig slått grassurfôr, kg	1	1	1
Svinefôr 3, kg	1	1	6
Svinefôrgrøpp, kg	1,5-2	1-1,5	-
F.e.	2,5-3,0	2,0-2,5	5,8
Ford. råprotein, g	250-290	210-250	790
Kalsium, g	21-25	18-21	50
Fosfor, g	17-20	14-17	42

### Fôrplan 3. Høyhakk + kålrot + Svinefôr 3.

	<u>Periode 1</u>	<u>Periode 2</u>	<u>Periode 3</u>
Tidlig slått høyhakk, kg	0,5	0,5	0,25
Rå, raspet kålrot, kg	10	10	5
Svinefôr 3, kg	1,5-2	1-1,5	5,5
F.e.	2,4-2,9	2,0-2,4	5,8
Ford. råprotein, g	250-310	190-250	750
Kalsium, g	17-21	13-17	46
Fosfor, g	15-18	11-15	41

### Fôrplan 4. Grassurfôr + myse + Svinefôr 2.

	<u>Periode 1</u>	<u>Periode 2</u>	<u>Periode 3</u>
Tidlig slått grassurfôr, kg	2,5	2,5	1
Myse, kg	12	12	12
Svinefôr 2, kg	1,5-2	1-1,5	5,5
F.e.	2,4-2,9	1,9-2,4	6,0
Ford. råprotein, kg	270-320	210-260	710
Kalsium, g	22-26	18-22	51
Fosfôr, g	17-20	13-17	43

Fórplan 5. Grassurfór + surfór av kokte poteter + myse +  
Svinefór 3.

	<u>Periode 1</u>	<u>Periode 2</u>	<u>Periode 3</u>
Tidlig slått grassurfór, kg	1	1	1
Surfór av kokte poteter, kg	3-5	1-3	2
Myse, kg	12	12	12
Svinefór 3, kg	1,5-2	1-1,5	5
F.e.	2,0-2,5	2,5-3,0	6,1
Ford. råprotein, g	250-280	220-250	760
Kalsium, g	17-18	16-17	48
Fosfor, g	14-15	13-14	42

Fórplan 6. Grassurfór + sk. mjólk + svinefórgrøpp.

	<u>Periode 1</u>	<u>Periode 2</u>	<u>Periode 3</u>
Tidlig slått grassurfór, kg	2	2	2
Sk. mjólk, kg	3	3	10
Svinefórgrøpp, kg	2-2,5	1,5-2	5
F.e.	2,5-2,9	2,0-2,5	6,0
Ford. råprotein, g	250-290	220-250	710
Kalsium, g	22-26	18-22	54
Fosfor, g	17-21	14-17	45

Fórplan 7. Purkefór.

	<u>Periode 1</u>	<u>Periode 2</u>	<u>Periode 3</u>
Purkefór, kg	2,7-3,3	2,2-2,7	6,5
F.e.	2,5-3,0	2,0-2,5	5,9
Ford. råprotein, g	300-360	240-300	780
Kalsium, g	22-26	18-22	52
Fosfór, g	19-23	13-19	45



### 3. Kommentarer til fôrplanene.

Det vises til næringsbehovet hos avlspurker (s.31), hvor det går fram at purkene i de tre periodene som er nevnt ovenfor trenger 2,5-3 f.e., 2-2,5 f.e. og 5,5-6 f.e. for periode 1, 2 og 3. Innholdet av fordøyelig råprotein bør være 100 g pr. f.e. for drektige purker og 120-130 g pr. f.e. for purker i sugetida.

Minimumsrasjonen for egentlig grovfôr (1,0 kg grassurfôr) er foreslått i fôrplanene 1, 2 og 5. Noe mer grovfôr er forutsatt i planene 3, 4 og 6. Kålrot går inn i fôrplan 3 med 10 kg for drektige purker og 5 kg i sugetida. Drektige purker kan få kålrotrasjonen i den ene fôringa og kraftfôr i den andre.

Når det er vesentlig kraftfôr som brukes, er det Svinefôr 2 som er best tilpasset proteinbehovet hos purker. Det er ikke avgjørende om protein-innholdet i fôrrasjonen til diegivende purker ligger litt i underkant av det teoretiske behovet når protein-forsyningen er bra hos drektige purker.

Svinefôrgrøpp er foreslått i fôrplan 2 og 6. De fleste firmaer fører slike blandinger. Ca- og P-innholdet i svinefôrgrøpp kan variere noe, og dette bør det tas hensyn til. Ved beregning av fôrrasjonen her er det forutsatt samme Ca- og P-innhold som i de vanlige standardblandingene. I tilfelle korngrøpp (bygg eller bygg/havre) brukes istedenfor svinefôrgrøpp i disse fôrplanene, bør det gis litt mineralnæring i tillegg. Også i fôrplanen er det litt snaut med Ca og P til drektige purker som får bare 1 kg Svinefôr.

### 4. Justering av fôringa. Litt om stellet av purkene.

De rasjonene som er gjengitt i forrige avsnitt, representerer et gjennomsnitt for flere purker. Det er all grunn til å bruke praktisk skjønn og justere den planlagte fôrrasjonen opp eller ned etter det holdet purkene er i. Særlig bør man i drektighetstida søke å styre fôrstyrken, med sikte på å få purka til å grise i passende hold. I Skottland er det i veiledningstjenesten forsøkt med regelmessige veiinger av purkene for å kontrollere vektøkningen under drektigheten og fra en drektighet og til den neste. Det er ingen tvil om at

en kontrollert fôring kan bare foregå ved at hver enkelt purke føres for seg. Felles fôrtro for flere drektige purker i samme bingje betyr at det lett blir sløsing med fôr.

Individuell fôring kan også gjennomføres for flere purker i samme bingje, hvis de har hver sin fôringsbås. Også ved tilskuddsfôring på beite lar dette seg gjøre, men individuell fôring av purker i felles bingje betyr noe merarbeid og omtanke. I forhold til purker som står på bås året rundt, og som sjølsagt kan føres individuelt, blir det regnet som en fordel at purkene får adgang til mosjon. Svenske undersøkelser viser mosjonens betydning (BÄCKSTRØM 1973).

HØGSVED (1971) konkluderer med at drektige purker bør få gå i fellesbingjer, men at de stenges inne i hver sin bås under fôringa.

Betydningen av individuell fôring er tydelig påvist i en undersøkelse ved NLH (NYGAARD m.fl. 1970) i samarbeid mellom flere institutter. Noen middeltall fra denne undersøkelse skal refereres (utslag for individuell fôring):

Tilvekst under drektighet, kg pr. purke	- 2,8 kg
Antall fødte griser pr. kull	+ 1,36
Fødselsvekt, kg pr. smågris	- 0,10 kg

Individuell fôring førte til signifikant flere griser pr. kull, men med litt lågere fødselsvekt.

Fra praksis er det eksempel på at en eliteoppdretter selv tar inn de drektige purkene fra beite to ganger om dagen for å føre dem individuelt. Purkene var veldresserte, og det tok ikke stort lengre tid enn å gi tilskuddsfôret på beite, ble det hevdet, og kontrollen med hold og dyrehelse ble langt bedre.

Det vanlige er å føre purkene to ganger om dagen. Tre gangers fôring ble i mange tilfelle brukt under siste krigen, da det ble gitt voluminøse fôrrasjoner. I dag blir tre gangers

fóring sjelden tilrådd. I sugetida kan det likevel være aktuelt for å få i purkene så mye fôr som mulig.

Skifte fra ett fôrmiddel til et nytt, eller skifte av kraftfôrblanding skal helst foretas med forsiktighet. Vanligvis er det likevel liten forskjell på Svinefôr 3 og Svinefôr 2, og en overgang mellom så nærliggende blandinger pleier ikke å by på problemer. Skifte av fôr i sugetida bør unngås.

Av særlig interesse er overgangsfóringa i tida omkring grising. Etter fôrplanene skal fôrstyrken økes fra 2,5-3 f.e. om dagen til 5,5-6 f.e. Vanlig praksis her i landet har vært at de fôrmengdene som er satt opp i planen for de siste tre ukene før grising, også brukes i noen dager etter grising. Annen uke etter grising blir rasjonen satt opp til om lag 4,5 f.e. pr. dag, og i tredje uke kan full fóring gjennomføres. Økningen fra 2,5-3 f.e. til full fóring bør skje gradvis under hensyntagen til appetitten hos purka.

Dansk praksis har skilt seg noe fra den norske, ved noe sterkere fóring de siste 4 ukene før grising, svak fóring omkring grising og noe langsommere stigning av fôrmengdene etter grising. CLAUSEN m.fl. (1958) har undersøkt hvordan forsiktig kontra rask økning av fôrstyrken har virket på produksjonsresultatene (tabell 38).

Tabell 38. Forsiktig eller rask økning av fôrstyrken etter grising (e. CLAUSEN m.fl. 1958)

	Gr. 1	Gr. 3
1. uke etter grising, f.e./dag	2,5	2,5
2. " " " " "	5,5	3,5
3. " " " " "	6,0	4,5
4. " " " " "	6,0	5,5
5.-7." " " " "	6,0	6,0
8. " " " " "	4,5	4,5
Kullvekt, 8 uker, kg	136	130
Antall avvennede griser pr. kull	9,6	9,5
Kg mjølk pr. purke	357	333
F.e. pr. avvennet gris	74	72

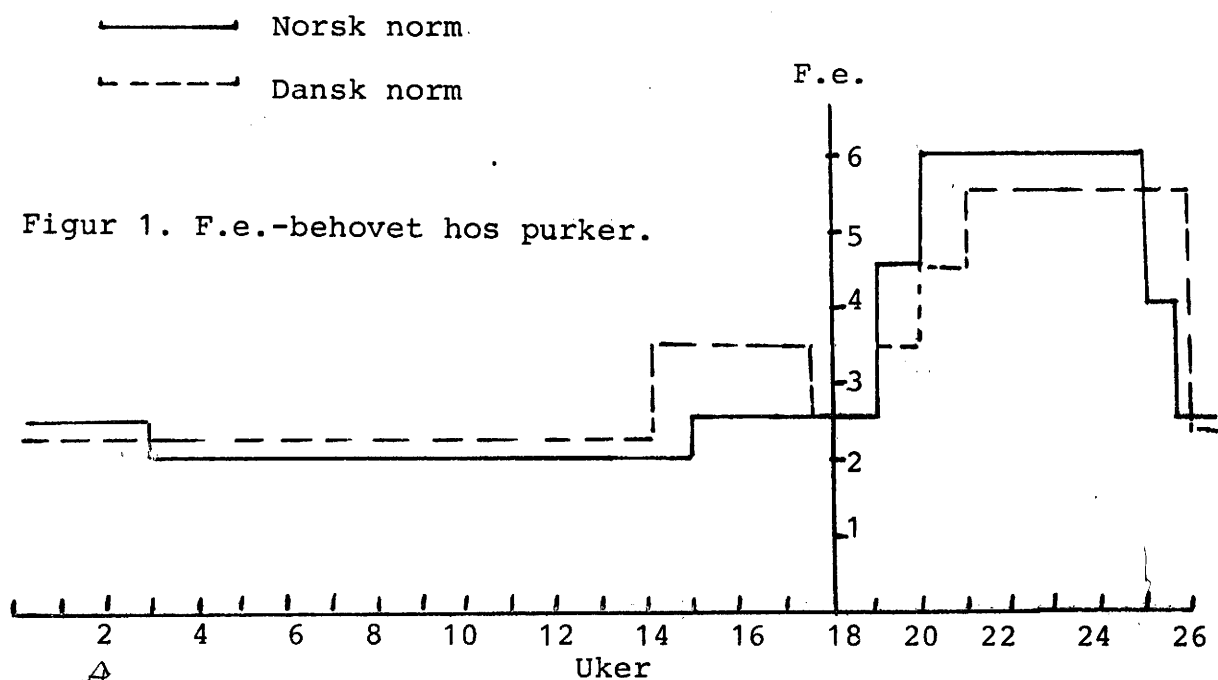
Grunnen til at danskene tidligere var innstilt på en noe langsom økning av fôrstyrken etter grising, var at høg mjølkeavdrått (sterk fôring) kan føre til visse uheldige følger for smågrisene, bl.a. diaré. Man mente stort sett at en forsiktig ernæring ga de beste smågrisene. Det forsøket som er referert i tabell 39 bekrefter at en rask økning i fôringa etter grising fører til høgere mjølkeytelse og litt sterkere vekst hos smågrisene. Alt i alt er det imidlertid grunnlag for å konkludere med at de to fôringssystemene i CLAUSEN's forsøk var likeverdige.

Danskene synes ikke lenger å være engstelig for en noe raskere vekst hos smågrisene. MADSEN (1973) tilrår følgende fôrstyrke for avlspurker (tabell 39).

Tabell 39. Anbefalt fôrstyrke for danske avlspurker  
(MADSEN 1973)

De 3 første måneder av drektigheten	2,4 f.e.
De 4 siste ukene av drektigheten	3,5 "
Omkring grising	2,5 "
1. uke etter grising	3,5 "
2. uke etter grising	4,5 "
3. uke etter grising til avvenning	5,5 "

Den danske og den norske norm for avlspurker er vist grafisk i figur 1.



I større besetninger er det gjerne egne avdelinger for drektige purker og for purker med smågriser. Det er likevel ingen betingelse for å oppnå et godt resultat at det er adskilte avdelinger. Derimot bør man helst unngå å ha for nær kontakt mellom slaktegriser og avlspurkene. Fra hygienisk synspunkt kan det by på visse fordeler at det er kontakt mellom de drektige purkene og fødeavdelingen. Det tales om en naturlig vaksinerings av purkene, med dannelse av antistoffer som deretter kan overføres til smågrisene (HANSSEN 1974).

Drektige purker kan greie seg bra ved lågere temperatur enn det bør være i fødeavdelingen, men i regelen går det likevel bra om alle purkene holder til i samme hus. Det er da en forutsetning at det sørges for et gunstig lokalklima for smågrisene (se senere). Kravet til et bestemt klima for drektige purker er i høg grad avhengig av om dyra har adgang til mosjon og tørt leie. Har de det, kan de gjerne ha det kaldt, f.eks. i utebinge. I moderne hus får purkene hverken dypstrø eller mosjon, og ofte blir det brukt minimalt med tørt strø som kan isolere dyra mot sementpussen. Under slike forhold bør temperaturen være minst 15°C. Godt fall i bingje eller liggebås gjør golvet tørt. Våt bakpart hos purkene er ikke sjelden å se. Dette er ugunstig både fra trivsels-synspunkt og fra den hygieniske side (SAINSBURY 1972).

Selv om det som nevnt gjerne kan være en viss kontakt mellom dyra i fødeavdeling og de drektige purkene, skal purkene vaskes før de settes inn i fødeavdelingen. De bør også ha gjennomgått en ormkur og gjerne også en skabbvask. Spesielt ungpurkene bør flyttes til fødeavdelingen i god tid før grising, gjerne 3-4 uker. Unge purker har nemlig mindre immunologisk beskyttelse enn eldre purker og trenger derfor lengre tid for å få tilstrekkelig antistoffdannelse og overføre slike til smågrisene. Eldre purker kan greie seg med kortere tid fra flytting til grising (HANSSEN 1974).

Fødeavdelingen kan innredes på mange måter, uten at det bygningsmessige skal berøres her. SAINSBURY (1972) setter følgende krav til fødeplassen:

- a) Det må være tilstrekkelig plass så purka og smågrisene kan få hvert sitt mikroklima.
- b) Det må være plass til å få vekk gjødsla fra liggeplassen. Får purka gå fritt i bingen, bør det være egen gjødsel-plass.
- c) Godt fall i bingen. Riktig plassering av vannkilden.
- d) Tørt strø er som oftest nødvendig.
- e) Purka og smågrisene må forskånes for trekk.

Det er mange måter å tilfredsstille disse kravene på, og det er ikke lettere å få det til i stordrift enn i hus av vanlig størrelse.

BÄCKSTRÖM (1973) mener at fødebingen må være minst  $6 \text{ m}^2$  når purka går løs, og litt mindre når purka er fiksert på en eller annen måte.

Smågrisene stiller de strengeste krav til klima. Den første tida har de liten evne til å regulere kroppstemperaturen. SAINSBURY (1972) oppgir følgende kritiske temperatur:

Ved fødsel:	35°C
4 kg's gris:	29°C
10 kg's gris:	24°C

I Sainsbury's forsøk ble smågrisene observert enkeltvis. Når smågrisene ligger nær inn til hverandre (sosial varmeregulering) ligger den kritiske temperaturen noe lågere. Likevel er det helt nødvendig med en varmelampe eller annen varmekilde. Et trekkfritt hjørne av bingen kan være brukbart, og her skal det også være plass både for tørt fôr og friskt drikkevann. I praksis vil en egen kasse være den sikreste og mest trekkfrie plass for smågrisene. I alle fall må det være rikelig med tørt strø, helst halm.

At avlspurkene og smågrisene setter pris på strø (halm) viser en dansk undersøkelse (HØJGAARD OLSEN & NIELSEN 1966), (tabell 40).

Tabell 40. Forsøk med halmstrø til purker og smågriser.

	Uten strø	Med strø
Antall purker	5	5
Tilvekst under drektighet, kg	48	62
Antall lev. fødte griser	9,2	10,0
Fødselsvekt pr. smågris	1,31	1,42
Antall avvennede griser	7,0	9,6
Vekt pr. gris med avvenning, kg	14,2	17,3
F.e.-forbruk pr. avvennet gris	91	78

Det kan diskuteres hvor mye av effekten skriver seg fra konsumet av halm og hvor mye som kan settes i forbindelse med bedring av husklimaet og trivselen (FEENSTRA, 1976). Det er mye som taler for at rikelig med strøhalm kan bøte på mye av det noe mangelfulle klimaet i eldre og dårlig isolerte svinehus.

I forbindelse med grising kan det opptre en serie sykdommer som er kalt MAM-syndromet. Bokstavene står for:

M = mastitis (jurbetennelse)

A = agalactia (mjølkestopp)

M = metritis (børbetennelse)

BÄCKSTRÖM (1973) oppgir at MAM-syndromet, også kalt grisingsfeber, opptrådte hos 7% av purkene. Årsaksforholdet er visstnok komplisert, og det skal ikke gjøres forsøk på noen fullstendig omtale. Bare de faktorer som kan tenkes å ha med føring og stell, skal berøres. Sykdommen kan forebygges ved allsidig og passende sterk føring uten for mye overskudd av protein (RINGARP 1960). Det er en kjent sak at en fornuftig bruk av grovfôr virker forebyggende, mot forstoppelse, som kan settes i forbindelse med mjølkestopp. Alle midler som fører til regelmessig avføring av passende konsistens er derfor et av leddene som virker gunstig. Det kan være hvetegrís og andre trevlerike forslag, rå poteter osv. Ugunstig klima og hygiene skal også føre til større hyppighet av sykdommen (BÄCKSTRÖM 1973). Ukomplisert mjølkestopp kan ofte helbredes

ved injeksjon av hormonpreparater (oxytocin-pituitrin), hvis behandlingen kan foretas raskt. Men i andre tilfelle er sykdommen mer komplisert, og ofte hjelper det ikke på nedlatinga. Da er mjølkeerstatningen grei å ty til. Dette har reddet mange kull. Fra Sverige er det rapportert at 3,7% av purkene er utsatt for mjølkestopp.

Under grisinga skal det i regelen være vakt tilstede. Purka synes å være roligst når den vanlige røkteren er der. Det skal være ro i huset. Etterhvert som smågrisene kommer til verden, skal de tørkes for å unngå unødig varmetap. Tradisjonelt er det tilrådd å klippe svarttennene, og navlestrengen skal slites over. Nyere teorier går ut på at svarttennene ikke skal klippes, da sårene kan være innfallsport for infeksjoner. Spegrisene legges etterhvert på rent strø under varmelampen. Varmelampen reguleres i høyden så temperaturen blir ca. 30°C ved golvet. Hvis golvet oppvarmes ved elektriske varmekabler, bør slike ikke legges der purka ligger. Det kan nemlig føre til at smågrisene tyr dit, og der er sjansene for å bli klemt ihjel større. Så snart som mulig skal spegrisene legges bort til juret, så de får råmjølk. Er purka sint eller urolog, må de etter tur legges bort til juret. Når alt er normalt, finner hver spegris i løpet av et par dager sin spene som den beholder. Det har vært hevdet at de sterkeste smågrisene finner de forreste spenene som gir mest mjølk. Danske forsøk har avkreftet denne teori, idet det ble funnet tilnærmet samme mjølkeytelse i de ulike spener uansett nummerorden.

## B. Føring og stell av smågriser

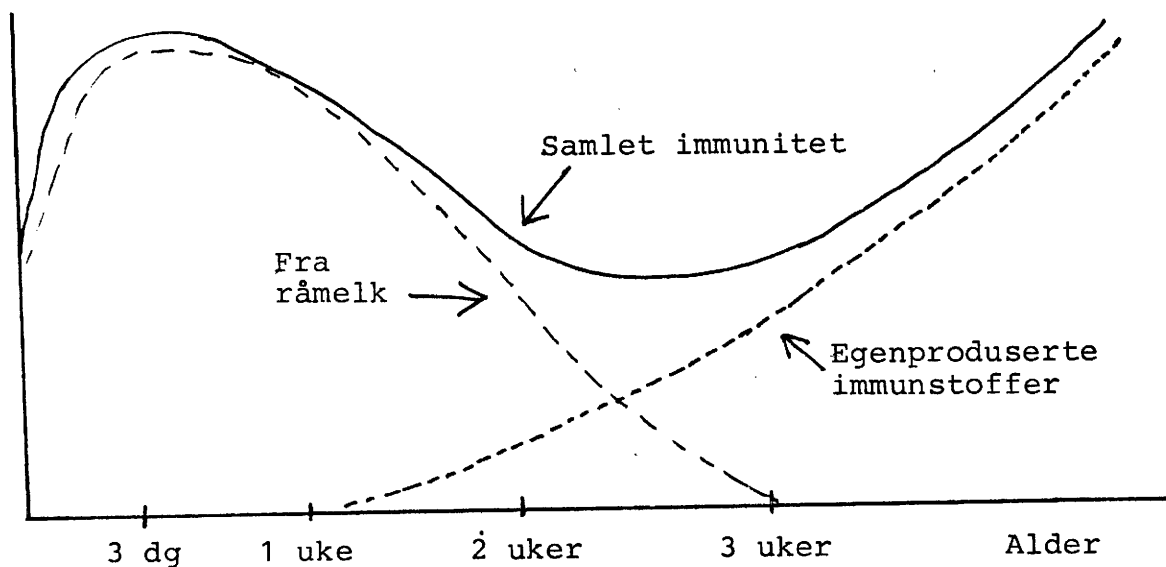
### 1. Immunitetsforhold

Fødselsvekten hos smågrisene kan variere svært mye, f.eks. fra 0,7 til 2,0 kg, men de fleste ligger i intervallet 1,0-1,6 kg. Smågriser som veier mindre enn 0,9 kg, har små sjanser for å leve opp. I en svensk undersøkelse var det de minste grisene som døde av klemming, tramping, sult og almann svakhet (ANDREASSON & SVENDSEN, 1979). At smågrisene får råmjølk så snart som mulig, er av stor betydning for helse-tilstanden. Smågrisene er født uten immunstoffer (antistoffer).



Gammaglobulinene (immuno-globulinene) kan nemlig ikke passere gjennom fosterhinnene. Råmjølka er rik på gammaglobuliner, og den første tida, ofte angitt ett døgn, kan disse proteinmolekyler passere slimhinna i tarmen og komme over i vevsvæskene. I råmjølk er det en såkalt antitrypsinfaktor som hindrer protein fra nedbryting. Fra råmjølk kan smågrisene bygge opp en reserve av passiv immunitet som varer et par uker eller mer. Først etter om lag 4 uker begynner smågrisenes aktive immunstoffer å gjøre seg gjeldende. I 2-4 ukers alderen lever smågrisen i et slags immunologisk vakum (HANSSEN 1974 b). Når det gjelder motstandskraft mot infeksjon i fordøyelseskanalen, representerer likevel morsmjølka en viss immunitetseffekt. Det er innlysende at disse immunitetsforholdene betyr mye for den praktiske side av smågrisoppdrettet. Avvenning fra morsmjølka i ung alder byr på hygieniske og helsemessige problemer, som det går fram av figur 2.

Immunitetsnivå  
(Grad av  
immunitet)

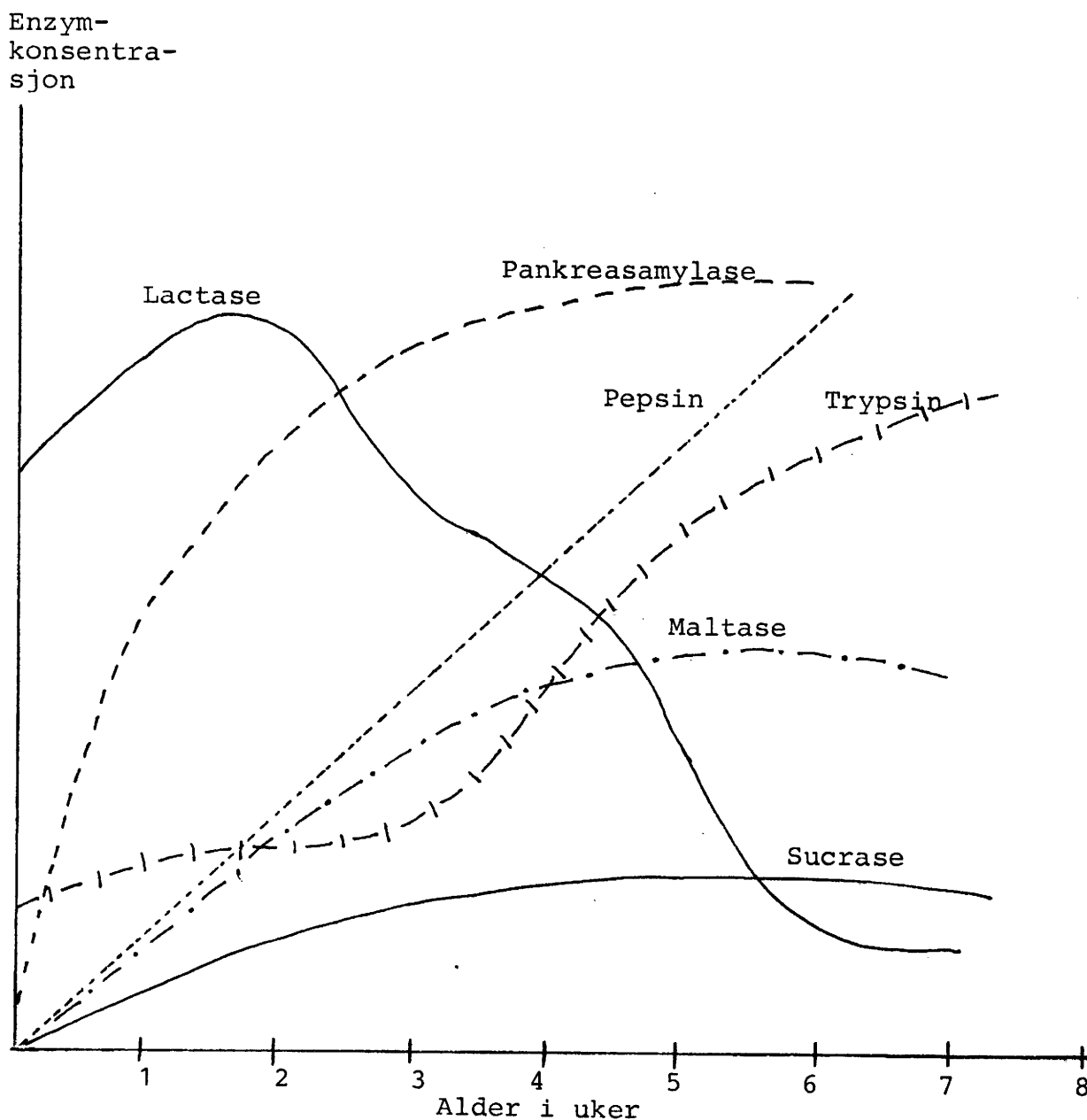


Figur 2. Immunforholdene hos spegris (e. HANSSEN, 1974 b)

## 2. Tilskuddsfôr

Som før nevnt skal innredningen være slik at smågrisene har stadig adgang til tørt tilskuddsfôr på et sted purka ikke kommer til. Alt fra en ukes alder skal de ha tilskuddsfôr.

Det tar tid før smågrisene har evne til å fordøye vanlige kraftfôrslag. Inntil dette skjer er morsmjølka av største betydning for vekst og helsetilstand, og i mangel av morsmjølk har man utveien å bruke mjølkeerstatninger. Av karbohydrater kan den unge smågrisen vesentlig utnytte laktose (mjølkesukker), fordi utskillelsen av andre karbohydratspaltende enzymer enn laktose kommer igang noe senere. Figur 3 gir en oversikt over utviklingen av enzymsystemene i smågrisalderen.



Figur 3. Fordøyelsesenzymmer hos smågriser (e. HANSEN, 1975)

Det er stor variasjon fra kull til kull m.h.t. opptaket av tilskuddsfôr. Danske forsøk tyder på at de smågrisene som drikker mest morsmjølk, også tar mest tørt fôr. At kullet begynner å ete tørt fôr i ung alder, blir tatt som et tegn på vitalitet, og dette indikerer at ernæringstilstand og stell er i orden både for purke og smågriser.

Tidligere var det vanlig å bruke sk.mjølk og korngrøpp som tilskuddsfôr, og de danske demonstrasjonsbrukerne har helt til det siste brukt litt sk.mjølk ved siden av kraftfôret. Helmjølk ble for en del år tilbake også brukt mer eller mindre regelmessig hos enkelte. Det er altfor kostbart som smågrisyfôr, og det er ikke nødvendig å bruke noe flytende føde i det hele tatt, forutsatt at purka gir normalt med mjølk. Fra hygienisk synspunkt er det dessuten store fordeler ved å slippe mjølkefôringa.

I moderne smågrisoppdrett er det vanlig å bruke en allsidig kraftfôrblending som tilskuddsfôr. Et dansk forsøk viser tydelig at en kornblending (grøpp) ga dårligere resultater enn allsidig blanding (Tabell 41).

Tabell 41. Kornblending eller allsidig kraftfôrblending som tilskuddsfôr (NIELSEN 1968)

	Kornblending	Allsidig blanding
Antall kull	15	15
Antall 8 ukers griser	134	138
Konsum 2.-8. uke, kg pr. gris	5,1	7,1
Middelvekt v/8 uker, kg	13,4	14,6

Man fortsatte med den samme fôringa også de to første uker etter avvenning. Da ble forskjellen i vekt mellom gruppene større (15,5 kg og 19,6 kg). Fôrkontrollen fra 10 ukers alder til 90 kg viste likevel at de smågrisene som fikk lite protein i fôret, ikke hadde tatt skade av dette, men det tok 6 dager mer å nå slakteferdig vekt (regnet fra fødsel). Fôrforbruket var så å si likt.

Vurdert bare ut fra bruken i sugeperioden synes det neppe å være særlig betydningsfullt om kraftfôret til smågrisene har et bestemt proteininnhold. Men det er tilrådelig å fortsette med den samme blandingen etter avvenning. Derfor bør dette være avgjørende for sammensetningen av tilskuddsfôret.

Smakeligheten av tilskuddsfôret er viet interesse i flere danske forsøk (NIELSEN & DANIELSEN 1967). En blanding med hele 15% tørrmjølk ble konsumert i større mengde enn en blanding med 6% tørrmjølk. I samme forsøksserie fant man at 5% råsukker i smågrisefôret stimulerte appetitten. Det ble også prøvet å la smågrisene få ete det de ville av en kornblanding og en proteinrik blanding som ble gitt i hver sine automater. Den proteinrike blandingen besto bl.a. av 25% tørrmjølk, 25% sildemjølk, 25% soyamjølk og 10% råsukker. Smågrisene tok forbausende mye av den proteinrike blandingen, og de veide 0,8 kg mer ved 8 ukers alder enn de som hadde fått en blanding med 12,6% fordøyelig råprotein.

Tidligere ble det hevdet at proteinrikt tilskuddsfôr kunne føre til hudlidelser og andre tegn på utrivelighet. Med støtte i de danske forsøkene som er nevnt ovenfor konkluderer Nielsen med at smågrisene tåler overføring med protein, forutsatt at hygienen beherskes og fôret forøvrig er vel balansert og friskt (NIELSEN, 1973).

Forsøk og praktiske erfaringer viser at en smakelig kraftfôr-blanding, med bl.a. litt tørrmjølk og sukker, bevirker raskere tilvenning til tørrfôret og som regel litt større fôropptak og tilvekst i smågrisperioden. Tatt i betraktning at det ikke er noen ubetinget fordel med særlig rask vekst hos smågrisene, og når fôrprisene også tas med i vurderingen, er det tvilsomt om det svarer seg å bruke en særlig kostbar fôr-blanding som tilskuddsfôr. Det er neppe grunnlag for å tilrå et høyere proteininnhold enn det som er vanlig i Norge (16-18% ford. råprotein).

Når det gjelder hva slags korngrøpp det bør brukes i blandingen, viser forsøkene ikke entydige resultater. I et forsøk

etter kafeteriaprinsippet fant HVIDSTEN (upublisert) at forskjellige mjølprodukter laget av avskallet havre var det mest smakelige. Danske forsøk viste resultater i stikk motsatt retning, nemlig at hveteproduktene var mest smakelige og havre minst. Det er grunn til mistanke om at de ujamne resultater for havre kan stå i forbindelse med harsknings-tendensen. I et irsk forsøk var veksten hos smågrisene like god om tilskuddsfôret var basert på bygg eller hvetegrøpp (O'GRADY, 1964).

Smågrisfôrblendingene forekommer i handelen både som mjøl og pellets. I regelen blir det gjerne minst fôrspill når det brukes pellets. Forøvrig er det ikke noen klar forskjell mellom mjøl og pellets m.h.t. tilvekst og fôrforbruk.

Med hensyn til det gjennomsnittlige konsum av tilskuddsfôr er det i tabell 42 referert tall fra tre ulike kilder.

Tabell 42. Konsum av tilskuddsfôr, kg eller f.e. pr. dag.

	BREIREM (1934) f.e.	Danske demonstrasjons- bruk (1959), f.e.	O'GRADY(1964) kg
3. leveuke	0,035	0,024	0,017
4. "	0,049	0,048	0,041
5. "	0,113	0,097	0,105
6. "	0,222	0,270	0,252
7. "	0,395	0,370	0,346
8. "	0,526	0,500	0,573

De danske demonstrasjonsbrukene praktiserte begrenset fôring, mens de norske og irske tallene gjelder apptittfôring. Noen særlig forskjell er det likevel ikke blitt i fôropptaket. Det er først i 4.-6. uke at grisene tar så mye tørt fôr at det betyr noe særlig for smågrisernæringen. I 8. uke eter smågrisene så mye tilskuddsfôr at overgangen blir liten når grisene tas fra purka.

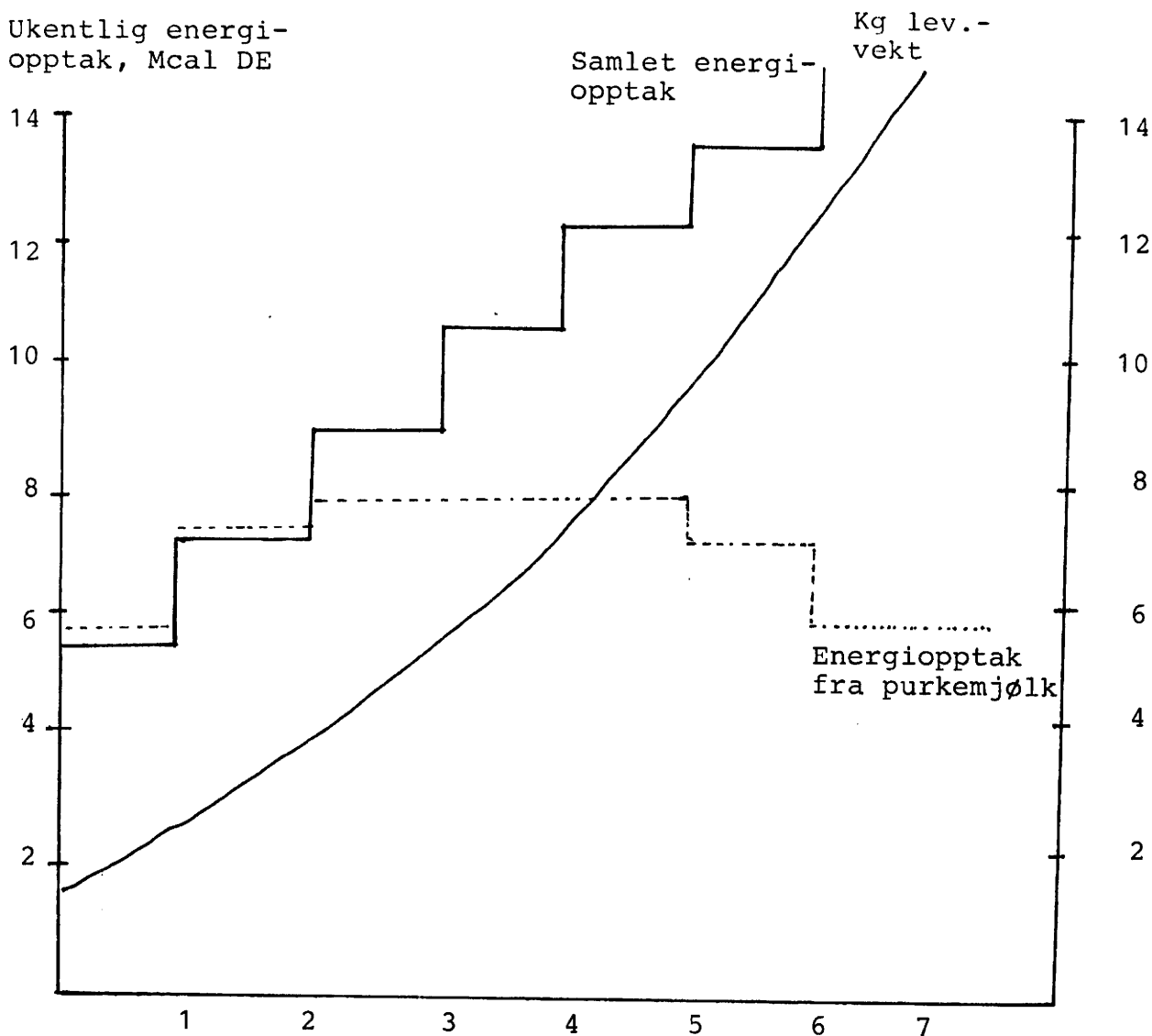
Innblanding av fett i tilskuddsfôret til diende smågriser er bl.a. prøvet av NIELSEN OG DANIELSEN (1979). Avvenningsalderen var 8 uker. Noen middeltall viser resultatene:

Svinefett tilsatt, %	0	2,5	5,0	7,5
F.e. pr. gris 3-8 uker	6,5	7,1	7,4	8,1
Vekt ved 8 uker, kg	16,1	16,5	16,5	16,9
F.e. pr. gris 8-10 uker	12,4	12,7	12,7	14,0
Tilvekst g/dag i slaktegrisperioden	707	709	708	716
F.e. pr. kg tilv. i slaktegrisperioden	2.84	2.88	2.88	2.88

Det var ingen sikker forskjell mellom grupper i 8 ukers vekt. Derimot var grisene som fikk mest fett, litt tyngre ved 10 ukers alder. I den etterfølgende slaktegrisperiode var det ingen nevneverdig ulikheter mellom gruppene i tilvekst, forbruk eller kjøttfylde. Etter dette er det ikke avgjøende om tilskuddsfôret er tilsatt fett eller ikke.

Med støtte i tall fra Agricultural Research Council (ARC, 1967) er det i figur 4 gitt en grafisk fremstilling som viser hvordan tilskuddsfôret kompletterer morsmjølka.

Ukentlig energi-  
opptak, Mcal DE



Figur 4. Levende vekt og opptak av energi hos smågriser  
0-7 uker (ARC 1967, e. HANSSEN, 1975 b)

### 3. Jerntilskudd til smågriser

Det går fram av forrige avsnitt at det tar tid før smågrisene tar tørt tilskuddsfôr, og de trenger ekstra jerntilskudd på et tidligere tidspunkt.

Ernæringsbetinget anemi kan forebygges eller helbredes ved tilførsel av jern. I 1930-årene ble begrepet fysiologisk betinget anemi lansert (e. GÜTTE m.fl. 1967). Man mente at den nedgang smågrisene like etter fødselen får i blodhemoglobin, er naturlig og altså ingen sykdom. GÜTTE stiller seg skeptisk til dette. Han mener å ha bevis for at hemoglobinnholdet ikke nødvendigvis må falle de første levedagene. Når spegrisene helt fra første stund har adgang til jord,

kommer ikke det "normale" fall, som følgende tall fra hans egne undersøkelser viser:

<u>Hemoglobin g/100 ml blod</u>	<u>Kontroll</u>	<u>Jord</u>
3 uker alder	6,1	12,3
6 " "	7,9	12,0

Uansett om GÜTTE's påstand godtas eller ikke, er det i vår tid nødvendig å sørge for et eller annet ekstra tilskudd av jern til de unge spegrisene om vi skal oppnå en tilfredsstillende sikkerhet i smågrisoppdrettet. Smågrisanemi, som er en mikrocytær og hypokrom form, kan gjerne kalles en kultur-sykdom som opptrer på grunn av det mer eller mindre kunstige miljøet vi gir grisene. De anemiske grisene virker bleikfeite og har ofte tjukk nakke, som følge av ødem. I alvorligere tilfelle går det sterkt ut over triveligheten, og huden kan da bli mørk. Det kan også gå ut over veksten, og innfallsporten for sekundære sykdommer er lettere å trenge igjennom.

Smågrisene er født med ytterst små jernlagre. En nyfødt gris kan inneholde 30-50 mg jern. I løpet av de 3-4 første leve-uker regner man at grisen burde absorbere fra 7 til 16 mg jern pr. dag for å være i god blodstatus. Morsmjølka gir hver gris bare 1-2 mg om dagen, altså alt for lite. Det hjelper heller ikke mye om purka får ekstra tilskudd av jernfumarat. Purka utskiller det meste av det tilførte jern i gjødsel, og smågriser som roter i gjødsel, kan derfor bedre sin jernstatus noe, men dette er en uhygienisk måte for jerntilførsel.

Jern tilføres som salter. Tradisjonelt er det brukt to-verdig jern, men nyere undersøkelser viser at tre-verdig jern også kan brukes. Sulfat og fumarat har hittil vært vanlig, men mange andre jernforbindelser er like utnyttbare (KIRCHGESSNER 1976, e. HOMB 1980). Av de ulike preparatene som ble prøvet var Fe (III)-sitratt best. Deretter kom Fe (III)-leucinat, Fe (II) og (III)-sulfat. Tilførselen kan foretas med mange ulike midler og på mange måter. Forutsatt riktig bruk har de fleste en god effekt (BAUSTAD, 1969). I praksis er det derfor kostnadene i innkjøp og arbeidet med tilskuddet som avgjør hvilken metode som velges.



a. Injeksjon av spesialpreparater.

Slike preparater kjøpes på apotek, og de skal etter reglene injiseres av veterinær. Enkelte nøyer seg med én injeksjon, ved 1-3 dagers alder. Injeksjonen foretas helst i nakken. Injeksjonen fører til en sikker stigning i blodhemoglobin som iallfall varer et par uker. Supplering med strø-preparater senere blir derfor av og til brukt selv om det ikke skulle være helt nødvendig. Enkelte foretrekker to gangers injeksjon, men de fleste synes dette er en alt for kostbar forsikring for å holde hemoglobininnholdet oppe hele tida. Injeksjon er den kostbareste måte å tilføre jern på. Sjøl om dette er den sikreste metoden for opprettholdelse av et høgt hemoglobininnhold, er det ikke ensbetydende med bedre sluttresultat enn ved bruk av andre preparater.

b. Oral tilførsel av jern.

Jord i smågrisbingen er en gammel og velprøvet metode, og den er billig, men krever noe mer arbeid. GÜTTE fant at så å si all dyrket jord er jernrik nok til å dekke behovet hos smågrisene. Uteliv for purka med smågriser er kjent som en sikker metode. Inne i hus må det sørges for at jorda legges der smågrisene oppholder seg, så de får anledning til å rote i jorda. Enkelte vil for sikkerhets skyld dynke jorda med jernsulfatoppløsning.

Strøpreparater finnes det flere av i handelen. De må strøs der smågrisene oppholder seg det meste av tida, d.v.s. under varmelampen. Metoden virker mer hygienisk enn jord, men koster mer.

Oppløsning av en jernforbindelse i vann kan gis i drikkeautomater. I norsk forhandel har en ferroglutamatoppløsning, tilsatt litt syre, stor utbredelse. Det hevdes at surhetsgraden i oppløsningen skal være gunstig for å forebygge mageinfeksjoner hos smågrisene. Videre er metoden fordelaktig ved at vanntilførselen til grisene blir sikret.

Slikkestener plassert der smågrisene ferdes mest, har vist seg å være en lettvinnt og effektiv metode.

Jernsulfat-oppløsning kan sprøytes på juret til purka, slik at smågrisene får i seg litt når de suger.

Jerndekstran og lignende preparater, består av store molekyler, som er beregnet på absorpsjon fra tarmen de første timer etter fødselen. Ved hjelp av slike preparater kan det gis en éngangsdose i munnen på smågrisene. Det kan følge med doserings-sprøyter eller annet egnet utstyr for tilførsel av f.eks. 250 mg jern. På samme måten som for gammaglobuliner kan de store molekylene absorberes uten å brytes ned. Metoden krever nøyaktighet om hver enkelt gris virkelig skal få sin tiltenkte dose. Metoden har gitt bra resultater ved vårt svinehus. HANSEN (1974) refererer svenske forsøk hvor metoden har vist seg fullt brukbar, mens en tysk forsøksserie ikke var helt vellykket for denne metodens vedkommende.

#### 4. Avvenning

Det er blitt moderne å ta purka vekk fra smågrisene, istedenfor det motsatte. Bakgrunnen for dette er den helsemessige konsekvensen av at smågrisene skal være forskånet fra skifte i omgivelsene samtidig som morsmjølka tas vekk. Helst bør smågrisene få beholde plassen helt til de skal selges eller flyttes over til slaktegrisavdelingen.

Synet på den gunstigste avvenningsalderen har skiftet mye gjennom tidene. I gammel tid var det slett ikke uvanlig å avvenne smågrisene så tidlig som ved 3 ukers alderen, noe som hadde sin årsak i så svak og dårlig føring av purkene at de ikke tålte en lengre dieperiode. Senere er det blitt mer og mer vanlig å la smågrisene gå med mora i 6-8 uker, og sett i forbindelse med immunitetsforholdene skulle dette være gunstig (jfr. s. 75). Unødig lang sugperiode fører til et høgt forbruk, fordi det er kostbarere å la føret gå igjennom purka enn å bruke det direkte til smågrisene. I flere land, bl.a. i Sverige og Storbritannia, var det for noen år siden en viss mosjon for å avvenne smågrisene 3 uker gamle (HELLBERG 1965). Ved Lantbrukshögskolans svinebesetning kunne HELLBERG oppvise bedre resultater ved 3 ukers avvenning enn ved 8 uker, særlig fordi det kunne oppnås 2,3 kull pr. purke pr. år mot 1,9 kull ved avvenningstid 8 uker. Smågrisene ble ikke fulgt videre som slaktegriser, slik det er blitt mer og mer vanlig i moderne forsøk.

Oversikter over forsøk med ulik avvenningsalder er bl.a. gitt av BREIREM (1963) og NIELSEN (1973). I flere tilfelle er det påvist at smågriser som blir avvennet ved 3 ukers alder trenger mer fôr fra 20 til 90 kg enn de som avvennes 8 uker gamle. I et amerikansk forsøk (HANSSON, Minnesota) dreide det seg om hele 7% forskjell i fôrforbruket. Et noe eldre dansk forsøk (NIELSEN) viste at fôrforbruket ble større og grisene feitere ved avvenning ved 3 ukers alderen. Senere danske forsøk har vist noe av den samme tendensen, men forskjellen til fordel for avvenning ved 8 uker er mindre markert. Danskene trakk den konklusjonen at man kanskje ikke har lært nok om ernæring av smågriser. NIELSEN (1973) er kommet til at avvenning ved 3 ukers alder krever et særlig proteinrikt fôr, og dessuten må hygienen beherskes. I en enda nyere forsøksserie av NIELSEN og hans medarbeidere (RASMUSSEN m.fl., 1974) er avvenning ved 3, 6 og 8 uker sammenlignet (tabell 43). Her ble det bl.a. funnet at det tar lengre tid før purkene blir drektige når grisene skilles fra purka i ung alder. Videre er det funnet færre fødte smågriser pr. kull ved 3 ukers avvenningsalder.

Tabell 43. Dansk forsøk med ulike avvenningsaldre  
(RASMUSSEN m.fl. 1974)

Alder ved avvenning, uker	3	6	8
Gjeldtid, dager	17	14	12
Antall kull pr. år	2,4	2,1	2,0
Antall lev.fødte griser pr. kull	8,4	10,4	10,5
Antall 20 kg's griser pr. årspurke	17,2	18,5	17,9

I en tysk-østerrisk undersøkelse ble grisene avvennet alt i 5-10 dagers alder og satt på bare tørrfôr. Grisene fikk en stagnasjon i veksten av forbigående art. Fôrforbruket og slaktekvaliteten ble noe ugunstigere etter så tidlig avvenning (AUERBÖCK, 1971).

LAURSEN & NIELSEN (1979) fant at krysningsgriser produserte 24 smågriser pr. år ved avvenning 3 uker gamle, mot 18 for ren-rasede dyr som ble avvennet 8 uker gamle. De fant likevel at kullstørrelsen blir noe mindre ved neste grising. Når de også tar i betraktning vanskelighetene som er forbundet med avvenning ved 3 uker, blir det antydnet at 4-5 ukers avvenningsalder er mer realistisk.

En samlet vurdering av de forsøkene som er utført med ulike avvenningsaldre fra 3 til 8 uker går i retning av at valget i praksis som oftest står mellom 5, 6, 7 eller 8 uker. Flere er inne på at man heller bør avvenne smågrisene ved en viss vekt istedenfor ved en bestemt alder (bl.a. HULTMANN, 1973). Smågrisene skal ikke avvennes før de tar bra med tørrfôr (POND & MANER, 1974). I forbindelse med vanlig smågrisproduksjon blir avvenning tidligere enn i 5-6 ukers alderen betegnet som tidlig. Brukerens dyktighet i forbindelse med hygiene og sykdom bør være avgjørende for om 4-5 uker skal velges. De som vanligvis tar fra grisene 6-8 uker gamle bør kunne prøve seg fram med tidligere avvenning.

##### 5. Kunstig oppdrett av smågriser

Ved naturlig oppdrett går smågrisene med mora minst 3 uker, og deretter kommer de over på tørrfôr. Benevningen kunstig oppdrett brukes når smågrisene fra noen få dagers alder får flytende føde (som regel mjølkeerstatninger). Kunstig oppdrett er i enkelttilfeller praktisert gjennom lange tider, som oftest fordi purka dør eller når den av en eller annen grunn ikke har mjølk. Kumjolk var lenge redningen, før mjølkeerstatningene ble introdusert, i Norge 1959. BRÆND (1954) gir en detaljert anvisning på hvordan oppkopping av smågriser foregikk ved Norges Veterinærhøgskole. Kumjolk + fløte + sitronsyre var ingrediensene. Tilsetningen av sitronsyre gjør at kaseinet går over til småfnokker.

Mjølkeerstatningene er langt mindre arbeidskrevende, og slike er idag i vanlig bruk til såkalte "katastrofekull". For et og annet kull kan kunstig oppdrett gjennomføres med enkle midler i vanlige hus. Varmelampe og låge förfat må til, og den første tida må det föres mange ganger om dagen. Når det gis rikelig om kvelden, greier det seg til neste morgen. Erfaringene har ført til at antall föringer pr. dag har minket, og etterhvert som smågrisene vokser, går antall föringer også ned. Omsorgsfullt reinhold av förfat må foretas hver dag. Varmelampa plasseres slik at temperaturen på liggeplassen er 25-30°C. Det er langt lettere å beherske hygien for slike enkeltkull enn ved stordrift i forbindelse med kunstig ernæring. Danske undersøkelser tyder på at det er uheldig å slå sammen flere kull smågriser i én bing, særlig hvis de kommer fra for-

skjellige besetninger (LUMB & NIELSEN, 1967).

Å basere smågrisproduksjonen på kunstig oppdrett fra 1-2 dagers alder er det arbeidet alvorlig med i 30 år uten at det fremdeles har slått igjennom. Det begynte på slutten av 1940-tallet med forsøk på å klarlegge B-vitamin-behovet hos smågriser. Med "kunstmjølk" viste det seg at grisene vokste bedre enn om de gikk med mora. Fôrindustrien i U.S.A. prøvde seg med et ferdiglaget system med mjølkeerstatning, batterier og spesielle hus (pig hatcheries). Det var PFIZER A/S som var først ute med dette (e. BRAUDE 1972). Siden er det flere som har prøvd seg, uten at noen har lyktes å få metoden overført til praksis. Utviklingsarbeid og forsøk pågår fortsatt i flere deler av verden. En mengde kunnskaper og erfaringer er oppnådd, og det blir spådd at det ikke vil gå lenge før metoden har slått igjennom. De som tror på metoden, sier at når dette har skjedd, vil det representere en revolusjon i smågrisproduksjonen (BRAUDE, 1972).

Formålet med kunstig oppdrett er (BRAUDE, 1972):

- å få satt ned tapet av smågriser totalt sett
- å øke produktiviteten ved å korte inn laktasjonsperioden og få flere kull pr. år
- å redde "overtallige" smågriser, dvs. når det er flere levende fødte griser enn spener
- å få bedre vekst i smågrisperioden
- å oppnå bedre helsetilstand når smågrisene unngår smittepresset fra mora

De fleste forsøk er utført med griser som er tatt fra mora etter 1-2 dager (råmjølkperioden). Men metoden er også brukt ved oppdrett av SPF-griser (Danmark), som tas fra ved fødselen. Istedenfor purkeråmjølk kan kuråmjølk brukes, sjøl om den ikke har samme effekt.

Forsøkene har vist at tapet av smågriser er blitt betydelig redusert i forhold til tapet ved naturlig oppdrett. Derimot har det vært et tilbakeslag i antall griser i neste kull når purka er blitt drektig i første brunst når smågrisene er tatt fra kort tid etter fødselen, og BRAUDE (1972) tilrår derfor at purkene ikke bedekkes før i 2. brunst.

Teknisk utstyr både til forsøksformål og beregnet på praksis<sup>136</sup> er konstruert (BRAUDE m.fl., 1969, POND & MANER, 1974). Hver smågris får sitt eget lille bur, og fôringsmaskiner blander tørr mjølkeerstatning og vann med passende temperatur. Grisene kan få tildelt fôr så mange ganger i døgnet man ønsker. Undersøkelsene tyder for øvrig på at det har lite for seg med fôring hver time, som det tidligere ble anbefalt (BRAUDE m.fl., 1970).

Det er hittil ikke helt klarlagt hvilken betydning det har at smågrisene kan fôres med sikte på å oppnå rask vekst. BRAUDE (1972) mener at dette er et viktig punkt, og en 8 ukers vekst på 28 kg er ikke uoverkommelig, sjøl om de fleste resultater er mer beskjedne. Man er skeptisk til fôring etter appetitt, da det lett fører til diaré.

Under ledelse av BRAUDE og medarbeidere er det i løpet av 1970-årene gjennomført en serie forsøk med kunstig oppdrett. Av de spørsmål som er tatt opp, kan bl.a. nevnes ulike typer fett (BRAUDE & NEWPORT, 1973) og protein (NEWPORT 1979, NEWPORT & KEAL 1980) som bestanddel av mjølkeerstatninger, foruten ulike forhold mellom hovednæringsstoffene (BRAUDE m.fl., 1977). I regelen har grisene fått mjølkeerstatning i flytende form de første 4 uker, og deretter får de en allsidig blanding av kraftfôr, som oftest pelletert. (BRAUDE & NEWPORT 1977, BRAUDE m.fl. 1975)

Tidligere avvenning fra flytende føde gir mindre tilvekst. Dette er vist i tyske og nederlandske forsøk hvor grisene får bare tørt fôr fra 1 ukes alder (ref. av BRAUDE, 1972).

Fortsatt er det stor interesse for kunstig oppdrett av smågriser blant forskere i mange land, men fremdeles synes det å være noe vanskelig å få til i stor skala i praksis. Sannsynligvis er det den hygieniske siden som byr på problemer (RASMUSSEN, 1981).

## 6. Fôring av smågriser den første tida etter avvenning.

### a. Proteinbehov. (3 uker til ca. 20 kg lev. vekt)

Uansett om grisene er oppdrettet kunstig fra et par dagers alder eller om de skilles fra mora ved 3 ukers alder, er det av betydning å finne fram til en tørrfôrblanding som gir en tilfredsstillende vekst. Grisene trenger i 3-4 ukers alderen en særlig næringsrik og smakelig kraftfôrblanding.

NIELSEN (1973) har gjennomført en omfattende serie undersøkelser over dette spørsmål, dels med vanlige smågriser som er tatt fra mora ved 3 ukers alder og dels ved såkalte SPF-griser (SPF = specific patogen-free). En del av grisene ble slaktet og dissekert ved 20 kg lev.vekt, mens en annen del ble fulgt med kontrollert føring til 90 kg lev.vekt. Tabell 44 gir en oversikt over resultatene fra to forsøk med ulikt proteininnhold i føret fra 24 dagers alder til 20 kg.

Tabell 44. Ulikt proteininnhold i føret til smågriser  
(NIELSEN 1973)

% totalprotein i tørt fôr	11,7	14,8	18,1	22,6
Tilv. g/dag fra 24 dg. til 20 kg	172	315	383	424
Tilv. g/dag 20-90 kg	675	650	629	653
F.e. pr. kg tilv. 20-90 kg	2,92	3,07	3,17	3,08
Alder v/90 kg, dager	223	179	173	166
% kjøtt i siden, slakting v/20 kg	48,0	57,4	63,2	66,2
% kjøtt i siden, slakting v/90 kg	59,0	58,8	59,3	59,6

Smågrisene fikk fôr på det nærmeste etter appetitt, 6 ganger om dagen. I slaktegrisperioden ble det føret etter en moderat norm for forstyrke.

Det er tydelig at de unge smågrisene reagerer sterkt på proteininnholdet i føret, først og fremst i form av daglig tilvekst. På proteinfattig fôr (11,7% råprotein) blir smågrisene feite. Bortsett fra at en slik føring forsinker oppdrettet, er det åpenbart at de ikke har tatt skade av proteinunderskuddet. På vanlig føring i perioden 20-90 kg ligger disse grisene best an, både i daglig vektøkning og i fôrforbruk.

Et tilsvarende forsøk med SPF-smågriser er referert i tabell 45.

Tabell 45. Ulikt proteininnhold til SPF-smågriser (NIELSEN 1973)

% totalprotein i tørt fôr	10	15	20	25	30
Tilv. g/dag 3-10 uker	87	251	400	418	435
Tilv. g/dag 10 uker - 90 kg	640	675	669	697	677
F.e. pr. kg tilv. 10 uker - 90 kg	2,69	2,90	3,24	3,18	3,31
% kjøtt i siden, slakting v/90 kg	61,8	60,0	60,7	60,3	58,5
Alder v/90 kg, dager	195	178	167	162	164

SPF-smågrisene hadde også større tilvekst jo mer protein de fikk i alderen 3-10 uker. I dette tilfelle viser tallene liten forskjell mellom gruppene for den etterfølgende periode. Forf. peker på at dette må sees i forbindelse med at gruppen som fikk før med 30% protein veide hele 27 kg ved 10 ukers alder, mens grisene på 10% protein veide bare 10 kg. Regnet fra 27 til 90 kg lev.vekt brukte gruppene etter tur 82, 85, 89, 89 og 94 dager. Også her synes det altså også å ha vært en form for kompensasjonsvekst hos smågrisene som fikk for lite protein i ung alder. SPF-grisene ble forøvrig sterkt plaget av sykdom i dette forsøket, og dette gjør tolkningen vanskeligere.

GJEFSEN m.fl. (1980) har også sammenlignet kraftfôrblandinger med ulikt protein, gitt til griser som var avvennet fra mora ved 3 ukers alder. I ett av forsøkene varierte innholdet av totalprotein fra 20 til 30%. Noen middeltall er referert i tabell 46.

Tabell 46. Ulikt proteininnhold i smågrisfôr (3 uker -22 kg)  
(e. GJEFSEN m.fl., 1980)

Totalprotein i fôret, %	20	22,5	25	27,5	30,0
Tilvekst, g/dag	343	342	340	360	346
F.e. pr. kg tilvekst	1,60	1,56	1,53	1,45	1,62
Fôropptak første 5 uker, g/dag	376	353	376	399	400

Smågrisene åt mer de første ukene når de fikk proteinrikt fôr (signifikant). For øvrig var det ingen sikre forskjeller mellom forsøksleddene. Hovedbestanddelen i blandingene var sildemjøl (NorSeaMink) og mysepulver.

I et annet forsøk ble grisene fôret fram til 100 kg levende vekt (tabell 47).

Tabell 47. Ulikt proteininnhold i smågrisfôr (3 uker - 22 kg)  
e. GJEFSEN m.fl., 1980)

Totalprotein i fôret, %	15	20	24
Tilvekst (3 uker-22 kg), g/dag	295	338	324
F.e. pr. kg tilv. (3 uker-22 kg)	1,60	1,39	1,40
Tilvekst 22 - 100 kg, g/dag	756	736	729
F.e. pr. kg tilv. 22-100 kg	2,79	2,81	2,89
F.e. pr. kg tilv. 3 uker-100 kg	2,58	2,55	2,63
Slaktevekt, kg	74,0	73,3	72,5
Ryggspektykkelse, midtmål, mm	18,0	16,3	16,9
Kjøttareal i kotelettmuskel, cm <sup>2</sup>	46,1	48,0	46,2



Det ble konkludert med 27,5% protein i føret førte til best vekst på smågrisstadiet, men at forskjellen var liten mellom 20 og 30% protein. Når grisene ble føret fram til slakt, ble det konstatert kompensasjonsvekst for grisene som bare fikk 15% protein i smågrisleføret, men 20% ble ansett som gunstigst.

NRC (1979) anbefaler et lysininnhold på 0,95% for smågriser i intervallet 5-10 kg lev. vekt og 0,79% for 10-20 kg's griser. Dette er lågere tall enn det som brukes i norsk fôringspraksis. Norske smågrisfôrblandinger inneholder vanligvis 15-18% fordøyelig råprotein. Dette stemmer bra med resultatene fra GJEFSEN's forsøk, og det svarer til et lysininnhold på 1,0-1,2% i tørt fôr.

#### b. Energitilførsel.

NIELSEN har også behandlet spørsmålet om førstyrken ved tidlig avvenning av smågriser. I de første danske forsøkene over dette spørsmål var det tydelig at sterk fôring fra 3 ukers alder til 20 kg lev.vekt førte til mindre daglig tilvekst og ugunstig fôrforbruk i perioden 20-90 kg enn en moderat fôring. Grisene ble dessuten feitere, men dette var ikke tilfelle i alle forsøk. I et senere forsøk ble grisene satt inn etterhvert som de nådde 6 kg lev.vekt og fordelt på 5 grupper med fallende førstyrke fra appetittfôring til svak fôring. Fra 20 til 90 kg fikk alle fôr etter sammen norm. De viktigste resultater er gjengitt i tabell 48.

Tabell 48. Ulik førstyrke til tidlig avvennede griser  
(NIELSEN m.fl., 1976)

Gruppe nr.	1	2	3	4	5
Alder i dager v/20 kg lev.vekt.	62	69	81	93	105
F.e. pr. gris 6-20 kg lev.vekt	29	27	29	31	33
Tilv. g/dag " "	359	292	240	199	169
<u>Perioden 20-90 kg:</u>					
Tilvekst, g/dag	706	723	713	715	711
F.e. pr. kg tilvekst	2,88	2,84	2,91	2,92	2,91
% kjøtt i siden	60,9	61,5	59,9	60,0	61,0
Ryggspektykkelse mm	22,7	23,3	24,2	24,8	24,6
<u>Perioden 6-90 kg:</u>					
F.e. pr. kg tilvekst	2,75	2,69	2,76	2,80	2,82

Forsøket ble gjennomført med sekundære SPF-griser. Disse har normalt noe bedre vekstevne enn konvensjonelle griser.

### Konklusjoner

Sjøl om appetittføring kan brukes, vil det etter de danske forsøkene svare seg med 10-20% svakere føring. Derved bedres førforbruket pr. kg tilvekst, og enda viktigere er det at diaræfrekvensen blir mindre enn ved appetittføring. Svak føring etter tidlig avvenning gir sjølsagt mindre vekst i smågrisperioden, men grisene vil i noen grad kompensere for dette i den etterfølgende periode. De nyere danske forsøk indikerer at slaktekvaliteten ikke påvirkes av førststyrken i smågrisalderen. Forutsetningen er at føret er allsidig sammensatt.

Som veiledende dansk norm blir det anbefalt 0,15 kg pr. dag like etter avvenning ved 3 ukers alder, jamnt stigende til 0,45 kg 6-7 uker og 0,90 kg ved 9-10 ukers alder (RASMUSSEN, 1981).

### C. Noen faktorer av betydning for lønnsomheten i smågrisproduksjonen.

Sjøl om smågrisproduksjonens økonomi hører heime i faget driftsøkonomi, er det naturlig i forbindelse med omtalen av føring og stell også å diskutere noen av de faktorene som har innflytelse på lønnsomheten.

#### 1. Avkastningen pr. årspurke. Førforbruket.

Hele livstida for purke burde egentlig være det riktige grunnlaget for en vurdering av lønnsomheten. Da kommer både oppdrett-kostnadene og salg av purka som slakt inn i regnskapet. Mer vanlig er det å regne avkastningen pr. årspurke, uten å ta hensyn til rekruttering.

BRAUDE (1972) har på teoretisk grunnlag beregnet antall kull pr. år ved ulik avvenningsalder for smågrisene:

Sugetid	2 dager	-	2,87	kull	pr.	årspurke
"	21 "	-	2,57	"	"	"
"	35 "	-	2,34	"	"	"
"	56 "	-	2 +	"	"	"

Vanligvis er man tilfreds med 2 kull pr. år når smågrisene går med mora i 8 uker. Da må purkene bli drektige 12-13 dager etter avvenning, og i middel er vel dette et noe optimistisk mål. Men 2 kull pr. år er iallfall oppnåelig om sugetida settes ned til 6-7 uker.

ELSTRAND OG RINGØY (1977) fant for 9 bruk i 3 år at den beste tredjedelen av brukene fikk 2,0 kull pr. årspurke, mens den dårligste delen bare oppnådde 1,6 kull pr. årspurke.

Ved tidlig avvenning (3 uker) har HELLBERG (1965) i besetningen ved Lantbrukshøgskolen i Sverige funnet at det ble født 2,3 kull pr. purke pr. år.

Antall produserte smågriser pr. årspurke var i ELSTRAND og RINGØY's materiale 17,3, 14,4 og 10,8 for henholdsvis høg, middels og låg avdrått. I et annet materiale fra 1973-74 fant de samme forfattere 14,6 produserte smågriser pr. årspurke ved ensidig smågrisproduksjon og 14,3 i middel for de som drev kombinert produksjon. De refererer også tall fra de tilsvarende danske regnskapsundersøkelser for 1975. Her var det 13,0 produserte smågriser pr. årspurke. Bedre resultater er registrert ved studiegarden Smedsvik, hvor tilsvarende tall har variert fra 16,7 til 21,5.

Ved tradisjonell smågrisproduksjon, dvs. ved avvenning i alderen 5-8 uker blir det regnet at 16 produserte smågriser pr. årspurke representerer en meget tilfredsstillende avkastning. Både bedre og dårligere resultater kan forventes i praksis. I det følgende vil det bli regnet med 4 alternativer for avkastning, fra 12 til 18 produserte smågriser pr. årspurke.

## 2. Fórutgiftene

Her skal det gjøres et forsøk på å sammenligne fórutgiftene pr. produsert smågris ved ulike avkastningsnivå i besetningen. Utgangspunktet er fórfórbuk etter de norske normene. Videre er det regnet med at smågrisene avvennes fra purka ved en vekt på 15 kg, og at de fóres videre til 22 kg, som er basisvekten ved omsetning av smågriser (se tabell 49).

Tabell 49. Beregnet førforbrukt pr. årspurke og pr. produsert smågris ved ulikt avkastningsnivå.

	<u>Årsproduksjon av smågriser pr.purke</u>			
	<u>12</u>	<u>14</u>	<u>16</u>	<u>18</u>
F.e. pr. årspurke, inkl. tilskudds- før til smågrisene (til 15 kg)	1255	1330	1400	1470
F.e. pr. prod. smågris	105	95	88	82
F.e. pr. smågris 15 - 22 kg	15	15	15	15
F.e. pr. prod. 22 kg's smågris	120	110	103	97

Tallene viser at ved høg avkastning går det med om lag 100 f.e. pr. produsert smågris, mens førforbruket går opp med 10-20% hos de som ikke er i stand til å få så bra smågrisutbytte.

Med dagens prisforhold (des. 1981) er det beregnet følgende førutgifter pr. produsert smågris:

<u>Smågriser pr. årspurke</u>	<u>Førutgifter pr. smågris</u>
12	kr. 337
14	" 311
16	" 291
18	" 274

Disse teoretiske beregninger bekreftes stort sett av materiale fra prøvebruk og fra spesielle undersøkelser utført av Norges landbruksøkonomiske Institutt (se referat i ELSTRAND & RINGØY, 1977).

Avkastningen kan teoretisk sett økes ut over de tall som det her er gått ut fra, ved tidlig avvenning. Hvis så tidlig avvenning er vellykket, f.eks. ved 3 uker, vil førforbruket pr. produsert gris bli mindre. Sikre norske tall for forbruket foreligger ikke for et slikt system. Forutsetningen for en bedring av førforbruket er at hygienene beherskes.

### 3. Andre utgifter

Førutgiftene utgjør rundt regnet 2/3 av de to smågrisproduksjonen. I driftsøkonomien blir de utgifter ofte regnet som faste. De variable utgifter foruten føret være inseminering, dyrlege, medi

elektrisitet, renter, husdyrkontroll, risiko og diverse. ORMSTAD (1979) kom til at de variable utgifter utenom før gikk opp i om lag 1/5 av førutgiftene. AFDAL (1973) kom til lignende resultater, mens ELSTRAND & RINGØY (1977) i sine undersøkelser hadde mindre av de øvrige variable utgiftene, i forhold til førkostnadene.

Smågrisproduksjonen er kjent for å være arbeidskrevende.

Norges landbruksøkonomisk Institutt (Handbok for driftsplanlegging 1981/82) oppgir 58 timer pr. årspurke pr. år, med stor variasjon for besetningsstørrelser og av andre grunner. Totalvariasjonen går fra 31 til 104 timer pr. purke ved smågrisproduksjon.

Huskostnadene varierer mye, bl.a. om det er nytt eller gammelt bygg. Sjøl om det gis nedskrivingsbidrag til nye hus, blir kostnaden høg, med de høge rentesatser som gjelder. ORMSTAD (1979) har beregnet huskostnadene (nybygg) pr. årspurke til kr. 2.100 ved kombinert produksjon. For rein smågrisproduksjon vil tallet bli vesentlig lågere.

#### 4. Inntekt-siden

Ved smågrisproduksjon med tanke på salg er netto salgspris avgjørende. Denne er til enhver tid avhengig av tilbud og etterspørsel. Jordbruksavtalen holder smågrisprisen utenom, da den regnes å være intern sak for jordbruket. Kraftförrabatten utgjør inntektspost nr. 2. Den blir utbetalt pr. dyr, avhengig av besetningens størrelse og gardens størrelse. Pr. halvår dreier det seg om kr. 200-300 pr. avlsdyr for de første 15 og noe mindre for de overskytende. For Nord-Norge er det høgere satser.

NKF's notering for 22 kg's smågriser lå i 1980 på rundt kr. 500, med kr. 10 i tillegg for Prima gris og kr. 25 for Ekstra Prima. Dette er salgsnotering. Betaling til produsenten er litt mindre. For 1981 er prisene høgere (ca. kr. 70). Den har steget i takt med kraftförprisen.

## VI. FØRING AV SLAKTEGRISER

### A. Føring og slaktekvalitet

#### 1. Kjøttfylde i relasjon til føringa

##### a. Proteintilførsel

Proteinbehovet hos slaktesvin er behandlet i avsnitt III, A,

2. Hovedvekten er der lagt på det fysiologiske behovet.

Riktignok er det også der referert resultater m.h.t. tilvekst, slaktekvalitet og fôrforbruk. Her skal forholdet mellom proteintilførsel og slaktekvalitet utdypes. Det skal presiseres at det ikke alltid er slik at det fysiologiske behovet overensstemmer med det praktiske behovet for protein. Hvis høyere proteintilførsel enn det som svarer til det fysiologiske behovet, fører til bedre kjøttfylde og derved bedre klassifisering, blir det en vurderingssak å finne ut i hvert enkelt tilfelle om dette svarer seg økonomisk for produsentene.

For å klargjøre forholdet mellom proteintilførsel og kjøttfylde lanserte CLAUSEN (1959) følgende tre teser:

- Grisene kan ikke danne nok kjøtt hvis de ikke får tilført tilstrekkelig protein av høy biologisk verdi.
- Ekstraordinært store proteintilførsler kan ikke tvinge grisene til å avleire mer protein enn de har arvelige anlegg for.
- Når behovet til vedlikehold og kjøttproduksjon er dekket, må resten av fôret brukes til fettavleiring.

Det er musklene konsumentene er mest interessert i. Som før nevnt (s. 15 ) er det sannsynlig at muskelfibrene er dannet alt ved fødselen. Fibrene vokser i lengderetning, samtidig som de blir tykkere. Muskelfibrene øker i diameter når proteinforsyningen bedres, som det går fram av et dansk forsøk (STAUN, 1964) (se tabell 50):

Tabell 50. Proteintilførsel og kjøttfylde (e. STAUN, 1964)

Proteintilskudd pr. dag:	Fiberdia- meter my	Ryggmuskel- areal cm <sup>2</sup>	% kjøtt i siden
90 g prot. kraftfôr	48,4	21,1	51,2
180 g " "	53,5	23,9	55,0
265 g " "	54,9	24,9	57,3
3 kg sk. mjølk	55,6	27,7	59,2

Det er her tydelig at hverken 90 eller 180 g proteinkraftfôr pr. dag har vært tilstrekkelig til å gi den kjøttfylde disse grisene hadde arvelige anlegg for. 265 g proteinkraftfôr ga bedre kjøttfylde, men størst muskeldiameter og mest muskelfylde fikk grisene når proteintilskuddet besto av 3 kg sk.mjølk.

I et eldre dansk forsøk (LUND 1935) ble slakteskrottene fra griser på to ulike proteinnivåer analysert kjemisk:

	<u>Proteintilførsel</u>	
	<u>Liten</u>	<u>Rikelig</u>
Protein %	16	20
Fett %	39	23
Vann + aske %	45	57

Det skal tilføyes at proteintilførselen var ekstremt låg for den ene gruppens vedkommende.

Det går fram av normene for protein (s. 55) at behovet pr. f.e. eller pr. kg tørt kraftfôr avtar gradvis etterhvert som grisene blir tyngre. Føring med en fast dagsrasjon av en proteinførblending ved siden av stigende mengder korngrøpp er derfor i best harmoni med proteinbehovet ved ulik vekt. Dette har vært vanlig i Danmark, men et slik føringssystem har hatt liten utbredelse i Norge (og mange andre land). Blandinger av ferdigfôrtypen er blitt mer og mer vanlig. Når samme blanding brukes for hele oppføringsperioden, vil det gjerne bli overføring i forhold til behovet den siste tida, forutsatt at blandingen skal dekke proteinbehovet hos de små slaktegrisene.

Et forsøk som gir svar på om det kan brukes én og samme blanding hele tida eller to blandinger (Svinefôr 1 og 2) er nevnt under diskusjonen av proteinbehovet (s. 28). Fra en dansk undersøkelse skal det refereres følgende middeltall (e. HANSEN & WULFF, 1971):

% proteinkraftfôr i blandingen:

20-50 kg	18	15	18	18
50-90 kg	12	15	15	18
Tilvekst, g/dag	585	577	584	598
F.e. pr. kg tilvekst	3,20	3,23	3,25	3,16
Ryggspekkykkelse, mm	24,6	25,3	24,6	24,4
% kjøtt i siden	57,2	57,2	57,6	57,6

Her var det bare små forskjeller mellom gruppene. Gruppen på 18-12% proteinfôr i blandingene var her fullt konkurransedyktig i forhold til gruppen som fikk 18% den første tida og 15% den siste perioden. En tendens til bedre tilvekst og fôrforbruk var det hos grisene som fikk 18% proteinfôr hele tida. Proteinfôret besto av 80% soyamjøl + 20 % kjøttbeinmjøl, som er vanlig i Danmark. Grisene ble fôret etter norm for forstyrke.

I et annet forsøk samme sted fikk grisene fôr etter appetitt (håndfôring). Man var interessert i å finne ut om det var mulig å unngå for feite slakt ved å fôre med særlig proteinrikt kraftfôr. Noen middeltall fra forsøket skal gjengis: (e. HANSEN & WULFF, 1971 a):

% protein i kraftfôret	16,9	18,4	20,2
% lysin " "	0,78	0,92	1,07
Tilvekst, g/dag 20-50 kg	520	528	550
Tilvekst, g/dag, 20-90 kg.	626	624	623
F.e. pr. kg tilvekst	3,36	3,36	3,43
Ryggspekkykkelse, mm	25,5	24,7	23,8
% kjøtt i siden (beregnet)	56,7	57,2	58,2

Den høyeste proteinmengden ga størst tilvekst i perioden 20-50 kg, men for hele oppfôringstida var den praktisk talt lik. Her var det tale om kompensasjonsvekst. Overføring med protein førte imidlertid til mer kjøttfulle griser. Dette kan



her forklares, iallfall delvis ved at overskuddsprotein blir dårlig utnyttet energetisk, og dessuten blir en slik føring kostbar.

BRAUDE (1967) har publisert resultater fra et masseforsøk i praksis, hvor 17% protein under hele oppdrettet ble sammenlignet med griser som fikk 17% protein i føret i første periode og 14% i den siste:

% protein i kraftfôrblendingen:	<u>17-14</u>	<u>17-17</u>
Tilvekst, g/dag	607	616
Kg fôr pr. kg tilvekst	3,39	3,32
Spekktykkelse, lend, mm	27,2	27,5
" , bog, mm	47,2	47,8

Sjøl om det er en tendens til at 17% under hele oppdrettet førte til litt bedre tilvekst og gunstigere fôrforbruk, er forskjellen liten, og økonomisk svarte det seg å gå ned med proteininnholdet i den siste perioden. Slaktene var ikke mer kjøttfulle ved den største proteinmengde.

Spørsmålet om det optimale proteininnhold i siste fase av oppføringa kan neppe sies å være avklaret, selv om det foreligger en mengde resultater. LEWIS (1966) fant i engelske forsøk at høyere proteintilførsel enn det som svarer til behovet i siste periode før slakting, førte til mer kjøttfulle slakt. Proteininnholdet i kraftfôret i siste delen av oppføringa ble variert fra 11 til 19%. Resultatene kan nok delvis forklares ved at daglig tilvekst her gikk noe ned ved det høyeste proteininnhold, i forhold til 13 eller 16% protein. Derved blir det flere dager til kjøttavleiring og dermed bedre kjøttfylde. At fettavleiringen blir mindre ved overskudd av protein er ikke overraskende. I alle tilfelle vil føring med overskudd av protein den siste perioden av oppdrettet føre til dårligere proteinutnyttelse i svineslaktproduksjonen, og dessuten vil lønnsomheten, slik som i BRAUDE's forsøk, være tvilsom, idet proteinfôr i regelen er kostbarere pr. f.e. enn karbohydratkraftfôr.

ARC (1967), CHAMBERLAIN (1972) og TREVIS (1980), har gitt fyldigere oversikter over proteintilførselens virkning på vekst, fôrforbruk og slaktekvalitet.

Når et konstant proteininnhold i fôret fra 20 til 90-100 kg lev. vekt i mange forsøk har gitt tilfredsstillende resultater, kommer dette av at grisene har evne til kompensasjonsvekst også med tanke på protein. Det har lenge vært kjent at kompensasjonsvekst med hensyn til energi, dvs. førstyrke er påvist. Etter en periode med svak førstyrke kan mye av den svake tilveksten tas igjen i den etterfølgende periode når førstyrken økes.

For slaktegriser påviste Nottingham-forskerne ROBINSON (1964) og LEWIS (1966) kompensasjonsvekst i et forsøk der oppfôringa var delt i fire perioder. Etter en periode på svak fôring steg tilveksten mer enn en kunne vente i neste periode. Kompensasjonsvekst med hensyn til førstyrken hos svin er som nevnt påvist i tidligere forsøk, men i Nottingham var det også tydelig at periodevis vekslinger i proteintilførselen kunne kompenseres. I en forsøksserie med varierende proteininnhold i første halvdel av oppfôringa (14, 16, 18 eller 20% protein) ga 18% (og 20%) best vekst. Ved å sette alle grisene på samme rasjon fra 55 til 90 kg lev. vekt utjamnet tilveksten seg for de enkelte grupper, og fôrforbruket for hele oppfôringa var størst ved det høyeste proteininnhold fra 20 til 55 kg. Lignende forhold er påvist i flere danske og norske forsøk. Dette tilsier at det er betydningsfullt å vurdere hele slaktegrisperioden under ett når optimal protein-tilførsel skal drøftes. Høg tilvekst i første halvdel er ikke noe mål i seg sjøl.

#### b. Førstyrke og kjøttfylde.

Dette spørsmål er behandlet forholdsvis inngående i avsnittet om energibehovet (III B). Her skal bare gis noen utfyllende kommentarer. Det er ingen enkelt faktor som under praktiske forhold har så stor innflytelse på kjøttfylden som førstyrken. Ved hjelp av regulering av førstyrken i overensstemmelse med markedets krav kan lønnsomheten bedres betraktelig.

Sterkere fôring fører til økt muskelvekst, men samtidig vokser fettavleiringen i mye sterkere grad. Når grisene slaktes ved en bestemt vekt, f.eks. 100 eller 110 kg lev. vekt, er det derfor klart at den sterkeste fôringa gir de feiteste slaktene. Med et bestemt dyremateriale vil derfor svak fôring være den

enklaeste måten for å oppnå de mest kjøttfulle grisene. Da får grisene tid på seg til å avleire kjøtt. Forutsetningen er som nevnt i forrige avsnitt at det er protein nok i føret.

Ekstrem svak føring vil imidlertid føre til høyere forforbruk pr. kg tilvekst p.g.a. at det samlede vedlikeholdsbehov blir forhøyet. Dessuten går det ut over kapasiteten i huset. Alt i alt blir det en økonomisk vurdering som bør bli avgjørende for hvor sterkt slaktegrisene skal føres.

De normene som det er grunn til å gå ut fra ved denne vurdering er C-normen og M-normen (se s. 49). Som nevnt er det de som har de beste og mest veksterlige grisene, som bør føre så sterkt at M-normen er aktuell. Appetittføring i førtro er som før nevnt vanskelig å praktisere, og appetittføring i automat er foreløpig ikke helt avklart under norske forhold. Oversikter over dette tema er bl.a. gitt av BRAUDE (1972) og COP (1974).

## 2. Slaktefettets kvalitet i relasjon til føringa.

### a. Fettsyresammensetningen.

Markedsønsket er et fast, kvitt spekk med god lagringsevne. Det er kjent fra den generelle husdyrernæring at føringa har en avgjørende innflytelse på sammensetningen av fett i slaktene. Etter CHRISTENSEN (1963) skal fettsyresammensetningen gjengis fra forsøk hvor føringa var slik (tabell 51):

Tabell 51. Forholdet mellom fettsyrer i før og i ryggspekk.

	Bygg + <u>sk.mjøl</u>	<u>30% av bygget erstattet med</u>	
		<u>kokosfett</u>	<u>soyaolje</u>
<u>Førfettet, % av fettsyrene:</u>			
C 12:0 laurinsyre	0,1	56,9	0,3
C 14:0 myristinsyre	1,2	21,7	0,6
C 16:0 palmitinsyre	22,0	8,3	9,7
C 18:0 stearinsyre	1,6	2,1	3,1
C 18:1 oljesyre	11,8	6,0	22,9
C 18:2 linolsyre	58,1	4,7	57,2
C 18:3 linolensyre	5,2	0,2	6,1
<u>Ryggspekk, % av fettsyrene:</u>			
C 12:0	-	4,6	-
C 14:0	2,2	15,1	2,0
C 16:0	30,3	31,6	16,2
C 18:0	17,6	12,1	11,3
C 18:1	41,5	32,5	29,3
C 18:2	8,4	4,0	38,6
C 18:3	-	-	2,8

Kokosfettet skiller seg fra de fleste andre fettarter ved sitt innhold av kortkjedete fettsyrer, men forholdsvis lite av disse går over i dyret. Ved føring med kokosfett i større mengder blir det lite av flerumettede syrer i spekket. I praksis vil det neppe være regningsssvarende å bruke så mye kokoskakemjøl eller kokosfett som det ble brukt i dette tilfelle.

Fettsyresammensetningen i føret ved de to øvrige førrasjoner er forholdsvis lik, med linolsyre som den viktigste fettsyre. Det er fettmengden som er ulik. Bygg er fettfattig, mens rasjonen med soyaolje er fettrik. Dette gir stor forskjell i frekvensen av fettsyrer i slaktets fett. Danske prøver har vist at svineslakt med stort innslag av linolsyre ikke er salg- bare. Flesket blir bløtt og slasket.

Fett i svineslakt er rikere på linolsyre enn fett i storfe- og saueslakt. Innholdet av linolsyre i fett fra grisene på bygg og sk.mjøl kan betraktes som normalt for flekk. Det regnes 6-8% linolsyre i svinefett. Fra kostholdssynspunkt er svineslakt å foretrekke for sau- og storfeslakt. På den annen side har de flerumettede fettsyrer en ugunstig effekt på lagringsevnen. Det er en kjent sak at svineslakt er vanskeligere å fryselagre i lengere tid enn sau- og storfeslakt.

#### b. Spekkets fasthet, farge og smak.

Lågt fettinnhold i føret fører til en høyere prosent stearin- syre i slaktefettet. Dette vil si at karbohydrater og protein gir fast spekk (WISMER PEDERSEN 1973). Bygg og poteter gir derfor i praksis fast fett. Som før nevnt er det mer fett i havre og mais, og disse førmidlene fører derfor til noe bløtere spekk. De fleste oljemjøl-sortene har også bløtt fett (unntatt kokos-, palme- og babassukakemjøl). Som før for slaktegriser må det derfor velges fettfattige kvaliteter av disse. Ekstrahert vare av soya, jordnøtt og solsikke inneholder om lag 1% fett, og for spekk-kvalitetens skyld kan det aksepteres.

Kjøttbeinmjøl, som er forholdsvis fettrikt, kan som før nevnt ha en noe variabel fettkvalitet, men vanligvis synes ikke dette å føre til dårlig spekk-kvalitet. Herdet marint fett har i våre forsøk gitt fast spekk, men med overraskende høgt jodtall.

De typer av encelleprotein som er prøvet i Danmark og Norge, har ikke ført til påviselig endring i spekk-kvaliteten når disse førmidlene har erstattet soyamjøl.

Størst interesse her i landet i forbindelse med virkning på spekk-kvaliteten har førmidler av marin opprinnelse, som ikke har vært utsatt for herding. Karakteristisk for fiskefett er langkjedete fettsyrer med flere dobbeltbindinger (f.eks. C 20:5, C 22:5, C 22:6). Dette fett gir derfor bløtt spekk. Brukt i større mengder kan fiskefett dessuten føre til gul farge og fiskesmak. Av og til har det vært eksempler på slike slakt som er et resultat av ufornuftig føring med tran eller fettriakt fiskeavfall. Fiskesmaken kan i moderate tilfelle være vanskelig å etterspore hvis flesket konsumeres i fersk tilstand. Etter salting og/eller røking har fiskesmaken lettere for å merkes. For omsetningsleddene kan det bli betydelige tap i de tilfelle at fiskesmaken først kommer fram etter foredling av produktene. Dette fører en gang i blant til erstatningskrav. Fettrike fisker og avfall fra alle slags fisk, også de magre, skal derfor ikke brukes i slaktegrisinga.

Sildemjøl er det viktigste førmiddel med marint fett (se s. 97). Ved den lagringsform for sildemjøl som har vært vanlig hittil, skjer det en delvis oksydasjon av fett, som derved forandrer karakter. Det er nå tillatt å sette til antioksydanter for å motvirke fettoksydasjonen, og dette bør føre til større forsiktighet med bruk av sildemjøl til slaktegriser.

Fra en omfattende forsøksserie i Danmark skal det refereres noen middeltall for jodtall og smakspoeng for spekk av griser som hadde fått ulike proteinførmidler (HAAGEN PETERSEN, 1953). (Se tabell 52.)

Tabell 52. Fleskekvalitet i relasjon til føring.

	Jodtall	Poeng for smak	
		Fersk vare	Saltet vare
Sk.mjøl	59	4,6	4,5
Kjøttbeinmjøl	60	4,1	4,1
Soyamjøl, ekstrahert	59	4,2	4,1
Sildemjøl, 10% fett, hele tida	62	3,8	2,9
" " " , til 60 kg	59	4,4	4,0
" 2% " , hele tida	60	4,2	4,0
" 0,5% " , hele tida	59	4,2	4,0

Etter disse forsøkene å dømme synes sk.mjøl å stå i en særstilling når det gjelder virkningen på smaken av spekket. Forsøkene tyder for øvrig på at det kan oppnås mye i retning av bedring av smaken ved å avvikle sildemjølfóringa ved 60 kg. Jodtallet syntes å bli forholdsvis lite påvirket av fóringa i dette tilfelle. Dansk fóringsspraksis har gått ut på at sildemjøl overhodet ikke skal brukes til slaktegriser.

Senere forsøk i Danmark har vist at sildemjøl eller fiskemjøl etter en fullstendig ekstraksjon av fett ikke har hatt noen negativ virkning på smaken. Foreløpig har slikt mjøl ikke vært konkurransedyktig prismessig sett.

I Norge har det ikke vært tilsvarende strenge bestemmelser om bruk av sildemjøl til slaktegriser, men også her er man etterhvert blitt mer forsiktig med sildemjøl i slaktegrisfóringa (se s. 97). Ved SSF i Bergen har Opstvedt (1979) vist at ved ekstra tilførsel av annet fett til broilere kan avleiring av fettsyrer fra fiskefett i grisene reduseres. Dette har iallfall teoretisk interesse. Det gjelder da å finne fram til en fettkilde som ikke har ugunstig innflytelse på spekk-kvaliteten. ORMSTAD (1980) ga herdet marint fett (HMF) i tillegg til kraftfórblandinger med ulikt innhold av sildemjøl og oppnådde iallfall noen bedring av spekk-kvaliteten. ORMSTAD's forsøk omfattet også tilberedning av spekepølse av spekk fra grisene på ulikt innhold av sildemjøl. Resultatene tyder ikke på at 2% sildemjøl i fóret helt fram til slakting har noen nevneverdig negativ virkning på kvaliteten av produktene. For øvrig ser det ut til at spekk fra de vanlige norske slaktegriser, uansett fóring, ikke er ideelt i spekepølseproduksjonen. Tykke flak av fast spekk blir foretrukket. Spekk fra griser som blir fóret opp på store mengder kjøkkenavfall, ga svært ujamn kvalitet i ORMSTAD's forsøk, sannsynligvis på grunn av at enkelte partier av slikt fór inneholder fettriikt fiskeavfall (se s. 106).

En oversikt over virkningen av fett-tilskudd på spekk-kvaliteten er gitt av SUNDSTØL (1974).

## c. Fleskets lagringsevne.

Holdbarheten er av stor betydning. Lagring er ofte nødvendig for å regulere markedet, og frysing i heimene er blitt mer og mer vanlig. I omtalen av fettsyresammensetningen er det nevnt at umettede fettsyrer fremmer oksydasjonen. Analyse av umettede fettsyrer ville derfor være logisk. Det er imidlertid utviklet enklere analysemetoder som indikerer oksydasjonstendensen i flesket. Av slike skal nevnes:

- a) TBA-tallet (thiobarbitursyretallet, fargestyrketallet), angir mengden av aldehyder. Et høgt tall er et indisium på reaksjoner i flesket som tyder på at det er noe unormalt med spekk-kvaliteten. Det sier imidlertid ikke noe bestemt om den dypereliggende årsaken. Analysen er rask og enkel å utføre.
- b) Induksjonsperioden (IP). Ved fettoksydasjonen dannes peroksyder som mellomprodukter. Ved denne testen måles peroksydtallet med faste mellomrom i en prøve som lagres ved 55°C. IP angir antall dager før peroksydtallet når et bestemt nivå. Lang induksjonsperiode betyr spekk som er stabilt mot oksydasjon og derfor lagringsdyktig.
- c) AOM-test (activ oxygen test) bygger på samme prinsipp som IP, men prøven står ved høyere temperatur. Metoden krever derfor noe kortere tid enn IP-testen.

Flere forsøk viser klart at tilskudd av vitamin E, særlig den siste tida før slakting, fører til bedre stabilitet av spekket (HVIDSTEN & ASTRUP, 1963), som følgende middeltall viser:

I.e. vitamin E pr. dag fra 67 kg lev.vekt	0	50	100	200
Analyse av ryggspekk:				
i.e. vitamin E pr. g	5,2	6,9	9,4	9,4
TBA-tall	11,7	9,0	6,2	3,9
IP, antall dager	5,3	5,2	7,2	7,8

Bedring av holdbarheten av flesket er noe av bakgrunnen for at det fra 1960-årene ble bestemt at det skal settes vitamin E til de standardiserte svinefôrblendingene.

Også syntetiske antioksydanter i fôret kan ha positiv virkning på fleskets stabilitet. To slike er prøvet ved vårt institutt (ASTRUP, 1963) som tilskudd til fôret for slaktegriser. Noen middeltall fra ASTRUP's forsøk:

	Kontroll	BHT 0,25 <sup>o</sup> /oo	EMQ 0,25 <sup>o</sup> /oo	Vitamin E 10 i.e./kg
TBA-tall i ryggspekk	6,8	4,6	4,5	5,9
IP i ryggspekk	6,1	8,1	8,4	7,7
Vitamin A i lever, mg/kg	9,0	13,5	14,6	14,2

I dette tilfelle ble tilskuddet gitt i hele slaktegrisperioden. Alle antioksydantene har virket etter hensikten, og i tillegg er det avleiret mer vitamin A i leveren.

Det blir fra nå av tilsatt en antioksydant til sildemjøl. Ved fôring med sildemjøl som var lagret med og uten BHT, ble det funnet følgende TBA-tall og induksjonsperioder (HVIDSTEN, m.fl., 1965):

	Uten BHT	MED BHT
TBA-tall. Forsøk nr. 1	21,3	35,3
" " 2	4,3	6,6
" " 3	7,9	9,8
Induksjonsper., dg., Forsøk nr. 1	5,3	3,6
" " 2	8,1	7,9
" " 3	5,4	5,6

De sildemjølmengder som ble brukt i disse forsøkene, var langt større enn de som er aktuelle idag, og det er derfor mindre sannsynlig at antioksydanter skal få noen tilsvarende virkning i framtida enn i dette tilfelle.

I samme forsøket ble forøvrig tilskudd av vitamin E i fôret også prøvet, og dette motvirket den ugunstige virkningen av BHT-tilskuddet før lagringen av sildemjøl.

Kvaliteten av det norske spekket er igjen kommet i søkelyset i begynnelsen av 1970-årene. For å få den beste og sikreste kvalitet av spekepølse er det nødvendig med førsteklasses spekk, og det norske flesket viste seg å gi noe variable resultater i så måte. For å avklare dette forholdet ble det



gjennomført en serie forsøk i samarbeid mellom Norges Slakterilaboratorium og vårt institutt. Resultatene er samlet i melding nr. 209 (ORMSTAD, 1981). De viktigste konklusjoner av forsøkene skal refereres (se også side 152):

- Spekk fra vanlige slaktegriser tilfredsstillende ikke de strengeste krav til spekk-kvalitet som enkelte produkter krever.
- 3 - 7 g sildemjølffett pr. dag ga god kvalitet av spekk i de fleste forsøkene, også etter lagring av spekk og spekepølse. Større dagsdoser av sildemjølffett (8,5-14,5 g) ga kvalitetsforringelse, særlig på lagret spekk.
- Ekstra tilskudd av vitamin E bedret spekk-kvaliteten i fersk vare, men ikke etter lagring av spekket.
- 5% herdet marint fett i kraftfôrblendingen ga bedret kvalitet og holdbarhet av spekket.
- Kjøkkenavfall i fôret ga umjånn kvalitet av spekket.

#### d. Førstyrke og spekk-kvalitet.

Anatomisk sett består spekklaget hos grisen av to lag. Det ytre er bløtere enn det innerste. Sterk fõring har i forsøkene gitt fastere spekk og kvitere spekk enn svak fõring. Dette henger delvis sammen med at det indre laget får bare liten utstrekning ved svak fõring. De moderne norske grisene, som har arvelige anlegg for liten spekkproduksjon, har også bare et tynt indre spekklag, eller dette kan mangle. Vanskeligheten med å skaffe godt spekk til spekepølseproduksjonen (se foran) kan muligens også sees i relasjon til det tynne spekklaget.

Fõring med grovfõr fører som regel til mindre tilvekst og har derfor en lignende effekt på spekk-kvaliteten som svak fõring.

For griser kan trecellulose og halmcellulose betraktes som grovfõr. Under siste krigen ble det gjennomført forsøk for å finne verdien av disse ved fõring av slaktegriser. Noen av resultatene skal gjengis e. BREIREM m.fl. (1958):

	<u>Korr.tilv.</u> <u>g/dag</u>	<u>Ryggspekk-</u> <u>tykkelse</u> <u>mm</u>	<u>Jodtall</u> <u>i spekk</u>
Kontroll, vanlig kraftfôr	630	37	63
60% av kontroll	351	29	70
" " " + trecellulose	344	29	69
" " " + halmcellulose	393	37	65

Svak føring har her gitt liten tilvekst, tynt ryggspekk og bløtt spekk.

Dessuten kan grovføret avleire fargestoffer som gjør at spekket ikke blit helt lyst i farge. Føring med mye grasmjøl kan gi grønnskjær i fett.

### 3. Sukkerføring før slakting

I Danmark ble det i 1943 publisert resultater fra forsøk som viste oppsiktsvekkende god effekt av sukkerføring de siste 1-2 dager før slakting (MADSEN, 1943). Sukkerføring førte til en bedre overflatetilstand i bacon. Det ble også funnet gunstig virkning på smaken både for fersk vare og bacon som følge av sukkerføringa. Vekten av lever ble også påvirket i positiv retning.

Forklaringen på disse resultater kan ligge i at griser som føres med sukker før slakting, får en større mengde glykogen omdannet til mjølkesyre i musklene. Man regner at mjølkesyren har en viss konserverende virkning (LYSØ, 1961). Når grisene blir utsatt for stressfylte transporter eller langvarig sult, blir leverens og musklenes glykogendepoter sterkt nedsatt. Ved slakting etter slikt stress blir det dannet lite mjølkesyre.

Senere danske forsøk har bekreftet at sukkerføring like før slakting har virket positivt på baconkvaliteten (WISMER-PEDERSEN, 1959), men samtidig ble det observert at hermetiske skinker ble lysere i kjøttet når grisene fikk sukker enn når de ble sultet før slakting. Dette blir betraktet som negativt kvalitetsmessig sett (WISMER-PEDERSEN, 1959 a).

I norske forsøk med sukbertilskudd (LYSØ, 1961) var det ikke mulig å påvise noen virkning på fleskesmaken, men det ble bekreftet at levervekten var avhengig av føringa før slakting:

Levervekt, kg

I. Uten fôr på slakteriet (siste fôring 1½ døgn før)	1,40
II. Normale forhold (siste fôring 4 timer før slakting)	1,86
III. Som II, men med tilskudd av 1,5 kg sukker, fordelt på de tre siste fôringer	2,65

Levrene fra griser som ikke hadde fått kraftfôr de siste 1½ døgn, virket innskumpne og mørke, mens de sukkerfôrede grisene hadde lyse levre, med fast konsistens. De siste hadde en mildere smak enn de første.

Sukkerfôring før forsendelse til slakteri hadde i de norske forsøkene ingen virkning på levervekt, sjøl om transporten tok bare ca. 1 time.

Når det gjelder virkningen av hvile før slakting på kvaliteten av svinekjøttet, viser amerikanske undersøkelser at dette neppe er like nødvendig ved slakting og behandling i moderne lokaler, med rask avkjøling. Ved en hensiktsmessig hygiene i gode lokaler får ikke de skadelige bakterier vilkår til å utvikle seg. Det forutsettes da at svinekjøttet holdes nedkjølt under alle trinn i foredlingsprosessen.

#### 4. Behandling av grisene før slakting

Omfattende undersøkelser ved slakterilaboratoriet i Roskilde har klarlagt iallfall en del av de faktorene som har å gjøre med behandlingen av grisene før og under slakting (WISMER-PEDERSEN, 1975). En skånsom transport er punkt nr. 1. Slag og støt kan være årsak til mindre pent utseende av slakte-skrotten, foruten at det strir mot human dyrebehandling. Det skal være fri passasje fra grisebinge til lasteplan, mest mulig fri for skarpe kanter. Det er vanlig med hydraulisk opplessingslem. Reglene for dyretransport må følges. Grisene taper ca. 2% i lev.vekt sjøl etter en kortere transport, men neppe noe merkbart i slaktevekt. I et britisk forsøk gikk slaktevekta ned med 0,9% etter 8 timers transport i forhold til 1/2 times transport. Det er ikke nødvendig å fôre grisene før transport. om formiddagen, men de skal ha adgang til vann. Grisene bør

ikke jages rett fra lastebilen til slakting. Det er en fordel om de får tid på seg så de faller til ro i bingen på slakteriet. Elektrisk driver er uheldig å bruke når grisene skal inn til slakting. Et brett skal brukes til driving, hvis det ikke er transportkjeder. Dyret bedøves med elektrisitet eller kull-dioksyd. Umiddelbart etterpå stikkes grisen, og blodet samles opp. Tidsforløpet mellom stikking og uttak av innvollsorganer skal være så kort som mulig. I motsatt fall blir det et raskt fall i pH i muskulaturen, med ugunstig virkning på kjøttfargen som resultat (lyst kjøtt).

Dyretransport og slakting utføres nå av profesjonelle arbeidere, som har regler å følge. Det har vært en positiv utvikling mot mer human dyrebehandling, som samtidig har ført til at slaktene presenteres med mindre bloduttredelser og andre skjemmende merker. Man har også fått øynene opp for at behandlingen de siste timene før slakting har betydning for kjøttfarge og kjøttkvalitet.

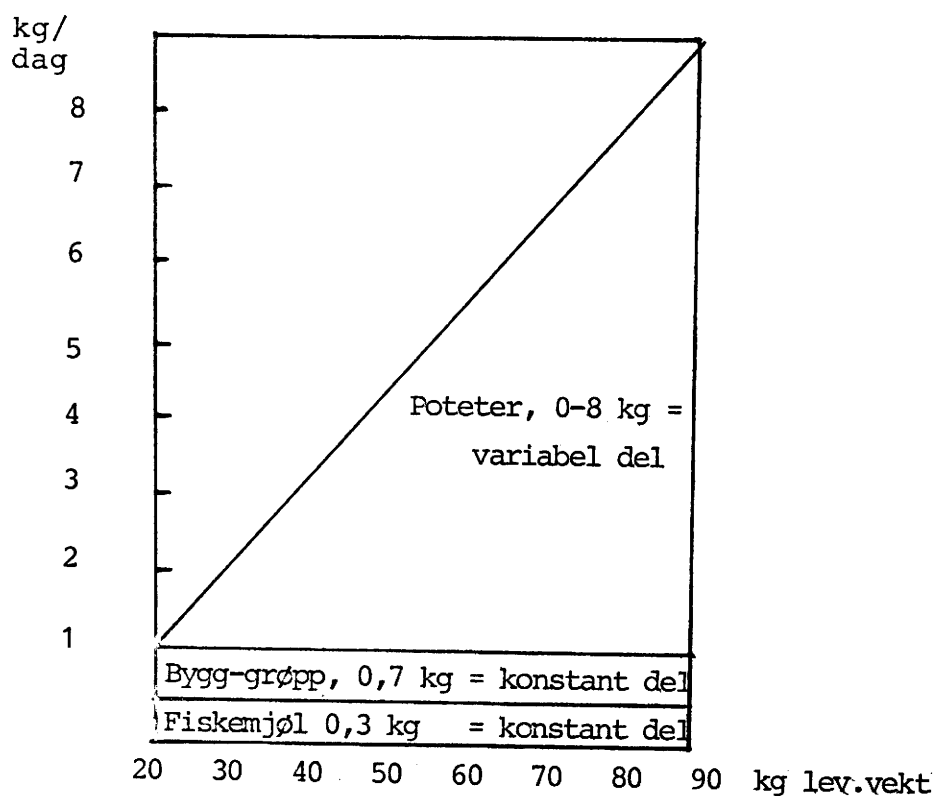
## B. Fóringsmåter og tilberedning av fóret.

I dette avsnitt skal det gis en kort oversikt over ulike måter å tildele fóret på, uansett fórstyrke og fórsammensetning.

### 1. Appetittfóring i fórtro.

Metoden er også kalt "forsiktig appetittfóring" og "semi-ad-lib"-fóring. Grisene blir i regelen fóret to ganger om dagen med så mye fóer de eter opp i løpet av en viss tid, f.eks. 20 eller 30 minutter. Inntil for 20-30 år siden har dette vært den vanligste fóringmåten i praksis. Uerfarne vil gjerne "presse" fórmengden opp for raskt. Dette kan gi tilbakeslag i form av nedsatt appetitt for en periode, og i slike tilfelle vil det resultere i unødig høgt totalt fórforbruk. Erfaringene fra forsøk tyder på at denne fóringmåten gir resultater som er avhengig av den som styrer fóringa. Fornuftig brukt blir det bra tilvekst ved appetittfóring i fórtro, og i de nyere forsøkene har fórforbruket pr. kg tilvekst vært omtrent på linje med normfóring. Det samme gjelder også kjøttfyllden i slaktene, sjøl om det er en viss tendens til feitere slakt ved appetittfóring enn ved normfóring.

Denne fôringsmåten passer godt for voluminøse fôrmidler, som kan føres etter appetitt uten noen fare for at grisene blir for feite. Slik fôringsmåte er nevnt i forbindelse med bruk av potetsurfôr (s. 86) og myse (s. 101). En fast mengde kraftfôr som skal inneholde tilstrekkelig av livsviktige næringsstoffer skal gis ved siden av. Fôringsystemet er kalt Lehmann's metode etter FRANTZ LEHMANN i Göttingen, som opprinnelig prøvet metoden for potetfôring ved siden av fiskemjøl og bygggrøpp. LEHMANN skilte her mellom en konstant og en variabel del, som det går fram av figuren.



Figur 5. Fôring etter Lehmann's system

Den danske praksis med sk.mjøl og bygggrøpp er en modifikasjon av LEHMANN's system. Senere er det blitt mer vanlig å bruke en fast mengde av en proteinfôrblending som er tilpasset dette system. Her i landet har man i praksis ikke vært særlig interessert i LEHMANN's system.

## 2. Appetittfring i automat

Automatfring stammer fra USA. Grisene har fri adgang til å ete kraftfôr i automatene. Konstruksjonen av disse kan variere mye. Noen av dem skal plasseres over frtroa i et hus med vanlig innredning. De fleste automater har imidlertid en egen kasse hvor fret faller ned etterhvert, og som tjener som frtro. I enkelte typer er det klaffer som dekker frkassen. Grisene må da løfte opp klaffene for å få tak i fret. De fleste automater er beregnet på bare tørt fr. Det må da sørges for vann på annen måte, ved drikkepipler eller drikkekar.

Automatfring byr på to vesentlige fordeler:

a) de er arbeidssparende og b) de gir grunnlag for høg daglig tilvekst. Ulempene som har vært anført mot appetittfring i automat, består i høgt frforbruk pr. kg tilvekst og for feite slakt. Dette går tydelig fram av de eldre norske forsøk. (VADLA m.fl. 1957, BREIREM m.fl. 1963). Merforbruket av fr kan dels skyldes frspill og dels det uheldige i at de unge slaktegrisene (20-60 kg) fr sterk fring (jfr. s. 47 ). Av andre negative sider ved appetittfring i automat skal nevnes den store variasjon fra dyr til dyr i tilvekst (HELLBERG & FREDRIKSSON 1957, HELLBERG, 1965). Tidligere (fr 1950-årene) var automatfrende slaktegriser plaget av parakeratose p.g.a. for lite Zn. Endelig er det fremholdt som en ulempe ved automatfring at tilsynet ofte kan bli mangelfullt. Ved trofring er det ofte lett å merke om noen av grisene er syke. Da kommer de ikke til frtroa.

Ved Forsgslaboratoriet i København ble appetittfring i automater prøvet i inngående undersøkelser i 1960-årene. Automatfringa var begrenset til perioden 20-50 kg, mens grisene fikk fring etter norm i intervallet 50-90 kg. I noen av forsøkene fikk grisene bygggrøpp og soyamjøl i hver sine automater, hvor grisene hadde fri tilgang til begge. Andre forsøk ble utført med vanlige ferdigfrblandinger. Konklusjonen av forsøkene gikk ut på at grisene på automatfring hadde hgst frforbruk, men at det var ubetydelig forskjell i ryggspektykkelsen. Appetittfring i automater har bare en beskjeden utbredelse i praksis i Danmark.

Som det går fram av avsnittet om energibehovet (III,B) pågår fremdeles norske forsøk med appetittfóring i automater, og resultatene til nå er oppmuntrende. De moderne norske grisene tåler sterk fóring uten at det går særlig mye ut over spekktykkelsen. Det skal presiseres at grisene som inngår i forsøkene, kommer fra meget gode smågrisprodusenter. På det internasjonale markedet er det en rekke ulike fórautomater i handelen. Det krever mye testing å komme fram til de beste typene. Foreløpig er vi noe tilbakeholdende med å tilrå appetittfóring i praksis, fordi det ennå er for lite utprøvd, og fordi det er andre typer av fórtildeling som er vel så interessante, bl.a. våtfóring (se senere).

### 3. Begrenset fóring i automat

I den perioden da appetittfóring i automater førte til betydelig høyere fórforbruk og feitere slakt, var man sterkt opptatt av å utforme automatfóringa slik at grisene fikk begrensede fórmengder eller begrensede energimengder via automatene. Ved vårt institutt ble flere slike begrensninger testet i løpet av 1950-årene. Også andre land var sterkt interessert i dette. En kort oversikt over de mest vanlige metoder for begrensning skal nevnes punktvis:

- a) Tilsetning av fyllstoff til kraftfórblandingene, som f.eks. høymjøl, halmmjøl og havreskallmjøl. Svenske undersøkelser viste lovende resultater, men både i Danmark og Norge var fórforbruket høyere enn for kontrollgruppene. Derimot lot det seg gjøre å produsere slakt med tynt ryggspekk på denne måten.

Tyske forskere forsøkte kvartssand som fyllstoff (GÄDEKEN m.fl., 1971). De kom til at det måtte settes til mer enn 25% sand for å oppnå mindre tilvekst og mer kjøttfulle griser. En moderat sandtilblanding virket svakt positivt på fordøyeligheten av næringsstoffene i kraftfóret, men på grunn av forhøyet termisk energi ble nettovirkningen negativ eller uendret. Kalsiumklorid, dosert med 3,5% av kraftfóret, førte i U.S.A.-forsøk til nedsatt tilvekst og feithetsgrad, men økte fórforbruket med 1/3 (TREVIS, 1980).

- b) Fordeling av ukerasjonen på 2 ganger. Automaten ble fylt bare 2 ganger i uken. Resultatene ble meget dårlige, i form av nedsatt tilvekst, økt fôrforbruk totalt og feite slakt.
- c) Begrensede åpningstider ved automatene, f.eks. 1 time pr. døgn. I holladske forsøk førte dette til kjøttfulle slakt, men både tilvekst og fôrforbruk var alt for ugunstig.
- d) Automater som deler ut begrensede førmengder. Det er konstruert automater som kan innstilles slik at de utporsjonerer bestemte førmengder til bestemte tider av døgnet, med eller uten vann. Noen slike automater er runde, med fôrtro rundt det hele. Bingene må da dimensjoneres deretter. Andre automater kan plasseres over fôrtroa i ordinære svinehus. Det er også konstruert automater som deler ut fôret i våt form. En annen type av automatisk tørrføring foregår gjennom rør fra en fôringsmaskin som sørger for fôringa i hele grishuset. Fra røret faller fôret ned i fôrbokser som er plassert over fôrtroa. Mengden av kraftfôr i boksene kan reguleres, idet man går ut fra en viss volumvekt (TJENTLAND, 1981). Tilsvarende system for våtfôring blir behandlet i et senere avsnitt.

#### 4. Begrenset fôring i fôrtro.

Normer for fôrstyrken hos slaktegriser har eksistert i lange tider, men i praksis var de lenge lite brukt. Årsakene til dette kan være at det ikke var noen vesentlig premiering av kjøttfulle slakt, og at normene var basert på en bestemt vekt for grisene, og grisevekter var sjeldne. Dessuten er jevnlig veiing arbeidskrevende.

Danmark gikk foran med innføring av kontrollføringer i svine-slaktproduksjonen. Regelmessige veininger av grisene var en del av arbeidet. Norge fulgte etter med kontroll av slaktegrisene. Også her blir grisene i noen utstrekning veid, men forsøk ved vårt institutt i 1950-årene tok sikte på å gjøre det meste veiarbeidet overflødig, ved å gå ut fra standard vekt-kurver (etter alder) for slaktegriser (VADLA m.fl., 1977).



## a) Begrenset føring etter vekt.

I føringforsøk er det i en årrekke gjennomført begrenset føring ved veining av grisene hver uke, og neste ukes forrasjon avgjøres av vekten. Iallfall før de transportable grisevektene kom i bruk i 1950-årene, ble det ansett som en stor belastning å veie grisene med korte mellomrom for å få bestemt førmengden. I kontrollforeningene er det for øvrig brukt noe ulike intervall mellom veiningene. Foruten dyrevekt er det nødvendig med førvekt for å kunne gjennomføre kontrollert føring. Billige fjærvekter plassert på førvoggen er som regel den beste løsning. Utmåling av kraftfôr med bøtter eller bokser av kjent rominnhold og vekt går også an.

## b) Begrenset føring etter standard vektkurve (etter alder).

En forsøksserie ved vårt institutt i årene 1949-56 tok sikte på å forenkle normføringa (VADLA m.fl. 1957). En gruppe griser fikk førmengder som bygde på en standard vektkurve for slaktegriser, med økning av førmengdene annen hver uke. I forsøkene ble et slikt føringssystem sammenlignet med begrenset føring basert på ukentlige veininger. Førmengdene ble for begge grupper vedkommende basert på C-normen for energitilførsel. Ved å endre førmengdene bare annen hver uke får grisene litt for mye fôr den første uken og litt for lite i siste uken. Noen gjennomsnittstall for forsøkene med gruppeførede griser skal refereres:

Føringsmåte	a	b
Korrigert tilvekst, g/dag	596	619
F.e. pr. kg korr. tilvekst	3,42	3,40
Ryggspekkykkelse (3 mål), mm	33,6	33,4

Forsøkene viste at føring etter standard vektkurve (b) er minst likeverdig med føring basert på ukentlige veininger (a). Under ugunstige klimaforhold tenderer føring etter standard vektkurve til å gi bedre resultater enn ved å føre slavisk etter vekten. Når tilveksten i kalde hus blir nedsatt, fører system a automatisk til svakere føring enn når system b brukes.

I Danmark ble det i begynnelsen av 1960-årene gjennomført en omfattende forsøksserie med både gruppeførede og individuelt

førede griser hvor førtildeling etter alder (standard vektkurve) og etter regelmessige veininger ble sammenlignet (e. BRESSON, 1981):

Regulering av förstyrken:	<u>Hver uke</u>		<u>2. hver uke</u>	
Førtildeling basert på:	<u>Vekt</u>	<u>Alder</u>	<u>Vekt</u>	<u>Alder</u>
Tilvekst, g pr. dag	606	591	594	583
F.e. pr. kg tilvekst	3,03	3,07	3,09	3,12
Ryggspektykkelse, mm	33,4	31,9	32,4	32,7

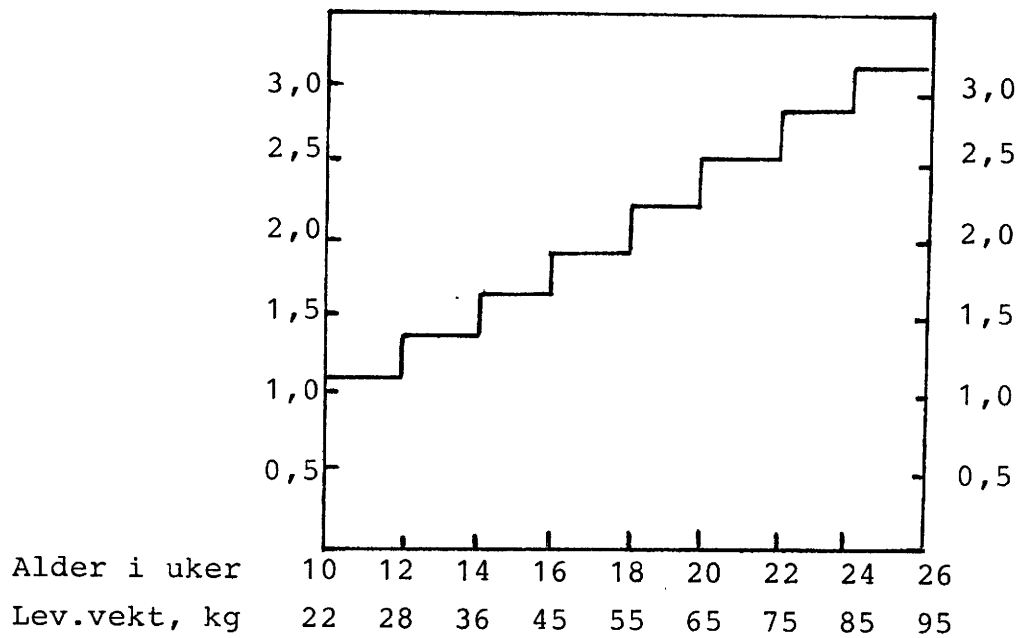
Også her var det liten forskjell om grisene ble føret etter vekt eller alder.

Et norsk forsøk med individuelt førede griser, med 16 griser på hvert forsøksledd, ga følgende gjennomsnittstall (BREIREM m.fl., 1963):

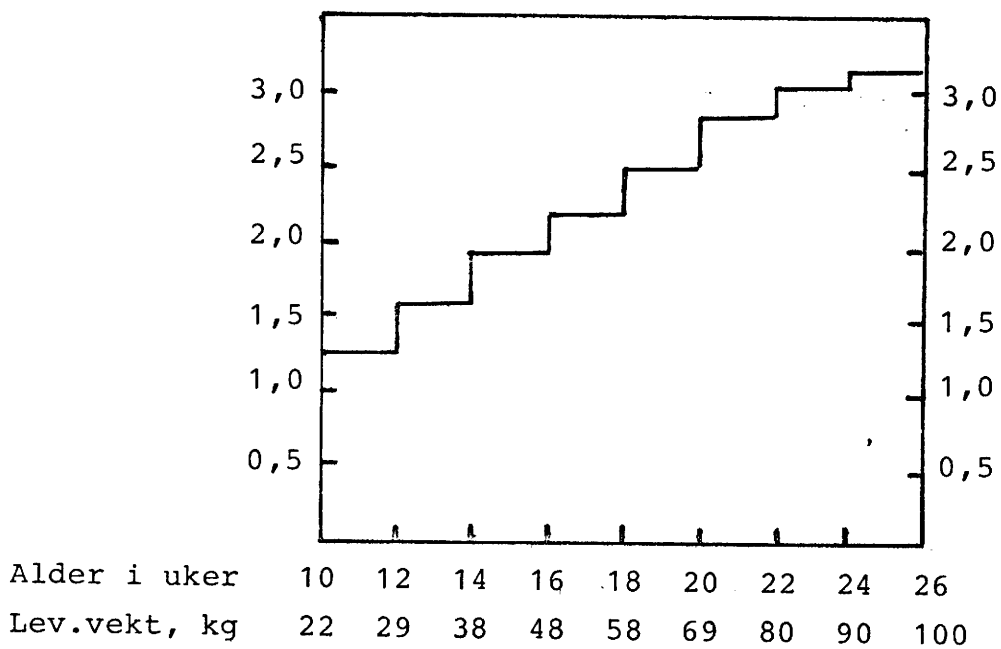
Førtildeling etter	<u>Vekt</u>	<u>Alder</u>
Korrigert tilvekst, g/dag	573	597
Variasjonskoeff. for tilvekst	7,2	4,7
F.e. pr. kg tilvekst	3,43	3,43
Variasjonskoeff. for samme	3,7	5,1

Den mindre variasjon i tilveksten ved føring etter alder skriver seg fra at automatisk heving av førmengdene fører til færre såkalte minimumsavvikere. Bare én gris på dette forsøksledd hadde daglig tilvekst under 570 g, mens det var hele 9 av 16 under 570 g/dag ved føring etter vekt.

I nyere britiske forsøk er det prøvet med føring etter alder basert dels på ukentlige perioder og dels på 3-ukers perioder. Begge deler var fullt konkurransedyktig i forhold til føring etter vekt (BRAUDE m.fl., 1975).



Figur 6. C-norm tillempet til føring etter standard vektkurve



Figur 7. M-norm tillempet til føring etter standard vektkurve

Kurvene er tegnet bare til 95-100 kg lev.vekt. Ved føring etter C-norm kan førrasjonen for intervallet 85-95 kg også brukes inntil 110 kg lev.vekt. Velges M-normen, er det naturlig med en moderat økning i rasjonen etter 100 kg (se side 50).

Ved føring etter alder er det ønskelig å kjenne vekten av grisene når føringa begynner, for å kunne avgjøre i hvilken periode i førplanen de skal plasseres. Å basere seg på alderen ukritisk i starten av oppføringa kan føre noe skjevt ut i enkelte tilfelle.

Den standardvektkurven som ble utformet i 1950-årene er brukt med tilfredsstillende resultat helt opp til 1976, selv om det nok er enkelte som har justert den noe oppover p.g.a. forbedring av dyrematerialet. I 1976 ble det på grunnlag av nyere forsøk konstruert nye standardkurver (se HOMB, 1976). I motsetning til den opprinnelige som var basert på C-normen, er det nå lansert to ulike standardvektkurver, med tilhørende normer for førtildelingen, regnet i førenheter. C-normen er fremdeles basis for den ene, som ligger litt over den gamle vektkurven. Med tanke på de som mener å ha griser som er gode nok for M-normen, som betyr litt sterkere føring, er det også utformet vektkurver og tilrådte førmengder pr. dag. På figurene er standardvekttallene og alderen angitt langs abscissen, og daglig f.e.-tilførsel er avsatt som ordinater (se figur 6 og 7).

## 5. Golvføring

Det tradisjonelle her i landet er føring i tro. Troa bør være så lang at alle grisene får eteplass samtidig. Ved begrenset føring er dette en forutsetning for å oppnå et brukbart resultat. Troplassen vil derfor bli minimumsfaktoren ved planlegging av innredningen i et grisehus. Ved føring på golvet kan det bli plass til nesten det dobbelte antall griser på et visst areal (KRAGGERUD & LYSØ, 1965). Både mjøl og pellets er prøvet ved golvføring. Det siste passer best, bl.a. fordi det nedstetter støvinga i huset, og spillet blir også mindre. Føret strøes utover på liggeplassen, enten manuelt eller det kan brukes en automatisk kraftføertilførsel i takhøgde. Det gjelder å planlegge bingen slik at liggeplassen holder seg tørr. De noe varierende resultater som foreligger kan forklares ved at grisene i enkelte tilfelle har vanskelig for å skille mellom liggeplass og gjødselplass. En sammenligning mellom troføring og golvføring i Ås ga følgende resultat (KRAGGERUD & LYSØ, 1965):

	Tilv. g/dag	F.e. pr. kg tilv.	Ryggspekk mm
To forsøk med mjøl: Trofóring	585	3,50	24,0
Golvfóring	549	3,81	23,9
<hr/>			
Tre forsøk med pellets:			
Trofóring	605	3,22	26,7
Golvfóring	591	3,34	24,9

Den store forskjellen i favør av trofóring når det ble gitt mjøl, skriver seg nok fra mye fòrspill ved golvfóring. Ved fóring med pellets utgjør forskjellen ikke mer enn 8-10 f.e. pr. slaktegris.

Tilsvarende forsøk i Danmark har gitt utslag av om lag samme størrelsesorden som i de norske forsøk med pellets. Noen middel-tall skal refereres (HANSEN, 1964):

	<u>Trofóring</u>		<u>Golvfóring</u>	
	<u>Mjøl</u>	<u>Pellets</u>	<u>Mjøl</u>	<u>Pellets</u>
Tilvekst, g/dag	560	587	552	557
F.e. pr. kg tilvekst	3,20	3,11	3,30	3,19
Ryggspekk, mm	29,9	30,4	29,6	29,5

Når golvfóring lykkes, synes det etter dette å gå med 0,1 f.e. mer pr. kg tilvekst enn ved trofóring. Det blir da et rent økonomisk spørsmål om man sparer så mye i huskostnader at det svarer seg med golvfóring. Dessuten må golvfóring betraktes som en noe usikker metode som har lettere for å mislykkes. Golvfóring krever adskillig mer av plan og omtanke enn trofóring, og et godt resultat er avhengig av den menneskelige faktor.

## 6. Støpfóring og våtfóring

Både ved støpfóring og våtfóring får grisene kraftfóret blandet med vann. Støpfóringensanlegget er egentlig en automatisert til-delning av tørt fòr til troa (se side 74), men det er fylt vann i troa før mjølet utmates. Etter en bestemt tid blir det åpent for eting. Det er vanlig med felles tro for to binger. Alle funksjoner (etetid, tid for støping, kraftfòr/vann-forholdet, antall fóringer pr. dag osv.) kan varieres etter ønske ved automatikk (TJENTLAND, 1981).

Våtføringsanleggene forsyner grisene med en "suppe" fra en blandingsbeholder. Den flytende massen pumpes gjennom rør til førtroene i hver bing. En ventil over hver førtro styrer tildelinga av føret. En sentral styreenhet sørger for signaler til ventilen. Anlegget kan også omfatte beholdere for ulike kraftfôrslag som blandes i beholderen. Fullautomatiserte datastyrte anlegg er i handelen. En fordel ved våtføringsanleggene er at flytende førmidler kan inngå i blandingen (myse, sk.mjølkk osv.). Det er også mulig å få med sterilisert matavfall, kokte poteter m.v. i blandingen. En annen fordel består i at man blir kvitt mjølstøvet i grisehuset. Svenske forsøk tyder på at førforbruket er gunstigere ved våtføringsanlegg i forhold til automatiserte tørrføringsanlegg (ANDERSSON, 1981). På minussiden kan det anføres at anleggene er kostbare og kompliserte. Det kan være vanskelig uten spesiell ekspertise å få reparert om noe klikker. Den tekniske og den hygieniske side ved bløtføring er behandlet av LARSSON (1981) og ØSTERGREN-BOSTRØM & SPÅNGBERG (1981).

Spørsmålet om våt eller tørr føring kan for øvrig være aktuelt uten at de kompliserte anleggene trekkes inn i diskusjonen. BRAUDE & ROWELL (1967) og BRAUDE (1972b) har sammenlignet resultatene fra 18 forsøksstasjoner og kom til at våtføring førte til det gunstigste førforbruket. SIMONSSON (1978) og BRESSON (1981) har gitt en utførlig diskusjon om førtildelings-systemer for slaktegriser, herunder også fordeler og mangler ved våtføring. Den danske konklusjon går ut på at ren tørrføring i tro, uten vanntilsetning, gir de dårligste resultater (BRESSON, 1981). Sjøl om det er tilgang til vann i drikkenipler, bør grisene iallfall ha noe vann sammen med kraftføret.

#### 7. Maling og pelletering av korn og kraftfôrblandinger

Grisene utnytter helt korn dårlig. Det er forskjell på kornartene m.h.t. ønsket finmalingsgrad. Vanlig lære har vært at mais bør finmales. Også havren skal males forholdsvis fint. Eldre danske forsøk viser klart at finmalt havre gir bedre vekst enn "alminnelig" maling (e. BRESSON, 1981). Bygg kommer i en annen stilling. HANSEN & KAAS (1968) fant at hammerkvern med 2 mm sold førte til litt bedre resultater enn 3,5 mm's sold. I senere forsøk påviste MADSEN m.fl. (1973) at rått korn

også kunne vales uten at tilveksten ble særlig mye nedsatt. Det ble likevel konkludert med at hammerkvern normalt var å foretrekke, og en soldstørrelse 2-3,5 mm ble anbefalt.

Amerikanske forsøk har dokumentert at fin maling av mais kan føre til økt frekvens av keratinisering av slimhinnen i magesekken, og i noen tilfelle også magesår (REIMANN m.fl., 1968). Dette kunne settes i forbindelse med ujamn pepsin-aktivitet og saltsyreproduksjon. Andre har funnet at havreskall i fôret motvirker denne tendensen, men skallene skal da ikke være for fint malt. (Se HOMB m.fl., 1981).

BREIREM (1954) og BRESSON (1981) har skrevet oversikter over betydningen av kornmaling, den siste med henblikk på svinefôring. Her i landet er det lovbestemt at korn skal males så fint at floghavren mister spireevnen.

Pellets eller pressfôr lages ved å presse fôret gjennom matriser av ulik diameter. Tilsetning av damp er vanlig før fôret kommer til pelletering. Etter pelletering må varen avkjøles snarest mulig for å unngå muggdannelse og bakterievekst. Riktig utført skal pelletering føre til bedring av fôrets hygieniske kvalitet, idet den høge temperaturen vil ødelegge en del uønskede mikrober. På den annen side vil prosessen i regelen føre til nedsatt innhold av visse vitaminer, som f.eks. vitamin A.

Norske og danske forsøk har ikke bekreftet de amerikanske resultater, som i visse tilfelle viser at utbyttet av fôret kan økes betydelig ved pelletering. Fra USA blir det hevdet at denne bedringen av fôrverdien kan settes i forbindelse med endring av kjemisk karakter, som f.eks. dekstrinering eller forklistring av stivelsen. Den beskjedne bedring av fôrforbruket som er påvist i norske og danske forsøk, kan etter alt å dømme forklares ved nedsatt spill. Enkeltforsøkene i Norge har gitt noe varierende resultater, med en observert sparing av fôr pr. slaktegris fra 0 til 10 kg (HOMB m.fl., 1964). Av samme størrelsesorden har fôrbesparelsen vært i danske forsøk (HANSEN, 1971). I middel ble det funnet 0,11 f.e. pr. kg tilvekst i mindre forbruk av fôr ved bruk av pelletering etter damptilsetning, mens utslaget bare beløp seg til om lag halvparten når det ikke ble brukt damp. De danske forsøkene, som er særdeles omfattende, har ikke gitt noe éntydig bilde av pelleteringens innflytelse på fôrets dietiske kvalitet. Det er

konstatert flere tilfelle av diaré ved pelletsfóring, men prosent utsatte griser på grunn av sykdom var mindre i pelletsgruppene. Fra USA er det rapportert om økt frekvens av magesår ved fóring med pellets enn ved bruk av mjøl. Dette er ikke bekreftet i danske og norske forsøk. Det er sannsynligvis ved maisfóring at magesår opptrer.

Etter dagens prisnotering koster pellets 4 øre mer pr. kg enn tilsvarende fór i mjølform. Dette representerer ca. 1,4% av fórkostnadene. Vi kan regne med at man ved å bruke pellets kan spare så mye fór at merkostnadene oppveies. På den positive siden for pellets står da igjen det mer behagelige arbeide med pellets, og det støver mindre i grisehuset. Dessuten er man ved levering i bulk ikke i samme grad utsatt for skikting i kraftfórsiloene. Forutsatt at pelleteringen er utført omsorgsfullt, bl.a. ved avkjøling etterpå, byr pellets alt i alt på fordeler i slaktegrislefóringa.

Granulert vare framstilles ved forsiktig knusing av pellets. Svenske forsøk har vist at granulerte fórblandinger førte til en fórbesparelse på 0,11 f.e. pr. kg tilvekst i forhold til mjøl (PETTERSON & BJØRKLUND, 1976).

## 8. Koking

Som før nevnt (avsn. IV B) skal poteter kokes. For kjøkkenavfall fra egen husholdning er det påbudt koking (avfall fra andres husholdninger skal steriliseres, se s. 104).

Koking av kraftfór byr ikke på noen fordeler. I danske forsøk fikk en gruppe slaktegriser bygggrøpp som var kokt ved 100°C i 35 minutter. Tilvekst og fórforbruk var tilfredsstillende, men kjøttfylden i slaktene ble nedsatt, som disse tallene viser (MADSEN m.fl., 1966 b):

	<u>Ubehandlet</u>	<u>Kokt v/100°C</u>
Tilvekst, g pr. dag	614	629
F.e. pr. kg tilvekst	3,17	3,14
Kjøttareal i ryggsnitt, cm <sup>2</sup>	33,6	31,3
Spekkareal " " "	26,3	29,4



## 9. Ensilering av korn

Kornet oppbevares tradisjonelt i tørr tilstand ved ca. 15% vann. Med tanke på at førkornet i enkelte år må høstes med høgt vanninnhold er det utført forsøk med ensilering av rått korn. Tørkekapasiteten er nemlig begrenset. Dette er i første rekke et nordisk problem, og det er Sverige som har gått i spissen med forsøk på dette felt (HELLBERG, 1965). Betong-siloer og improviserte siloer av plast er benyttet.

Kornet kan ensileres som helt korn eller grøpp. Korngrøpp gir utmerkede betingelser for mjølkesyregjæring, og fôret har i forsøk med slaktegriser gitt tilfredsstillende resultater. Ensilering av helt korn uten tilsetning eller tilsatt maursyre kan foretas i tette kummer, men rått korn mugner lett når lufta kommer til. Kornet bør grøppes før fôring.

Med propionsyre eller propionat som tilsetning kan rått korn lagres i vanlige binger, uten å stenge lufta ute. Dette krever imidlertid spesialutstyr for å få fordelt propionsyren på alle korn (SOGN & MATRE, 1976, MADSEN m.fl., 1970). Tørrstoffprosenten var 23-25 i de danske og norske forsøk. Kornet ble grøppet før fôring. De danske forsøkene viste at lagring av rått korn tilsatt propionsyre førte til stort tap av vitamin E.

Ensilering eller oppbevaring av rått korn etter tilsetning av propionsyre må foreløpig betraktes som en nødutveg. Propionsyre faller kostbar som tilsetning, og iallfall så lenge den nåværende korntrygdordning opprettholdes, har disse metodene vanskelig for å slå igjennom.

I Storbritannia er det ikke uvanlig med oppbevaring av rått korn i tette siloer uten tilsetning når grisene fôres med heimeavlet korn.

## 10. Antall fôringer pr. dag

I middel for fem norske gruppeforsøk med normfôrede griser ble det oppnådd følgende resultater (WOLDEN, 1946):

	Tilvekst g/dag	F.e. pr. kg tilv.	Ryggspekk mm
Gr. I. Fóring 1 g pr. dag	640	3,42	34
Gr. II. Fóring 2 " " "	651	3,38	36
Gr. III. Fóring 3 " " "	652	3,36	36
Gr. IV. Fóring 2 " " " , ingen fóring søndag, føret fordelt på lørdag og mandag	628	3,49	35

Resultatene ble tolket slik at 2 og 3 gangers fóring på det nærmeste var likeverdige, og her i landet blir 2 gangers fóring tilrådd. Fóring 1 gang om dagen har i våre forsøk også gitt brukbare resultater, men i svenske og danske forsøk var 1 gangs fóring mer underlegen.

En periode var man i Danmark positivt stemt til å utporsjonere føret automatisk flere ganger i døgnet, men 4 og 6 gangers fóring ga i første del av 1960-årene ikke bedre resultater enn 2 ganger. Både i England og i Danmark blir det tilrådd å føre slaktegrisene to ganger om dagen. LAURIDSEN m.fl. (1965) mener likevel at nylig avvennede griser bør få før tre ganger daglig.

Spørsmålet om flere daglige fóringer er i det siste tatt opp igjen til forsøksmessig belysning. Teknisk sett er det idag ikke vanskelig å gjennomføre med spesielle fórautomater. Fysiologiske studier med Statens Husdyrbrugsforsøg i Danmark indikerer at N-avleiring og kjøttavleiring kan øke med kort tid mellom fóringene. Foreløpig er dette ikke bekreftet i produksjonsforsøk (DANFÆR, 1981).

#### 11. Ujammn\_tildeling\_av\_føret

En svensk undersøkelse viser at like store daglige rasjoner førte til betydelig bedre tilvekst og et gunstigere førforbruk enn når samme ukerasjon ble fordelt slik på ukens dager: 85%, 115%, 120%, 80%, 85%, 115% 100%. LIVINGSTONE (1973) endret kraftfórblending fra uke til uke uten å få sikkert negativt utslag for dette. Den ene blandingen besto av bygggrøpp og fiskemjø1, og den andre var laget av havregrøpp, hvete-grøpp og kjøttbeinmjøl. Til tross for dette må det betraktes som en fordel å bruke noenlunde stabile blandinger.

## 12. Fóring med proteinfór og karbohydratfór hver for seg

Basert på forsøk med rotter har man lenge antatt at dagsrasjonene av både proteinfór og karbohydratfór burde fordeles på begge fóringar, da man mente at tidsfaktoren var viktig for proteinavleiringen. Danske forsøk har avkreftet denne antagelse. Proteinfóret besto av 260 g soyamjøl pr. dag. Tildeling av den dobbelte mengde proteinfór annen hver dag førte imidlertid til betydelig mindre tilvekst og høgere fórforbruk (MADSEN m.fl., 1966). Danskene stoler åpenbart ikke fullt ut på disse resultatene. BRESSON (1981) tilrår nemlig at også proteintilskuddet skal gis to ganger om dagen. I en fransk undersøkelse ble det gitt proteinfór bare to ganger i uken. Dette gikk ut over tilveksten og fórforbruket pr. kg tilvekst (CHARLET-LERY, 1973).

### C. Fórplaner for slaktegriser

Her skal det tas med en del eksempler på fórplaner, som dels bygger på C-normen og dels på M-normen. I noen tilfeller er det forutsatt appetittfóring (potetsurfór, myse). Standardkraftfórblandinger utgjør de viktigste innslag i de fleste. Fórplanene er satt opp fra 10. til 26. leveuke. Forutsetningen er da at grisene 10 uker gamle veier 22 kg. Som før nevnt (s. 166) er det vekta ved begynnelsen av slaktegrisperioden som skal være avgjørende. Etter planene skal grisene ved 26 ukers alder veie 95 kg (C-norm) eller 100 kg (M-norm). I tilfelle noen ønsker litt høgere vekt ved slakting, kan fórstyrken i periode 8 fortsatt brukes, mens det tilrås en moderat økning når M-normen følges, som nevnt s. 165.

Eksemplene på fórplaner er tatt fra flygeblad nr. 82 fra Institutt for husdyrernæring, NLH (HOMB, 1976).

Fórplan 1. *Svinefór 1 og svinefór 2, kg fór pr. gris pr. dag.*

Peri- ode nr.	Alder uker	C-norm			M-norm		
		Lev. vekt kg	Svinefór 1	Svinefór 2	Lev. vekt kg	Svinefór 1	Svinefór 2
1	10—12	22—28	1,2		22—29	1,3	
2	12—14	28—36	1,4		29—38	1,6	
3	14—16	36—45	1,7		38—48	1,9	
4	16—18	45—55	2,0		48—58	2,2	
5	18—20	55—65	1,0	1,3	58—69	1,0	1,6
6	20—22	65—75		2,6	69—80		2,9
7	22—24	75—85		2,9	80—90		3,1
8	24—26	85—95		3,2	90—100		3,2
Sum			106	136		112	151

Fórplan 2. *Svinefór 3, kg fór pr. gris pr. dag.*

Peri- ode nr.	Alder uker	C-norm		M-norm	
		Lev. vekt kg	Svinefór 3	Lev. vekt kg	Svinefór 3
1	10—12	22—28	1,2	22—29	1,3
2	12—14	28—36	1,4	29—38	1,6
3	14—16	36—45	1,7	38—48	1,9
4	16—18	45—55	2,0	48—58	2,2
5	18—20	55—65	2,3	58—69	2,6
6	20—22	65—75	2,6	69—80	2,9
7	22—24	75—85	2,9	80—90	3,1
8	24—26	85—95	3,2	90—100	3,2
Sum			242		263

Fórplan 3. *Svinefór 1 og byggropp, kg fór pr. gris pr. dag.*

Peri- ode nr.	Alder uker	C-norm			M-norm		
		Lev. vekt kg	Svinefór 1	Bygg- ropp	Lev. vekt kg	Svinefór 1	Bygg- ropp
1	10—12	22—28	1,2		22—29	1,3	
2	12—14	28—36	1,4		29—38	1,6	
3	14—16	36—45	1,7		38—48	1,9	
4	16—18	45—55	2,0		48—58	2,2	
5	18—20	55—65	2,0	0,3	58—69	2,0	0,6
6	20—22	65—75	2,0	0,6	69—80	2,0	0,9
7	22—24	75—85	2,0	0,9	80—90	2,0	1,1
8	24—26	85—95	2,0	1,2	90—100	2,0	1,2
Sum			200	42		210	53

Fórplan 4. *Svinefór 1 og surfór av kokte poteter, kg pr. gris pr. dag.*

Peri- ode nr.	Alder uker	C-norm			M-norm		
		Lev. vekt kg	Svinefór 1	Potet- surfór	Lev. vekt kg	Svinefór 1	Potet- surfór
1	10—12	22—28	1,2		22—29	1,3	
2	12—14	28—36	1,4		29—38	1,6	
3	14—16	36—45	1,7		38—48	1,9	
4	16—18	45—55	2,0		48—58	2,2	
5	18—20	55—65	2,0	1	58—69	2,0	2
6	20—22	65—75	2,0	2	69—80	2,0	3
7	22—24	75—85	2,0	3	80—90	2,0	4
8	24—26	85—95	2,0	4	90—100	2,0	5
Sum			200	140		210	196

Peri- ode nr.	Alder uker	C-norm			M-norm				
		Lev. vekt kg	Svine- fór 1	Svine- fór 2	Myse <sup>1)</sup>	Lev. vekt kg	Svine- fór 1	Svine- fór 2	Myse <sup>1)</sup>
1	10—12	22—28	1,2		2—4	22—29	1,3		
2	12—14	28—36	1,2		6—8	29—38	1,4		2—4
3	14—16	36—45	1,2		12	38—48	1,4		6—8
4	16—18	45—55	1,2		12	48—58	1,4		12
5	18—20	55—65		1,6	12	58—69		1,9	12
6	20—22	65—75		1,9	12	69—80		2,2	12
7	22—24	75—85		2,2	12	80—90		2,4	12
8	24—26	85—95		2,5	12	90—100		2,5	12
Sum			67	115	980		77	126	980

1) Det forutsettes myse med ca. 5 % tørrstoff.

Fórplan 6. *Svinefór 1, svinefór 2 og appetittfóring med myse,*  
kg pr. gris pr. dag.

Peri- ode nr.	Alder uker	Svinefór 1	Svinefór 2	Myse	Tørrtran g/dag
1	10—12	1,0		Etter appetitt	
2	12—14	1,0		»	
3	14—16	1,0		»	5
4	16—18	1,0		»	5
5	18—20		1,0	»	5
6	20—22		1,0	»	5
7	22—24		1,0	»	5
8	24—26		1,0	»	5
9	26—28		1,0	»	5
Sum		56	70	ca. 2 500	

Fórplan 7. *Proteinfór og byggropp, kg pr. gris pr. dag.*

Peri- ode nr.	Alder uker	C-norm			M-norm		
		Lev. vekt kg	Protein- fór	Bygg- gropp	Lev. vekt kg	Protein- fór	Bygg- gropp
1	10—12	22—28	0,3	0,9	22—29	0,3	1,0
2	12—14	28—36	0,3	1,1	29—38	0,3	1,3
3	14—16	36—45	0,3	1,4	38—48	0,3	1,6
4	16—18	45—55	0,4	1,6	48—58	0,4	1,8
5	18—20	55—65	0,4	1,9	58—69	0,4	2,2
6	20—22	65—75	0,4	2,2	69—80	0,4	2,5
7	22—24	75—85	0,4	2,5	80—90	0,4	2,7
8	24—26	85—95	0,4	2,7	90—100	0,4	2,8
Sum			41	199		41	222

Fórplan 8. *Proteinfór, byggropp og surfór av kokte poteter,*  
kg pr. gris pr. dag.

Peri- ode nr.	Alder uker	Lev. vekt kg	Proteinfór	Byggropp	Surfór av kokte poteter
1	10—12	22—28	0,3	0,5	1—2
2	12—14	28—36	0,4	0,5	1—2
3	14—16	36—45	0,4	0,5	2—3
4	16—18	45—55	0,5	0,5	3—4
5	18—20	55—65	0,5	0,5	4—5
6	20—22	65—75	0,5	0,5	5—6
7	22—24	75—85	0,5	0,5	7
8	24—26	85—95	0,5	0,5	8
Sum			50	56	476

Fórplan 9. Byggropp og skummet mjølk, kg pr. gris pr. dag.

Periode nr.	Alder uker	C-norm					M-norm				
		Lev. vekt kg	Sk. mjølk	Byggropp	Tørtran, g/dag	Min. bl., g/dag	Lev. vekt kg	Sk. mjølk	Byggropp	Tørtran, g/dag	Min. bl., g/dag
1	10—12	22—28	3,5	0,8	5	20	22—29	3,5	0,9	5	20
2	12—14	28—36	3,5	1,0	5	20	29—38	3,5	1,2	5	20
3	14—16	36—45	3,5	1,3	5	30	38—48	3,5	1,5	5	30
4	16—18	45—55	3,5	1,6	5	30	48—58	3,5	1,8	5	30
5	18—20	55—65	3,5	1,9	5	30	58—69	3,5	2,2	5	30
6	20—22	65—75	3,5	2,2	5	40	69—80	3,5	2,5	5	40
7	22—24	75—85	3,5	2,5	5	40	80—90	3,5	2,7	5	40
8	24—26	85—95	3,5	2,8	5	40	90—100	3,5	2,8	5	40
Sum			392	195				392	218		

Fórplan 10. Svinefór 2 og skummet mjølk, kg pr. gris pr. dag.

Periode nr.	Alder uker	C-norm			M-norm		
		Lev. vekt kg	Sk. mjølk	Svinefór 2	Lev. vekt kg	Sk. mjølk	Svinefór 2
1	10—12	22—28	2	1,0	22—29	2	1,1
2	12—14	28—36	2	1,2	29—38	2	1,4
3	14—16	36—45	2	1,5	38—48	2	1,7
4	16—18	45—55	2	1,8	48—58	2	2,0
5	18—20	55—65	2	2,1	58—69	2	2,4
6	20—22	65—75	2	2,4	69—80	2	2,7
7	22—24	75—85		2,9	80—90		3,1
8	24—26	85—95		3,2	90—100		3,2
Sum			168	225		168	246

Fórplan 11. Svinefór 3 og kjøkkenavfall fra restauranter m.v., kg pr. gris pr. dag.

Periode nr.	Alder uker	Lev. vekt kg	Svinefór 3	Kjøkkenavfall	Tørtran, g/dag
1	10—12	22—28	1,2	—	3
2	12—14	28—36	1,0	2	3
3	14—16	36—45	1,0	4	3
4	16—18	45—55	1,0	4	3
5	18—20	55—65	1,3	4	3
6	20—22	65—75	1,6	4	3
7	22—24	75—85	1,9	4	3
8	24—26	85—95	2,2	4	3
Sum			157	350	

Et B-vitaminrikt preparat bør gis i tillegg til sterilisert kjøkkenavfall.

## Kommentarer til fôrplanene for slaktegriser

Alle fôrplaner har dekning av behovet for protein og aminosyrer etter de nye og forhøyede normer. Fôrplan 8 gir likevel noe snauere tilførsler av protein enn de øvrige planer i de siste periodene.

Fôrplan 7 med proteinfôr og bygggrøpp tilfører noe mindre kalsium og vitamin A-D enn normen den siste delen av oppfôringa. Med rikelig forsyning i tidligere perioder er det lite sannsynlig at dette vil føre til mangelsymptomer. Det er nemlig ganske stor sikkerhetsmargin innebygget i normene.

Fôrplanen forutsetter at det brukes bygggrøpp ved siden av standardblandingene. Inntil 1/2 av bygggrøppet kan erstattes med havregrøpp i fôrplan 7 og 9. I de øvrige planer kan en større del av korngrøppet være havre. Det må da sjølsagt tas hensyn til at havre har lågere f.e.-verdi enn bygg.

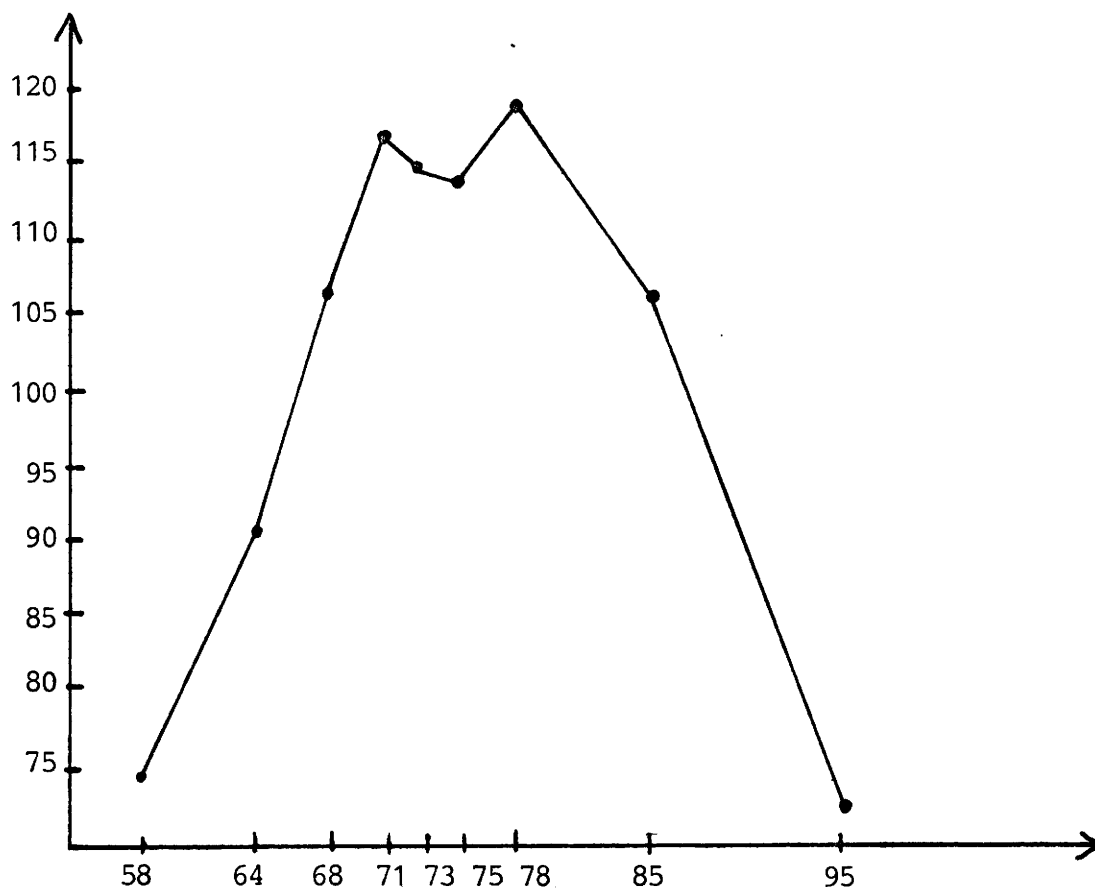
### D. Fôring av griser til ulik slaktevekt

#### 1. Optimal vekt for vanlige slaktegriser

Det går fram av avsnitt II C at noteringsprisen avhenger av slaktevekt og kvalitetsklasse. Det har vært en lang trend i retning av større slakt i løpet av 1970-årene. Mens det tidligere var muligheter for å få stjerneslakt bare opp til 80 kg slaktevekt, gikk denne grensen opp til 90 kg i 1980. Innenfor en klasse varierer prisen også litt, avhengig av vekta. I oktober 1981 var det topp-pris for slakt i intervallet 68-78 kg. Denne prisvariasjon nyttes bl.a. i reguleringsøyemed. Er det tendenser til for store tilførsler i forhold til etterspørselen, blir prisen for store slakt satt ned. Enhver slaktegrisprodusent gjør klokt i å følge med i noteringsprisene for å kunne vurdere ønsket vekt ved utslakting. De som erfaringsmessig får låg stjernegriscoprosent, bør slakte ut ved lågere vekt enn de som har bedre statistikk å bygge på. Forøvrig vil forholdet mellom smågrispris og fôrkostnad spille inn. Høg pris på smågris og låg fôrpris drar i retning av høgere slaktevekt.

En analyse av lønnsomheten for ulike slaktevekter kan utføres ved å trekke inn flere faktorer. En beregning av deknings-

bidraget pr. gris eller bedre pr. dag er det enkleste alternativet. Ved å ta med utgiftene til smågris, før, foruten variable kostnader (Handbok for driftsplanlegging) ble det i 1977 beregnet følgende dekningsbidrag pr. gris pr. dag. (Se figur 8.)

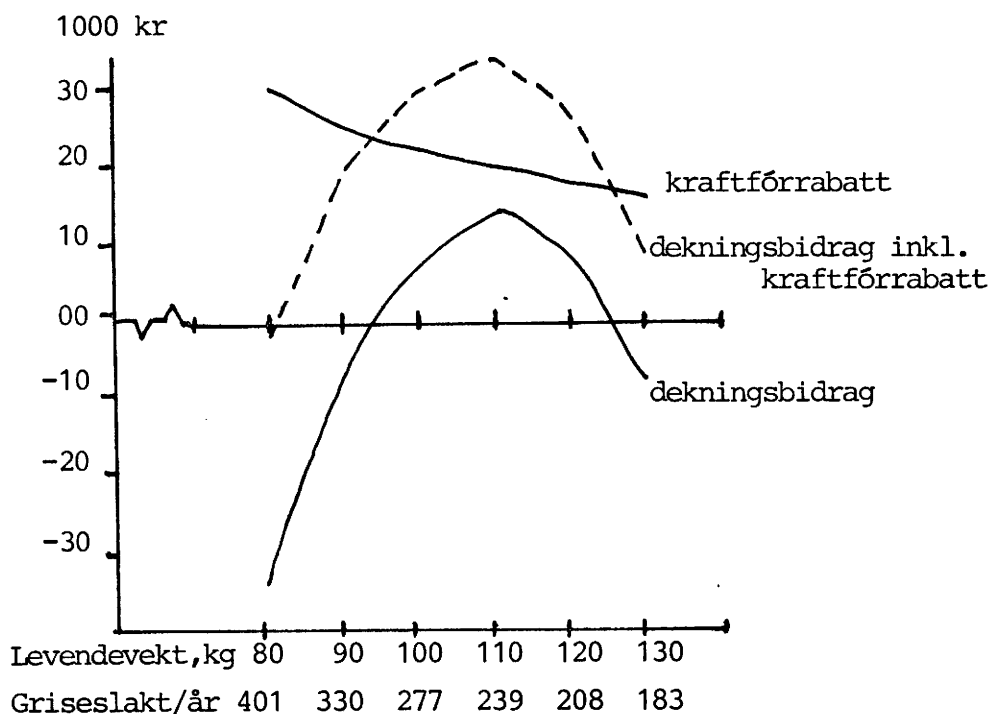


Figur 8. Dekningsbidrag pr. gris pr. dag ved ulik slaktevekt (1977-priser)

Ved 1977-prisforhold svarte det seg å slakte når grisene ga slakt fra vel 70 til 78 kg. Det var en bratt nedgang for høyere vekter. Med en slakteprosent på 72, vil 78 kg slakt svare til 108 kg lev.vekt. Under disse forhold ville det derfor ha lønnet seg å levere grisene til slakt etterhvert som de veide 105-110 kg.

SKJERVE (1979) har gjennomført en tilsvarende beregning, hvor dekningsbidraget pr. år har fått hovedvekten. Her er også kraftförrabatten trukket inn i beregningen. Beregningen er foretatt for levendevekter med 10 kg's intervall. Figur 9 viser at 110 kg lev.vekt (ca. 80 kg) svarer seg best økonomisk.





Figur 9. Dekningsbidrag pr. besetning pr. år ved ulik levendevekt ved utslaktning (s. SKJERVE 1979)

Med den nedgang det har vært i salget av svineslakt i 1981 (prisoppgang) synes det å være klart at situasjonen har endret seg fra 1977 og 1979, slik at det både privatøkonomisk og jordbrukspolitisk vil det bli mer lønnsomt med en lågere optimal slaktevekt enn 78-80 kg. Dette vil føre til mindre tilførsler og derved større sjanse for å holde Jordbruksavtalens priser.

## 2. Oppføring av store slaktegriser

I beregningene ovenfor er det også regnet med store slaktevekter (130 kg lev.vekt = 95 kg slakt). Slike vekter kan oppnås ved vanlig slaktegrisføring. Her skal gis en kort oversikt over et annet system for oppføring av slaktegriser.

I gamle dager var det tale om en tilvekstperiode og en feiteperiode ved produksjon av svineslakt. De første 4-5 måneder ble det ved en slik produksjonsform tilrådd en noe knapp eller moderat føring. I den etterfølgende feiteperioden skulle det føres sterkt for å få så mye spekk som mulig. I tilvekstperioden ble det ofte brukt betydelige mengder grovfør ved siden av avfallsfør og kraftfør. Som det går fram av avsnitt IV A har grovføret liten betydning ved oppføring av

vanlige slaktegriser- men prinsippet om en overgang fra svakere til sterkere fôring er innebygget i C-normen (III B).

Det er idag liten interesse for produksjon av slike store og feite slakt. Men ikke lenger tilbake enn i perioden 1940-45 var slike slakt ettertraktet. Fra denne perioden skal refereres noen tall fra et forsøk med store slaktegriser som fikk en tilvekstperiode på beite, med en etterfølgende feiteperiode inne (BREIREM OG HUSBY, upublisert):

	F.e. pr. dag	Vekt kg	Tilv. g/dag	F.e. pr. kg tilv.
1. Beite 94 dg.	1,22 + beite	47-80	357	3,41 + beite
2. Kraftfôr + poteter 43 dg.	3,22	80-100	870	3,70
3. " " 42 dg.	5,26	118-159	988	5,34

Fleskekvaliteten var etter datidens ønsker meget god. Spekket var tykt, fast og kvitt.

Med henblikk på spekkproduksjon kan en slik produksjon av store og feite slaktegriser være et alternativ. I samarbeid med Norges Kjøtt og Fleskesentral (NKF) ble det ved vårt institutt gjennomført forsøk med oppfôring av store slaktegriser i årene 1960-62. Hensikten var å produsere slakt som var skikket for spekepølseproduksjon. Her ble det også oppnådd positive resultater ved å legge inn en grovfôrperiode fra ca. 45 kg lev.vekt. Noen middeltall skal refereres (e. ORMSTAD m.fl., 1977):

Gruppe	g tilvekst pr. dag			Slakte- vekt kg	Rygg- spekk mm	F.e. pr. kg tilvekst
	Periode 1 fra 22 kg 7 uker	Periode 2 12 uker	Periode 3			
I	422	586	868 ( 7 uker)	94,6	36	4,4
II	431	439 (grovfôr)	851 ( " )	90,9	34	4,1
III	423	489 (grovfôr)	605 (13 uker)	108,6	42	5,1

Kvalitetsmessig var det best spekk på grisene fra gruppe III med 109 kg slakt i middel. Ved 90-95 kg slaktevekt var spekket noe for tynt. Selv om grovfôrperioden syntes å være gunstig, var ikke en slik produksjonsform regningssvarende, vesentlig på grunn av det høge fôrforbruket.

I samme prosjekt ble det også prøvet med spekkproduksjon på utrangerte purker. De fleste purker måtte feites i 2 måneder for å oppnå den beste spekk-kvalitet, og dagsfóret besto av 4-5 f.e. Fórforbruket pr. kg tilvekst i lev.vekt var 6,3 f.e., og på grunn av den markerte stigningen i slakte-%, var fórforbruket pr. kg tilvekst i slaktevekt av omtrent samme størrelsesorden (6,8 f.e.). Tynne og små purker måtte føres i 3 måneder. Ved feiteføringa ble det oppnådd mer spekk og bedre spekk, som følgende tall viser:

Spekk I	-	7,1 kg	før feiting	-	22,7 kg	etter feiting
Spekk II	-	19,2 kg	"	"	26,7 kg	"

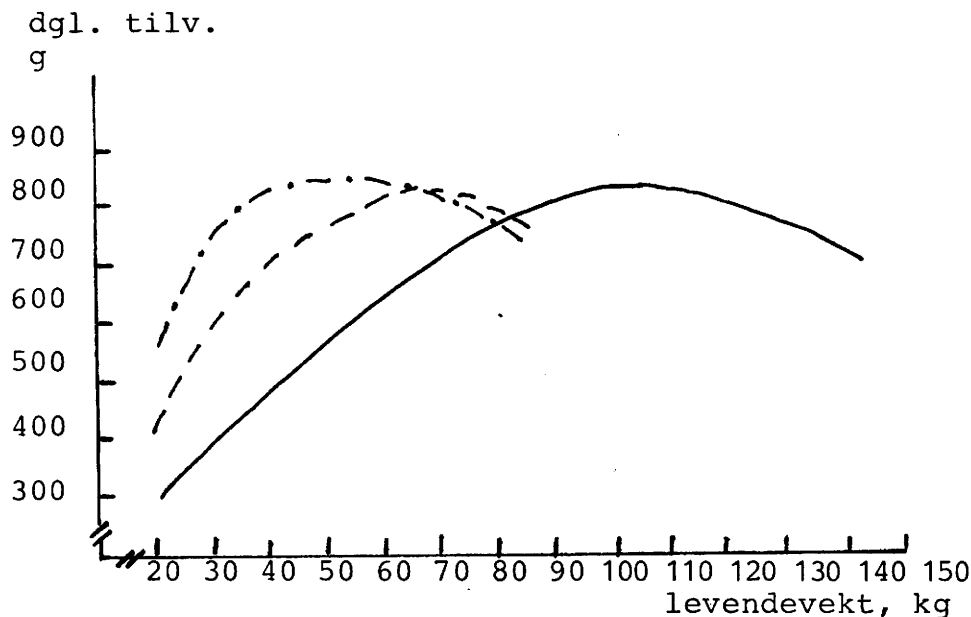
Periodevis har det vært stor etterspørsel etter førsteklases spekk, og noteringen for spekkpurker kan da ha ligget 50 øre over noteringen for vanlige purker. Det ble beregnet at med prisforholdet i 1962 måtte slakt av spekkpurker betales minst 40 øre bedre enn vanlige purker. Relativt sett er det i alle fall bedre lønnsomhet ved feiting av utrangerte purker enn ved oppføring av store slaktegriser. Med prisforholdet de siste årene har heller ikke purkefeiting vært lønnsomt (ORMSTAD m.fl., 1977).

## E. Tilvekst og fórforbruk hos slaktegriser

### 1. Vanlig tilvekst

Tilveksten i slaktegrisperioden er avhengig av en rekke faktorer, som dyremateriale, helsetilstand og ernæringen. Forutsatt friske dyr på balanserte fórrasjoner i gode hus er det stort sett fórstyrken som er avgjørende for tilveksten. Med utgangspunkt i ad lib.-føring er det funnet at daglig tilvekst går ned med 0,78% når fórstyrken reduseres med 1%.

Fra Danmark foreligger data for tilveksten hos slaktegriser som er føret på ulik fórstyrke. Etter PEDERSEN (1973) skal det gjengis en grafisk framstilling av tilveksten pr. dag.



Figur 10. Daglig tilvekst for svin fra forskjellige undersøkelser (e. PEDERSEN, 1973)

Den heltrukne linje representerer tilveksten hos store slaktegriser som er normfôret med stigende fôrmengder helt til 150 kg lev.vekt. Kurven som stiger raskest er tatt fra griser som er fôret etter appetitt i automat. Den mellomliggende kurve stammer fra forsøk med forsiktig appetittfôring. Sammenlagt viser disse tre kurvene hvor mye fôrstyrken betyr for utviklingen av grisene. Ved begrenset fôring (norm) hele tida er maksimal daglig tilvekst på toppen ved 100-110 kg lev.vekt. Sterk fôring fra begynnelsen fører til at topp-punktet nås langt tidligere.

Ved appetittfôring i automat er det i middel for 6 norske forsøk oppnådd en daglig tilvekst på ca. 800 g i perioden 29 - 102 kg (BERG 1976). I de samme forsøk var tilveksten 670 g ved fôring etter C-norm, dvs. ca. 16% lågere. Da grisene legger på seg minst den første tida, vil det for perioden 22-100 kg være grunn til å vente litt mindre tilvekst. Under gode forhold kan man for den vanlige slaktegrisperioden forvente følgende daglige tilvekst:

Appetittfôring i automat	750-800 g
Forsiktig appetittfôring i fôrtro	700-750 g
M-norm	700 g
C-norm	650 g

Som nevnt stiger tilveksten noe etterhvert, iallfall i begynnelsen. Pr. uke bør man kunne forvente følgende ukentlige tilvekst:

	<u>M-norm</u>	<u>C-norm</u>
10. - 14. leveuke	4	3,5
14. - 20. "	5-5,5	4,5-5
20. - 30. "	5-5,5	5

Oppføringstida for perioden 22-100 kg vil vare

ca. 102 dager ved appetittføring i automat	
ca. 107 " " forsiktig appetittføring i fòrtro	
ca. 111 " " føring etter M-norm	
ca. 120 " " føring etter C-norm	

Når føringa baseres på innkjøpte smågriser vil disse ofte være noe større enn 22 kg. Perioden 25 - 110 har i flere tilfeller vært aktuell i slutten av 1970-årene. Da vil daglig tilvekst være noe høyere enn ovennevnte tall for normfòring viser.

## 2. Fòrforbruket

Som nevnt stiger fòrforbruket pr. kg tilvekst etterhvert som slaktegrisene blir større. Da vi mangler sikre data for hver enkelt periode av oppfòringa, skal danske resultater refereres (f.e. pr. kg tilvekst) (tabell 52):

Tabell 52. Førforbruk pr. kg tilvekst i ulike perioder  
(e. Pedersen 1973)

Vektintervall kg	Forsøgslab.	Forsøgslab. Beretn. 404,	
	1946-50	Norm 1	Norm 2
20-30	2,75	2,65	2,52
30-40	2,90	2,79	2,68
40-50	3,05	2,94	2,84
50-60	3,20	3,09	3,02
60-70	3,35	3,26	3,22
70-80	3,55	3,42	3,45
80-90	3,75	3,60	3,67
90-100	4,00	3,78	3,92
100-110	4,30	3,97	4,17
110-120	4,65	4,18	4,43
120-130		4,42	4,67
130-140		4,67	4,96
140-150		4,98	5,24
20-90	3,21	3,11	3,06
20-120	3,55	3,37	3,39
20-150		3,64	3,75

Norm 1 betyr stigende førstyrke fra 2,95 f.e. pr. dag v/80 kg til 4,0 f.e. ved 150 kg lev.vekt.

Norm 2 betyr en konstant førmengde på 2,95 f.e. fra 80 kg.

Tallene i Beretning 404, som stammer fra 1960-årene (PEDERSEN, 1973), er noe gunstigere enn de fra 1946-50. Videre er det grunn til å merke seg at Norm 2 er så svak for de store grisene at både tilvekst og førforbruk er blitt ugunstigere.

Fra en norsk forsøksserie, utført på Ås, skal gjengis noen tall for førforbruket ved oppføring av griser til ulik vekt (LYSØ, 1974).

F.e. pr. kg korrigert tilvekst

	<u>Begrenset føring</u>	<u>Appetittføring i tro</u>
22- 90 kg	3,21	3,26
22-100 kg	3,29	3,28
22-110 kg	3,34	3,29

En mer omfattende forsøksserie er senere gjennomført ved vårt institutt. Her ble ulike slaktevekter fra 90 til 120 kg sammenlignet. Noen foreløpige middeltall skal refereres:

Forsøk Ås 1975:

<u>Lev. vekt ved slakting, kg</u>	90	100	110	120
Tilv. g/dag 22 kg - slakting	674	703	713	724
Korr. tilv., g/dag       "	665	718	722	745
Slakteprosent	72,1	73,7	73,4	74,5
F.e. pr. kg korr. tilvekst	3,04	2,96	3,02	3,07
Ryggspektykkelse, midtmål, mm	17,0	18,4	20,3	20,5

Halvparten av grisene ble føret etter B-normen og halvparten etter M-normen (se s. 49). M-normen førte til best tilvekst (737 g mot 680 g korr. tilv. pr. dag), men det var ingen sikker forskjell i fôrforbruk mellom de to normene.

Middeltall for to forsøk Staur 1976-78:

<u>Lev. vekt ved slakting, kg</u>	100	110	120
Tilv. g/dag 25 kg - slakting	745	737	739
Korr. tilv. g/dag       "	749	748	753
Slakteprosent	73,2	73,5	73,8
F.e. pr. kg korr. tilvekst	2,97	3,04	3,08
Ryggspektykkelse, midtmål, mm	15,4	18,0	19,2

Her var det også forskjell i tilvekst mellom B- og M-normen, men den var ikke signifikant.

De danske og norske forsøk sett under ett viser at grisene i perioden fra 90 kg lev. vekt krever mer fôr pr. kg tilvekst enn for perioden 20-90 kg. Men når fôrforbruket regnes fra 20 (eller 25) kg til slakting blir forskjellen av moderat

størrelse. Dessuten stiger slakteprosenten etterhvert. Pr. kg korrigert tilvekst er det derfor liten forskjell i førforbruket ved ulik slaktevekt. Men det er likevel en viss tendens til stigning.

Med utgangspunkt i de danske undersøkelser er det nedenfor satt inn slaktevekter (delvis anslått) som svarer til de aktuelle vekter i levende live. På dette grunnlag er førforbruket pr. kg produsert slakt fra 20 kg:

Lev. vekt kg	Slakte-%	Slaktevekt kg	Tilvekst i slakte- vekt fra 20 kg, kg	F.e. pr. kg prod. slakt fra 20 kg
20	66,0	13,2		
50	68,0	34,0	20,8	4,0
90	71,3	64,2	51,0	4,3
100	72,6	72,6	59,4	4,3
110	73,7	81,1	67,9	4,4
120	74,5	89,4	76,2	4,4
150	78,0	117,0	103,8	4,6

Tallene bygger stort sett på PEDERSEN's materiale, nærmere spesifisert på den gruppe griser som fikk normføring (Norm 1) med stigende dagsrasjoner helt fram til 150 kg. Som før nevnt var førforbruket høyere for de øvrige gruppene. Slaktevektene for griser med lev.vekt 150 kg er tatt fra norske forsøk. Stigningen i førforbruk pr. kg produsert slakt er etter dette forholdsvis moderat fra 90 til 150 kg lev.vekt.

Når hele produksjonen av svineslakt skal bedømmes, bør også oppdrettsfôret pr. smågris tas med i betraktning. For en 20 kg's gris kan dette anslås til 100 f.e. (88 f.e. pr. avvennet smågris + 12 f.e. fra avvenning til 20 kg.) På dette grunnlag kan følgende anslag settes opp:



Lev. vekt ved slakt. kg	Slakte- vekt kg	F.e. pr. 20 kg's gris	F.e. fra 20 kg	F.e. ialt	F.e. pr. kg:	
					lev.vekt	slakte- vekt
50	34,0	100	84	184	3,7	5,4
90	64,2	100	218	318	3,5	5,0
100	72,6	100	255	355	3,5	4,9
110	81,1	100	295	395	3,6	4,9
120	89,4	100	337	437	3,6	4,9
150	117	100	478	578	3,9	4,9

Pr. kg lev.vekt er forforbruket minst når grisene slaktes ved 90-100 kg. På grunn av stigningen i slakteprosent er forforbruket pr. kg slakt praktisk talt konstant uansett om levendevekten ved slakting er 90 eller 150 kg. Tidligere beregninger har vist stigning i totalforbruk av fôr ved de største vekter.

Hvis det er tale om å produsere så mye energi som mulig i spiselige deler av slaktet, viser alle beregninger at forforbruket pr. energienhet synker med stigende vekt ved slakting. For praksis har det liten hensikt med en slik beregning, da lite feite slakt premieres prismessig.

Når grisene slaktes ved ca. 100 kg lev.vekt, bør en under gunstige forhold kunne regne med 3,0-3,2 f.e. pr. kg korrigeret tilvekst fra 22 til 100 kg lev.vekt. Dette er basert på gjennomsnitt av Staurforsøkene i 1970-årene. Forsøkene på Staur er gjennomført med smågriser som er innkjøpt gjennom Hed-Opp., og de kommer fra besetninger som er godkjent for Primagris-kvalitet. Med tanke på svineslaktproduksjonen i den nærmeste framtid skulle dette dyremateriale være dekkende. Det ligger i sakens natur at ved inndeling i grupper blir her et kull griser fordelt på ulike binger, og dette kan muligens virke til litt høyere forforbruk, i forhold til oppføring av hele kull hvor grisene er vant til å gå sammen. Ved kombinert drift blir det mindre påkjenning p.g.a. transport m.v., og dette kan også gjøre sitt til å få et gunstigere forforbruk.

Med tanke på at forholdene i praksis varierer endel, både med hensyn til dyremateriale, hus og fôrtildeling m.v. kan følgende tall for forforbruket antydes for intervallet 22-100 kg lev.vekt:

Gunstige forhold:	3,0 - 3,2 f.e. pr. kg korrigert tilvekst	
Middels forhold :	3,3 - 3,5 f.e.	"
Under middels :	3,6 - 3,8 f.e.	"

Tallene er her korrigert til 73% slaktevekt. I gjennomsnitt for mange forsøk ligger slakteprosenten litt under 73. Førforbruket pr. kg tilvekst (ukorrigert) kan derfor ligge 0,1-0,2 f.e. lågere enn de tallene som her er anslått.

De faktorene som har størst virkning på førforbruket i slaktegrisperioden er:

1. Dyrematerialet (avlsmaterialet)
2. Helsetilstanden
3. Husforholdene
4. Føringa

Av disse faktorene er diskusjonen i dette kompendiet begrenset til i hovedsaken pkt. 4, men pkt. 3 er også i noen grad berørt.

#### F. Kort oversikt over noen faktorer som virker inn på lønnsomheten i slaktegrisproduksjonen

##### 1. Avregningsprisen

Det går fram av tidligere avsnitt at det er sterk oppfordring til å føre slik at stjernegrisprosenten blir størst mulig. Videre er det poengtert at man oppnår best pris ved å veie grisene regelmessig den siste tida før slakting, for å unngå vektklasser som betinger lågere pris.

##### 2. Arbeidsutgiftene i slaktegrisproduksjonen

I forhold til smågrisproduksjonen og i forhold til andre husdyrproduksjoner er den rene slaktegrisproduksjonen lite arbeidskrevende. Handbok for driftsplanlegging oppgir følgende tall for det totale arbeidsforbruk pr. slaktegris:

Ved 20 gris	3,2 - 5,2 timer
" 50 "	3,0 - 4,4 "
" 100 "	1,2 - 1,6 "

ØYGARD og WESTGAARD (1958) fant noe høgere tall pr. gris for de minste besetningene, men litt mindre for de største

besetningene.

### 3. Smågrispris og slaktevekt

I den rene slaktegrisproduksjonen representerer smågrisene en stor utgiftspost. Ved stigende slaktevekt vil utgiftene til smågris pr. kg slakt sjølsagt avta. Til gjengjeld økes førutgiftene noe. Nedenstående eksempel viser hvordan disse to faktorer, smågrispris og slaktevekt virker på produksjonskostnadene (tabell 53). Med den raske endring vi har i priser og kostnader har de absolutte tallene i tabellen bare liten interesse. Beregningene er utført for å vise hvordan det økonomiske resultatet endres ved faste førpriser, men variabel smågrispris og slaktevekt.

Tabell 53. Virkingen av smågrispris og slaktevekt på det økonomiske resultatet

		A	B
Smågrispris (20 kg)		500	700
<u>1. Smågrispris pr. kg slaktevekt</u>			
Lev.vekt	50 kg, slaktevekt 34,0 kg	14,53	20,59
"	90 kg, " 64,2 kg	7,79	10,90
"	100 kg, " 72,6 kg	6,89	9,64
"	110 kg, " 81,1 kg	6,17	8,63
"	120 kg, " 89,4 kg	5,59	7,83
"	150 kg, " 117 kg	4,27	5,98
<u>2. Førutgifter pr. kg slaktevekt</u>			
Lev.vekt	50 kg. 84 f.e. à kr. 2,75 =		6,79
"	90 kg. 218 " " kr. 2,75 =		9,34
"	100 kg. 255 " " kr. 2,75 =		9,66
"	110 kg. 295 " " kr. 2,75 =		10,00
"	120 kg. 337 " " kr. 2,75 =		10,37
"	150 kg. 478 " " kr. 2,75 =		11,24

3. Smågris- og fôrutg. pr. kg slaktevekt

Lev.vekt	50 kg	21,32	27,68
"	90 kg	17,13	20,24
"	100 kg	16,55	19,30
"	110 kg	16,17	18,63
"	120 kg	15,96	18,20
"	150 kg	15,54	17,22

4. Nettonotering pr. kg slakt 21.12.81

Lev.vekt	50 kg,	slaktevekt	34,0 kg	19,00
"	90 kg,	"	64,2 kg	21,00
"	100 kg,	"	72,6 kg	21,10
"	110 kg,	"	81,1 kg	20,80
"	120 kg,	"	89,4 kg	20,40
"	150 kg,	"	117 kg	19,18

5. Dekningsbidrag pr. kg slakt = slakt ÷ smågris ÷ fôr

Lev.vekt	50 kg,	slaktevekt	34,0 kg	- 2,32	- 8,68
"	90 kg,	"	64,2 kg	3,87	- 0,76
"	100 kg,	"	72,6 kg	4,55	1,80
"	110 kg,	"	81,1 kg	4,63	2,17
"	120 kg,	"	89,4 kg	4,44	2,20
"	150 kg,	"	117 kg	3,64	1,96

Det er her ikke regnet med produksjonstillegget pr. dyr og distriktstillegg. Smågrisprisen virker tyngende ved produksjon av små slakt, og de mindre kostnader til fôr kompenserer ikke for dette. Ved den lågeste smågrispris når dekningsbidraget pr. kg slakt maksimum ved 110 kg lev.vekt (ca. 80 kg slaktevekt), men også 72,6 kg slakt gir nesten like stort dekningsbidrag. Når smågrisprisen er 700 kr, viser det seg at lønnsomheten blir best ved 120 kg lev.vekt (ca. 90 kg slakt). Tallene viser at det er særlig viktig å kontrollere utveiling av slaktegriser når smågrisene er dyre.

Med de nye prognoser for svineslaktproduksjonen (1982) kommer de noe lettere slakt noe bedre ut økonomisk. Med store tilførsler i forhold til etterspørselen blir de store slaktene straffet i pris. På denne måten kan produksjonen dempes og

tilpasses behovet på en bedre måte.

#### 4. Betydningen av et gunstig førforbruk

Et enkelt regneeksempel viser hvordan førforbruket påvirker dekningsbidraget. Det er gått ut fra førforbruk på tre nivåer for griser i intervallet 22 - 100 kg lev.vekt.

	<u>Gunstig</u>	<u>Middels</u>	<u>Under middels</u>
F.e. pr. kg tilvekst (ukorrigert)	3,0	3,3	3,6
Sum f.e. pr. gris	234	257	281
Førutgifter (kr. 2,75 pr.f.e.),kr	644	707	773
Smågriskostnad, kr.	600	600	600
Andre variable utgifter, kr.	120	120	120
Sum variable utgifter, kr.	1364	1427	1493
72 kg slakt á kr. 21,10 = kr.	1519	1519	1519
<u>Dekningsbidrag pr. gris, kr.</u>	<u>155</u>	<u>92</u>	<u>26</u>

Av andre variable utgifter er det her forutsatt utgifter til dyrlege, medisin, risiko (assurans), frakt, forbruksartikler og renter. Anslaget viser at fordelene ved gunstig førforbruk er betydelig. Det beregnede dekningsbidraget omfatter ikke produksjonstillegget pr. gris, som for 1981-82 beløper seg til 110 kr. pr. gris for bruk ved jordbruksareal på 75-150 dekar.. Visse distriktstillegg eksisterer også. Uten disse tilleggene ville den rene slaktegrisproduksjonen bli ulønnsom, iallfall hvis ikke førforbruket er særlig lite. Dekningsbidraget skal dekke hus- og arbeidskostnader. Basert på nybygd grisehus i 1978 har ORMSTAD (1979) anslått de årlige bygningskostnader for slaktegrisproduksjonen til 102 kr. pr. produsert gris.

#### 5. Førprisen

I eksemplene foran er det regnet med innkjøpt kraftfôr. For korndyrkere kan en del av fôret skaffes noe billigere. For leiemalt bygg er det en grunntrygd på 2 øre og tilleggstrygd på 25 øre pr. kg. For havre er de tilsvarende tall 14 og 25 øre (1981-82). Tilleggstrygden omfatter bare 45 kg pr. slaktegris. Beregnet på hele førmengden til slaktegriser kan det heimeavlede fôret føre til en førehetspris som er 5-10 øre lågere enn innkjøpte kraftfôrblandinger.

Poteter kan også under gitte forhold gjøre f.e.-prisen noe lågere. I dag er det få som dyrker poteter med tanke på føring, men de som dyrker poteter til mat, har en del frasorterte poteter. Slike poteter kan også komme i handel til en rimelig pris. Her kommer potet-trygden inn i bildet. For kokte poteter som ensileres er trygden 30 øre pr.  $\text{dm}^3$ , eller 1,00-1,20 pr. f.e. En kalkyle referert av ORMSTAD (1979) viser at slike overskuddspoteter kan koste 90 øre pr. f.e. når innkjøpsprisen var 25 øre.

Kjøkkenavfall kan i nærheten av byer også gjøre slaktegrisføring billigere. Her er det transporten fra storhusholdninger, foruten kapital- og driftskostnader ved steriliseringen, som utgjør utgiftene. Avfallet i seg sjøl er gratis. Også annet avfallsfôr kan i visse tilfelle være billig fôr (avfall fra bakerier, kjeksfabrikker m.v.).

Myse kan i enkelte distrikter være billig fôr. Som fôr nevnt mangler det fremdeles noe på at all myse blir utnyttet (se s. 101-103). Utgiftene til transport og til ekstra mottaks- og fordelingsutstyr er de viktigste kostnader. For de som har griser like i nærheten av meieriær med stor og kontinuerlig ysting kan myse føre til betydelig billigere føring enn ren kraftfôring.

## VII. NOEN SYNSPUNKTER PÅ HYGIENE, HELSETILSTAND, INNREDNING OG KLIMA I SVINEPRODUKSJONEN

### A. Litt om innredning og klima som faktorer i svineproduksjonen

BÄCKSTRÖM m.fl. (1973) har gitt en oversikt over disse faktorer, som de sammenfatter under begrepet nærmiljø. Under dette begrepet regner de bingeutforming, gjødselhandtering og klima. Nærmiljøet for grisene har forbindelse med driftsform, ventilasjon, fôrings- og gjødselteknikk, stell og hygiene. Dette blir helt summarisk behandlet her, da det for en stor del er Institutt for bygningsteknikk som underviser i disse emner.

Ved kombinert drift er det rasjonelt å ha egne avdelinger for gjeldpurker/drektige purker, diegivende purker (fødeavdeling) og slaktegriser. Det kan også komme på tale med en fjerde avdeling for nylig avvennede smågriser. Størrelsen og utformingen av de enkelte avdelinger er analysert og beskrevet av bl.a. BÄCKSTRÖM m.fl. (1973) og NYGAARD (1977). Grunnen til at det ønskes flere avdelinger er at de enkelte dyregrupper ikke har det samme krav til klimaet. Videre er det fordelaktig av hygieniske grunner. Forbindelsen fra gjeldpurkeavdeling til fødeavdelingen skal være begrenset av hensyn til de nyfødte smågrisene. Fra slaktegrisavdelingen bør det ikke være trafikk til fødeavdelingen. Kombinert drift kan likevel gå bra i ett og samme hus når det er tale om noen få purker. Til en viss grad lar det seg gjøre å få til de ønskede variasjoner i klimaet ved hjelp av varmelamper for smågrisene. Det er lettere å få herredømme over hygienen i små besetninger.

I forbindelse med føring av avlspurker (s. 115-120) er noen sentrale punkter om innredning og klima for purker og smågriser omtalt. Det følgende vil derfor i det vesentlige bli viet nærmiljøet til slaktegrisene.

#### 1. Tradisjonelt eller drenerende golv.

Av drenerende golvtyper er spaltegolv best kjent i praksis. Spaltegolv ble introdusert i 1950-årene. I en omfattende forsøksserie utført i samarbeid mellom Institutt for bygnings-teknikk og vårt institutt ble følgende forsøksledd sammenlignet:

- a. Tradisjonell bing
- b. Spaltegolv bare i gjødselgangen
- c. Spaltegolv i hele bingen

Noen viktigere middeltall skal refereres (LYSØ, 1968):

	<u>a</u>	<u>b</u>	<u>c</u>
Korrigert tilvekst, g/dag	610	595	594
F.e. pr. kg korr. tilvekst	3,36	3,47	3,49
Ryggspekk mm	29,5	29,3	29,4

Spaltegolv i hele bingen førte med seg mer beinlidelser enn tradisjonelle golv. Lidelsene var likevel ikke av alvorlig art. Det går fram av tallsammenstillingen at fôrforbruket var høgere for spaltegolvgriser. Med spaltegolv i hele bingen gikk det med 8-10 f.e. mer enn i vanlige binger.

I Danmark er det også utført grundige undersøkelser over spaltegolv for slaktegriser (MADSEN m.fl. 1970). Flertallet av forsøkene viser også her et merforbruk av fôr hos griser på spaltegolv. I noen av forsøkene var utslaget i spaltegolvets disfavør betydelig større enn i de norske forsøk. Det var en avgjort høgere frekvens av halebiting på spaltegolv enn på vanlig golv. Også lungebetennelse og diaré forekom langt hyppigere blant griser på spaltegolv. Undersøkelser av gasskonsentrasjonen i hus med spaltegolv viste overraskende låge tall for  $\text{NH}_3$  og  $\text{H}_2\text{S}$ . Under tømning av gjødsekkjelleren steg likevel  $\text{H}_2\text{S}$ -konsentrasjonen noe. Den intense gjødsekkluft som er karakteristisk for spaltegolv-grisehus, stammer etter dette sannsynligvis fra andre gasser.

Huskostnadene pr. gris kan presses noe ned ved å bygge spaltegolvhus. Dessuten sparer man strø. Disse besparelser kan i flere tilfelle oppveie merutgiftene til fôr, hvis man behersker teknikken fullt ut. På tross av dette synes spaltegolv i hele bingen å ha så mange negative sider at denne golvtype neppe vinner synderlig terreng i praksis. Spalter i gjødsekkgangen i forbindelse med gjødsekktrekk har forholdsvis stor utbredelse.

## 2. Apne skur eller halmhytter.

I varmere land er det ikke uvanlig at slaktegrisene går fritt ute, med eller uten adgang til ly i hus eller hytter. LYSØ (1968) har gitt en oversikt over de forsøk som er utført på dette område. På Ås ble det i tida omkring 1960 prøvet å ha grisene i små løpegårder utendørs, men med adgang til enten et åpent uisolert skur eller en halmhytte. Liggeplassen under tak ble strødd med rikelig halm, hvor det utviklet seg en betydelig varme. Grisene syntes å trives bra under slike forhold, bortsett fra de minste grisene i streng kulde. Men det gikk med mere fôr under slike forhold, som det går fram av følgende middeltall for 10 enkeltforsøk:



	Isolert hus Normfôring (Kontroll)	<u>Åpent skur eller halmhytte</u> Normfôring	<u>Appetittfôring</u>
Korr. tilv. g/dag	610	571	742
F.e. pr. kg korr.tilv.	3,36	3,67	3,75
Ryggspekk, mm	29,5	29,6	33,0

Gruppen som fikk appetittfôring i automat, hadde bra tilvekst, men det høge fôrforbruket og de feite slaktene gjør metoden ulønnsom. Også ved normfôring blir fôrforbruket høgt.

Også i svenske forsøk er det påvist høgere fôrforbruk når slaktegrisene går i åpne skur i sammenligning med isolerte hus (HELLBERG 1965).

En av grunnene til at grisene synes å trives forholdsvis godt i åpne skur er den såkalte "sosiale varmeregulering", dvs. at de legger seg tett sammen i kaldt vær. Når slaktegrisproduksjonen under slike forhold ikke har fått noen særlig utbredelse her i landet, er det nok en medvirkende årsak at stellet krever for mye arbeid, særlig om vinteren.

### 3. Betydningen av et gunstig husklima.

Det var ofte kaldt og rått i mange svinehus i eldre tider. Tallmessig uttrykk for dette foreligger fra undersøkelser i Sverige og Danmark. NORDFELDT (1941) plasserte grupper av smågriser i ulike hus en kald vinter. I de tre kaldeste husene var fôrforbruket 4,1 - 4,2 f.e. pr. kg tilvekst, mens tilsvarende tall for gode hus var 3,4 - 3,6 f.e. Enda større forskjell i fôrforbruk er observert i Danmark.

Senere ble spørsmålet om husklima tatt opp i forsøk i hus med kontrollert klima av MOUSTGAARD m.fl. (1961) (tabell 54).

Tabell 54. Fødringsforsøk i klimaregulerte hus  
(e. MOUSTGAARD m.fl. 1961)

Gruppe- eller ind. føring	Temp. °C	Luft-fuktighet, %	Strø	Tilv. g/dag		Rygg-spekk mm
				Førplan A	Førplan B	
Gr.	24	90	nei	640	700	32
Gr.	23	50	nei	680	780	30
Gr.	15	70	nei	660	780	30
Gr.	8	70	nei	590	710	
Gr.	3	70	nei		630	35
Gr.	3		ja		720	
Ind.	3		nei		450	

Disse forsøkene viser:

- 1) Flere dyr sammen i en bingje klarer seg bedre ved låg temperatur enn ett enkelt dyr alene ("sosial varmeregulering").
- 2) Strø virker gunstig i kalde hus. Her ble det brukt halm som isolerer mot liggeplassen.
- 3) 90% luftfuktighet er for mye for slaktegriser.

De samme forfattere har også undersøkt betydningen av konstant eller vekslende temperatur:

	Tilvekst g/dag	F.e. pr. kg tilvekst
Konstant 3°C	580	3,7
Konstant 19°C	720	3,1
Veksling mellom 3° og 19° (4 uker på hver temperatur)	560	3,9

HAVSKOV SØRENSEN og MOUSTGAARD (1966) fant at proteinavleiringen minker og fettavleiringen øker, etter som man fjerner seg fra optimumtemperaturen, dvs. både ved høge og låge temperaturer.

Som en kuriositet skal nevnes de irske "hot houses", uten ventilasjon og en temperatur på rundt 30°C, med 95-100% luftfuktighet. Resultatene synes å være noe ujamne, men grisene synes å ha klart seg forbausende godt i dette klima. Noe av forklaringen skal være at griser med lungesyke føler seg bedre i slikt klima enn under mer vanlige forhold (se LYSØ, 1968 om "hot-houses").

Konklusjoner om husklima for slaktegriser: Ventilasjon (luftfuktighet) er en viktig faktor. Golvets isolerende evne og strø betyr også mye. Optimal temperatur i huset er bl.a. avhengig av de to nevnte faktorer. Ved godt isolert golv (eventuelt golv med varmekabler) er optimumstemperaturen lavere enn ved dårlig isolert golv. Sjenerende trekk bør unngås. HAVSKOV SØRENSEN og MOUSTGAARD (1966) konkluderer med at om lag 15°C er passende for slaktegriser under vanlige forhold. Optimumstemperaturen faller noe etterhvert som grisene blir større.

#### 4. Antall griser pr. bingje.

I praksis lar det seg ikke gjøre å føre grisene individuelt. Spørsmålet om antall griser i hver bingje er forholdsvis lite undersøkt. Et alminnelig krav ved begrenset føring er at alle grisene skal ha eteplass ved troa samtidig. Et eldre forsøk i Skottland viste ingen nevneverdig forskjell i tilvekst og førforbruk om det var 4, 6 eller 12 griser pr. bingje. STANDAL og LYNCH (1963) fant ved appetittføring at 12 pr. bingje var vel så gunstig som 6. Fra 1950-årene foreligger resultater fra danske forsøk hvor 8 og 96 griser pr. bingje ble sammenlignet, og her ble det funnet at 96 griser pr. bingje er alt for mange, om det føres i automat eller i førtro.

Et nyere forsøk fra Danmark er mer aktuelt å referere (KELLER NIELSEN & MADSEN, 1973):

Antall griser pr. bingje	8	16	32
Tilvekst, g pr. dag	617	607	591
F.e. pr. kg tilvekst	3,10	3,15	3,24
Halebitte griser, %	0	0	13

Sjøl om grunnlaget for vurderingen av antall griser pr. bingje er noe ufullkomment, skal det konkluderes med at det ikke bør være mer enn 12-15 griser i hver bingje.

#### 5. Oppføring av purker og galter hver for seg.

Det går fram av avsnitt IID at galtene har feitere slakt enn purker. En dansk undersøkelse fra 1967-68 viste at et purkeslakt er 9 kr. mer verdt enn et galteslakt av samme vekt.

I klasse A kom 53% av purkeslaktene, mens bare 16% av galteslaktene kom i denne klasse. På grunn av denne forskjellen mellom galter og purker er det foreslått å skille kjønnene og føre opp galter og purker hver for seg. Det er da logisk at purkene bør få sterkere føring enn galtene. To svenske forsøk av FRÖLICH og THOMKE (1969) belyser spørsmålet:

<u>Forsøk 1:</u>	<u>Purker</u>	<u>Galter</u>	<u>Blanding</u>
% av vanlig energinorm	110	95	100
Korrigert tilvekst, g pr. dag	648	570	596
Kg fôr pr. kg tilvekst	3,10	3,30	3,18
Ryggspekk, mm	28,2	28,6	28,2
% Ekstra Prima	75	72	68
<u>Forsøk 2:</u>			
% av energinorm	106	106	106
Korrigert tilvekst, g pr. dag	665	647	646
Kg fôr pr. kg tilvekst	3,08	3,22	3,15
Ryggspekk, mm	27,3	30,5	29,0
% Ekstra Prima slakt	92	60	78

I første forsøk syntes førststyrken å være vel avpasset slik at spekktykkelsen var om lag lik hos de tre gruppene, mens dette ikke var tilfelle i forsøk 2, der alle ble føret etter samme norm.

Norske forsøk (LYSØ 1975 b) tyder på at purkegriser med gode arvelige anlegg kanskje tåler å bli føret 10-20% sterkere enn C-normen. Problemene melder seg når galtene skal gruppeføres på en lågere norm. Fordelingen av føret på de enkelte dyr kan da bli noe skjevere enn vanlig. Ved diskontinuerlig drift (alt ut - alt inn) virker dette sjølsagt til lengre omløpstid og dermed svakere lønnsomhet.

Hvis systemet med differensiering av purker og galter blir utbredt i praksis, vil dette føre til at purkesmågriser blir bedre betalt enn galter. Det er lite som taler for at det blir så mye stordrift i Norge at det blir vanlig med kjønnsdifferensiering i praksis.

## 6. Halebiting.

Halebiting har fått større og større aktualitet i det siste. Det har lett for å sette seg infeksjoner i såret, og disse kan i verste fall ha til følge at slaktet blir kassert. Amerikanske undersøkelser tyder på at stress er den viktigste årsaken til halebiting (Feedstuffs 11.1.66). Som stressfaktorer blir nevnt stort belegg i forhold til golvarealet og utilstrekkelig strø (jfr. spaltegolv s. 193). Ekstremt høy eller låg temperatur skal også kunne føre til økt frekvens av halebiting. Halm som strø synes å motvirke halebiting. Det samme gjelder tilskudd av grovfôr (avsnitt IV A). Forøvrig er det med mer eller mindre hell prøvet ulike botemidler:

- Kupering av halen på spegrisstadiet. Dette synes å være et effektivt middel, men det er ikke tillatt.
- Påsmøring av bitterstoff på halen (MADSEN & KELLER NIELSEN 1967).
- De aggressive grisene tas ut av bingen.
- Klipping av hjørnetennene i underkjeven hos grisene i 10 ukers alderen.

Ingen av disse midlene kan betraktes som ideelle. Ved utarbeiding av den nye dyrevernloven ble det framhevet at det primært må være riktigere å fjerne de egentlige årsaksfaktorer enn å foreta operative inngrep. Er det først konstatert halebiting, kan det ha god effekt å finne synderne og fjerne dem fra bingen.

## B. Litt om hygiene og helse.

### 1. Hygiene og motstandskraft mot sykdommer

HANSSEN (1974) bruker følgende definisjon på hygiene: "Hygiene er tiltak overfor dyret og dets miljø med sikte på å fremme sunnhetstilstanden og derved øke avkastningen i husdyrholdet". Begrepet hygiene kan deles opp i flere punkter. Bl.a. er det tale om fôrhygiene, dvs. den hygieniske kvaliteten av fôret og sjølve fôringsarbeidet (rengjøring av krybben, bøtter m.v.). Dette er nevnt i tidligere avsnitt. Hygiene for å unngå smittsomme sykdommer eller mildne slike er annen form for hygiene.

Infeksjonssykdommer utvikler seg når organismen ikke klarer å motstå smittepresset fra mikroorganismer (bakterier, virus, sopp) eller parasitter. Hygiene består bl.a. i sørge for at smittepresset ikke blir for stort. Rengjøring (se senere) kommer her inn i bildet. Smittestoffet kan ha ulik virulens (anslagskraft). Almenntilstanden hos dyret har betydning for motstandsevnen mot smittepresset. Immunitetsforholdet hos dyret virker også inn. Dyret kan danne antistoffer mot infeksjoner ved såkalt naturlig immunisering. Balanse mellom smittestoffer og antistoffer skal etterstrebes. Dette er særlig viktig når det kjøpes inn dyr. Det anbefales da å foreta en "innslusning". Innkjøpte dyr skal gradvis tilvennes smittepresset i besetningen. Det tar nemlig noen tid før dyret bygger opp sine egne antistoffer (GRØNDALEN, udatert). Immunisering kan også skje ved vaksinering, dvs. å utsette dyret for svekkede eller drepte kulturer av den sykdomsfremkallende mikro-organisme. Endelig kan dyret immuniseres ved injeksjon av antistoffer (serumbehandling). Som før nevnt får de nyfødte smågrisene antistoffer fra råmjølk, og disse har sin misjon før smågrisen har bygget opp en egenproduksjon.

Oversikter over de hygieniske og sykdomsmessige problemene er gitt av HANSSEN (1974, 1975 b og GRØNDALEN (udatert)). Med sikte på forholdet i foredlingsbesetningene har GRØNDALEN summert opp de viktigste forholdsregler som er nødvendig for å holde dyra friske. I stikkord består dette i:

- Notater over sykdom, medisinbruk m.v.
- Klinisk vurdering ved røkter og veterinær.
- Registrering på slaktehus av sykdom hos slaktede dyr.
- Obduksjon av døde dyr, om nødvendig forsendelse til Veterinærinstituttet.

Et forskningsprosjekt ved NLVF har de siste årene (1975-79) gått ut på å kartlegge utbredelse av svinesykdommer bl.a. ved registrering på slakteriet. En serie publikasjoner er kommet som resultat av denne undersøkelsen som ble utført i Rogaland. Av disse skal det vises til to av dem (FLESJÅ & ULVESÆTER, 1979, FLESJÅ & SOLBERG, 1981). Hos slaktegriser ble det funnet at 12% av grisene hadde tegn på lungebetennelse eller pleuritt, og en like høy prosent hadde skabb. 9% av levrene ble kassert

(parasitter bl.a. spolorm). Også mange andre sykdommer ble registrert.

Fluebekjempelse hører med til en god hygiene. Det viktigste her er de forebyggende tiltak for å hindre klekkingen av fluer. Grise gjødsel er et yndet utklekkingssted. Av fluemidler er det mange i handelen.

Lysforholdene i huset har indirekte betydning for hygienen. Godt lys er en forutsetning for at renholdet kan utføres tilfredsstillende, og dessuten er godt lys viktig for røkterens trivsel. Lysstoffrør gir best lys. Med vanlige glødelamper er det ønskelig med 3-5 watt pr. m<sup>2</sup> golvflate.

En sykebinge bør finnes i alle svinehus. Er en gris plassert her p.g.a. sykdom, må den bli der til slakting. Kommer den tilbake i bingen, blir den i regelen angrepet av de andre.

Et springende punkt for hygiene og helsetilstand er kontinuerlig eller diskontinuerlig drift. Ved kombinert drift (smågrisproduksjon kombinert med oppføring av grisene) må det nødvendigvis bli kontinuerlig drift, da smågrisene føres over til slaktegrisbingene etterhvert. I slike tilfelle må slaktegrisbingene rengjøres og helst desinfiseres før nye griser kommer inn. Dessuten må det være obligatorisk med en årlig hovedrengjøring (om sommeren).

Når produksjonen er basert på innkjøpte smågriser, byr diskontinuerlig drift på store fordeler fra hygienisk synspunkt. Metoden kalles også alt ut - alt inn.

Hele huset tømmes, rengjøres og desinfiseres mellom hver omgang av slaktegriser. Huset bør også stå tomt noen dager før nytt innsett. Rengjøring består av en tredelt prosess: bløting, vasking og desinfeksjon. En daglig rengjøring hører også med. alt ut - alt inn-metoden er sjølsagt ikke forenlig med den beste utnyttelse av huset, men fordelene fra hygienisk synspunkt er i de aller fleste tilfelle så store at de mer enn ekvivalerer tapet på grunn av dårligere plassutnyttelse.

For øvrig skal det vises til oversikter av HANSSEN (1974, 1975)

og GRØNDALEN (udatert) om alminnelig forholdsregler for å oppnå en god hygiene i svineproduksjonen.

## 2. Kort om de viktigste svinesykdommer.

Vesentlig etter GRØNDALEN (udatert), HANSSEN (1974, 1975) og THAFVELIN & NILSSON (1973) skal noen sykdommer omtales:

### a. Sykdommer hos purker og smågriser.

Grisningsfeber (Agalactia toxaemica) er nevnt i forbindelse med fôring og stell av purker. Dette er en del av MAM-syndromet (se s. 121). Riktig fôring, med bl.a. nok grovfôr, og gunstig klima i huset er faktorer som virker forebyggende.

Diarè er den vanligste årsak til sykdom og dødsfall hos smågriser. Colibakterier er den viktigste årsak til diarè. Dette er bakterier som alltid finnes i fordøyelseskanalen hos alle griser. De fleste er ufarlige. De kan til og med være gunstige for dyret. Men enkelte typer fører til diarè, som hos spegriser raskt kan føre til døden, særlig hvis det har vært knapt med råmjølk. 3-ukers-diarèen er neste angrepsmulighet. Denne form er ofte kortvarig og ikke særlig dødbringende. Det gjelder å sørge for at smågrisene har motstandskraft, bl.a. ved jerntilførsel. Avvennings-diarè kommer i tilknytning til avvenning fra morsmjølk. Den angriper som regel alle grisene i bingen, men dødsfall behøver det ikke bli. Ødemsyke er en egen form for diarè som opptrer forholdsvis kort tid etter avvenningen. Navnet kommer av at det blir væskeansamling i underhudsvevet i øyelokk og panne. Et og annet dyr stryker med plutselig, men denne sykdom pleier ikke å spre seg til alle grisene i bingen. Skikkelig hygiene er betraktet som det beste middel mot ødemsyke. Redusert fôring like etter avvenning synes å virke forebyggende. Endring i fôringa i denne perioden bør unngås. Samme kraftfôrblanding bør brukes før og etter avvenning.

Spolormen lever i tynntarmen, og de fleste eldre griser har mer eller mindre spolorm. Slike dyr er også motstandskraftige mot spolormangrep. Det er på smågrisstadiet at smitten får innpass. Derfor er det en regel at purkene skal få en kur før



de blir satt inn i fødebingen (se s. ). Ofte får smågrisene en behandling ved innsett i slaktegrisbingen. Etter behandlingen skal i alle fall bingen gjøres ren, for å unngå reinfeksjon. Somme anbefaler to behandlinger med to ukers mellomrom.

b. Sykdommer hos slaktegriser.

Etter flytting har det lett for å bli mer eller mindre diarè hos smågrisene som settes inn i slaktegrisbingene. Innkjøpte griser er mer utsatt enn griser fra egen besetning. En må nemlig regne med at transport og omsetning representerer en påkjenning, ikke minst p.g.a. slåssing når griser fra flere kull kommer sammen. Videre blir det antatt at smågriser fra ett miljø neppe har immunstoffer som passer til de nye omgivelser. Det er ulike oppfatninger om hvordan de nyinnkjøpte grisene skal føres og behandles de første dagene. Vår erfaring går ut på at de skal føres med en vanlig blanding for smågriser, men i noe mindre mengde enn vanlig norm tilsier. De skal sjølsagt ha tilgang til rent vann. En spontan diarè hos noen griser går som regel over ganske raskt. Hvis det er mulig med kombinert drift bør smågrisene settes inn kullvis i slaktegrisbingen.

Bortsett fra de første dagene er slaktegrisene ikke særlig plaget av diarè.

Svinedysenteri er en infeksjonssykdom som av og til opptrer i slaktegrisbingen. Sykdommen har sete i tykktarmen, og etter noen dager kan man finne blod og slim i gjødsla. Diarè hører med, og smitten spres raskt til de øvrige grisene i bingen. Sykdommen kan "komme og gå". En vibrion (*Vibrio suis*) er årsak til sykdommen, men grunnen til at sykdommen opptrer er likevel uklar. Førskifte er en teori. Ved svinedysenterien må veterinær konsulteres.

Smittsom grisehoste (enzootisk pneunomi) er forholdsvis mye utbredt. Det er vanskelig å behandle sykdommen. Diagnostiseringen er heller ikke enkel, da det kan være andre årsaker til at grisene hoster. Gunstig klima har stor betydning.

Smittsom nysesyke (Atrotisk Rhinitt) er primært en infeksjon av virus- og bakteriekarakter, og sekundært opptrer andre typer bakterier (streptokokker, bordella m.v.). Smitten skjer som oftest på spegrisstadiet. Trynet blir skjevt, og muslingebeina i nesen svinner inn. Mange mener at ved riktig føring og gunstige omgivelser kan sykdommen holdes godt i sjakk, slik at tilvekst og forforbruk hos slaktegriser blir tilnærmet normal. En upublisert undersøkelse fra Rogaland (FLESJÅ) går imidlertid mot denne antagelsen. Ofte kan grisene være smittet både av hostesyke og nysesyke.

Skabb skyldes en midd som graver ganger i huden og legger egg. Det fører til kløe. Skabb er vanlig utbredt. Skabbvask av purka før den blir flyttet til fødebingen er nevnt før (s. 119). Også slaktegrisene bør behandles. Her kan dusjing brukes. Avlsdyr behandles gjerne med salve.

## VIII. LITTERATURLISTE

- AFDAL, L. 1973. Svineholdet fra en økonomisk synsvinkel. Seminar Hamar, Norges landbruksøkonomiske Institutt, s. 19-27.
- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL (ARC). 1967 og 1981. The nutrient requirements of farm livestock. No 3. Pigs. Technical Reviews.
- ANDERSSON, I. 1981. Blötutfodring till slaktsvin. Utfodring. Försöksledarmötet 1981. Del 2, 5:1 - 5:6.
- ANDREASSON, B. & J. SVENDSEN 1979. Studie av forhold rundt grisning. Husdjurssektionens sammanträden. Konsulentavdelningens rapporter. Almänt 17: 18:1 - 18:8.
- ANONYMOUS 1959. Erfaringer fra demonstrasjonsbrug vedr. svinefodring. Ugeskr. for Landmænd 104, 39-42.
- AUERBÖCK, R. 1971. Die Aufzucht frühabgesetzter Ferkel mit Trockenfutter. Dissertationsarbeit. Inst. für Tierproduktion u. Züchtungsbiologie der Hochschule für Bodenkultur in Wien.
- ASTRUP, H.N. 1963. Forsøk med antioksydanter i förmidler. Tidsskr. f. det Norske Landbr., 70, 103-111.
- BACKSTRØM, L. 1973. Environment and animal health in piglet production. A field study of incidences and correlations. Acta Vet. Scand. 41, Supp. 1-240.
- BACKSTRØM, L., O. MORTENSSON & H. LUNDSTRØM 1973. Närmiljø och byggnader. Avsnitt i "Svin", 253-298. LT's förlag.
- BAUSTAD, B. 1969. Forsøk med perorale jerntilskudd til smågriser. Medlemsbl. norske Vet.-forening, 21, 253-262.
- BERG, N. 1976. Energibehovet hos slaktegriser. Meld. nr 180, Inst. husdyrernær., NLH.
- BERGE, S. & T. INDREBØ 1953. Milk production by sows. Meld. Norg. Landbr.høgskl. 33, 389-423.
- BOWLAND, J.P. 1964. Influence of source and level of energy and level of protein intake on sow performance during growth, gestation and lactation. 1. Gain, energy requirements, and reproductive performance. Can. J. Anim. Sci. 44, 142-153.
- BRAUDE, R. 1967. Comparison of dry and wet feeding of growing pigs. J. Agric. Sci. 68, 325-330.
- BRAUDE, R. 1967b. Variations in the composition of pig meat. Review paper. C.I.C.R.A.-Conf. Dublin, 21-53.
- BRAUDE, R. 1972. Artificial rearing of pigs. 2nd Wld. Congr. Anim. Feeding, Madrid, IV, 641-656.

- BRAUDE, R. 1972b. Feeding methods. "Pig Production". (ed. D.J.A. Cole), 279-291. Butterworths, London.
- BRAUDE, R. 1978. Use of feed additives in E.A.A.P.-member countries - A survey. *Livestock Prod.* 5, 237-244.
- BRAUDE, R., H.D. KEAL & M.J. NEWPORT 1977. Artificial rearing of pigs. 6. The effect of different levels of fat, protein and methionine in a milk substitute containing skim milk and soya-bean oil. *Br. J. Nutr.* 37, 187-194.
- BRAUDE, R., K.G. MITCHELL, M.J. NEWPORT & J.W.G. PORTER 1970. Artificial rearing of pigs. 1. Effect of frequency and level of feeding on performance and digestion of milk proteins. *Br. J. Nutr.* 24, 501-516.
- BRAUDE, R., K.G. MITCHELL & R.J. PITTMAN 1975. A note on rationing of growing pigs according to age. *Anim. Prod.* 21, 337-339.
- BRAUDE, R., K.G. MITCHELL & S.F. SUFFOLK 1969. The Shinfield unit for artificial rearing of baby pigs with automatic feeding. *Jour. Inst. Animal Technicians* 20 (2), 43-54.
- BRAUDE, R. & M.J. NEWPORT 1973. Artificial rearing of pigs. 4. The replacement of butterfat in a whole milk diet by either beef tallow, coconut oil or soya-bean oil. *Br. J. Nutr.* 29, 447-455.
- BRAUDE, R. & M.J. NEWPORT 1977. A note on a comparison of two systems for rearing pigs weaned at 2 days of age, involving either a liquid or a pelleted diet. *Anim. Prod.* 24, 271-274.
- BRAUDE, R. & J.G. ROWELL 1967. Comparison of dry and wet feeding of growing pigs. *J. Agric. Sci. Camb.* 68, 325-330.
- BREIREM, K. 1934. Förling av avlspurker. *Beretrn.* 38, *Inst. for husdyrernär.*, NLH.
- BREIREM, K. 1954. Maling av kraftfôr. *Samvirke*, 49, 291-292. 315-318, 343-345.
- BREIREM, K. 1963. Tidlig avvenning av smågriser. *Buskap og Avdrått*, 15, 137-139.
- BREIREM, K. 1981. Kjøtt i matforsyningen. *Norges Kjøtt og Fleskesentral, Jubileumsskrift*, 13-73.
- BREIREM, K. & T. HOMB 1970. Förmidler og förkonservering. *Forlag Buskap og Avdrått*.
- BREIREM, K. & T. HOMB 1972. Energy requirements for growth. *Handbuch der Tierernährung*, Bd. 2, 547-584.
- BREIREM, K., T. HOMB, H. HVIDSTEN, E. VADLA, A. LYSØ, M. HUSBY, J. OPSTVEDT & A. LANGEBREKKE 1963. Fortsatte forsök over förlingsmåter og standardkraftförlblandinger til svin. *Samvirke*, 58, nr 10, 10-12, 13-14, 15.
- BREIREM, K., M. HUSBY & K. PRESTHEGGE 1945. Heimeavlet för til avlspurker. 57. beretrn., *Inst. husdyrernär.*, NLH.
- BREIREM, K., M. HUSBY, K. PRESTHEGGE & T. HOMB 1958. Zellulose als Futter für Schweine. *Z. Tierphysiol., Tierernähr.* u. Futtermittelkd. 13, 129-142.

- BRENNE, T. 1976. Encelleprotein i fringa av slaktesvin og kyllinger. Meld. nr 179, Inst. husdyrernær., NLH.
- BRESSON, S. 1981. Fodringsteknik og foderplanlægning. Kompendium i svinets fodring og pasning. Bind II, FP XIII, 16 s.
- BROOKS, P.H. & D.J.A. COLE 1974. The effect of nutrition during the growing period and the oestrus cycle on the reproductive performance of the pig. Livestock Prod. Sci. 1, 7-20.
- BRND, M. 1954. Oppkopping av smågriser. Buskap og Avdrått, 6 (1), 38-40.
- CHAMBERLAIN, A.G. 1972. Protein requirements of the growing pig. "Pig Production" (ed. D.J.A. Cole), 203-223. Butterworths, London.
- CHARLET-LERY, G. 1973. Effect of giving protein twice a week with a diet low in protein on weight gain and nitrogen balance in growing pigs. Nutr. Abs. & Rev. 42, 353.
- CHRISTENSEN, K.D. 1963. Various fatty acids in fat tissues of pigs of Danish Landrace, fed with coconut fat or soybean. Acta Agric. Scand. 13, 249-258.
- CLAUSEN, H. 1956. Kombinationer af fodernormer. Bilag til oversigten. Forsøgslab. efterårsmde 25. og 26.
- CLAUSEN, H. 1958. Innlegg ved Efterårsmdet. Forsøgslab.
- CLAUSEN, H. 1959. The feeding of pigs for the production of lean pork. Proc. Cornell Nutr. Conf. Feed Manufact. 113-125.
- CLAUSEN, H. 1963. Aminosyrer. Oversigt over tidligere forsøg. Landøk. Forsøgslab. Årbog 209-222.
- COP, W.A.G. 1974. Protein and fat deposition in pigs in relation to bodyweight gain and feed level. Med. Landbouwk. Wageningen 74-78.
- CROMWELL, G.L., T.S. STAHLY & W.D. WILLIAMS 1981. Efficiency of copper as a growth promotant and its interrelation with sulphur and antibiotics for swine. Feedstuffs, 53 (45), 30-36.
- DACCORD, R. 1968. The feeding of swill to fattening pigs. F. Hoffmann-La Roche & Co, Ltd., Basel, Sveits.
- DAMMERS, J. 1964. Verteringsstudies by het varken. Instituut voor Veevoedingsonderzoek "HOORN".
- DANFÆR, A. 1981. Påvirkning af proteinsyntesens hastighed hos voksende grise. Bilag til Statens Husdyrbrugsforsgs Årsmøde 1981. Afd. for dyrefysiologi.
- DANIELSEN, V., H.E. NIELSEN & M.G. SIMESSEN 1973. K-vitaminer til søer som forebyggende middel mod navlebldning hos nyfødte grise. Landøk. Forsøgslab. Årbog, 23-26.
- EGGUM, B.O. 1973. A study of certain factors influencing protein utilization in rats and pigs. 406. beretn. Landøk. Forsøgslab., København.
- ELSLEY, F.W.H. 1973. Nutrition of the female pig during pregnancy and lactation. Mimeographed paper presented at study meeting, Vienna, EAAP.

- ELSLEY, F.W.H., M. BANNERMAN, E.V.J. MATHURST, A.G. BRACEWELL, J.M.M. CUNNINGHAM, T.L. DODSWORTH, P.A. DODDS, T.J. FORBES & R. LARD 1969. The effect of level of feed intake in pregnancy and in lactation upon the productivity of sows. *Anim. Prod.* 11, 225-241.
- ELSLEY, F.W.H. & R.M. McPEHRSON 1972. Protein and amino acid requirements in pregnancy and lactation. "Pig production" (ed. D.J.A. Cole), 417-434. Univ. of Nottingham, 18. Easter School.
- ELSTRAND, E. & K.B. RINGØY 1977. Svineholdets økonomi og framtidige organisering. Norges landbruksøkonomiske institutt.
- FEENSTRA, A. 1976. Svins adfærd. Et litteraturstudium specielt med henblik på bundne søer, tidlig fravæning og halebidning. 444. beretn. Statens Husdybrugsforsøg.
- FLESJÅ, K.I. & I. SOLBERG 1981. Pathological lesions in swine at slaughter: IV. Pathological lesions in relation to rearing system and herd size. *Acta Vet. Scand.* 22, 272-282.
- FLESJÅ, K. & H.O. ULVESÆTER 1979. Pathological lesions in swine at slaughter. I. Baconers. *Acta Vet. Scand.* 20, 498-514.
- FRÖLICH, A. & S. THOMKE 1969. Försök med könsvis uppfödning av slaktsvin. Lantbrukshögskolan. Konsulentavd. Stencilserie. *Husdjur* 3, 73-83.
- FRØSLIE, A., J.T. KARLSEN & J. RYGGE 1980. Selenium in animal nutrition in Norway. *Acta Agric. Scand.* 30, 17-25.
- FRØYSTEIN, T. 1981. Meat quality of commercial pig carcasses and stress susceptibility in the Norwegian pig population. *Proc. Symp. Refsnes, Jeløy, Nov. 17-19, 1980*, 75-89. *Agric. Food Research Soc., Ås, Norway.*
- GÄDEKEN, D., H.J. OSLAGE & H. FLIEGEL 1971. Der Einfluss einer Sandbeifütterung auf die Verdaulichkeit und die Energieverwertung des Futters sowie auf die Fütterungsintensität wachsender Mastschweine. *Landw. Forsch.* 24, 48-63.
- GJEFSSEN, T., K.E. GULBRANDSEN & J. OPSTVEDT 1980. Herring type fish meals in diets for early weaned pigs. 1. Effects of different sources and levels of dietary protein. *Acta Agric. Scand.* 30, 157-167.
- GREGORY, N.G. 1981. Neurological control of muscle metabolism and growth in stress sensitive pigs. *Proc. Symp. Refsnes, Jeløy, Nov. 17-19, 1980*, 11-20. *Agric. Food Research Soc., Ås, Norway.*
- GRØNDALEN, T. 1975. Osteochondrosis, Arthrosis and Leg weakness in Pigs. *Dept. Vet. Pathology, Vet. Coll., Oslo.*
- GRØNDALEN, T. 1977. Hvordan skal grisebesetningene beholde sin gode sunnhetstilstand. *Norsk Landbrukskjemis' grisemøte Hurdalsjøen 21.-22.2., 1977*, 14-19.

- GÜTTE, J.O., H. VEMMER & K. HEISE 1967. Der Einfluss von Auslauf und Erde auf Wachstum und Hämoglobingehalt des Blutes von Saugferkeln. Z. Tierphysiol., Tierernähr. u. Futtermittelkde. 22, 160-173.
- HANSEN, V. 1964. Gulvfodring. Landøk. Forsøgslab. Årbog, 226-227.
- HANSEN, V. 1971. Foderblanding i pulver eller piller til slagterisvin. 388. beretn. Statens Husdyrbrugsforsøg.
- HANSEN, V. & J. KAAS 1968. Kraftfoder i pulver sammenlignet med kraftfoder i piller. Landøk. Forsøgslab. Årbog, 29-37.
- HANSEN, V. & J. WULFF 1971. Færdige foderblandinger med forskelligt indhold af proteintilskudsfodermidler. Landøk. Forsøgslab. Årbog, 75-80.
- HANSEN, V. & J. WULFF 1971b. Færdige foderblandinger med et højt indhold af proteintilskudsfodermidler, givet efter ædelyst med hånd sammenlignet med en blanding med 18 pct. proteintilskudsfodermidler givet efter norm. Landøk. Forsøgslab. Årbog, 81-87.
- HANSSSEN, J.T. 1974. Hygiene og stell i griseproduksjonen. Stensiltrykk nr 36, Inst. husdyrernær., NLH.
- HANSSSEN, J.T. 1975. Virkningen av ulike ernæringsfaktorer på veksten hos avlssvin. Beretn. nr 174, Inst. for husdyrernær., NLH.
- HANSSSEN, J.T. 1975b. Føring, stell og hygiene i smågrisperioden. Stensiltrykk nr 47, Inst. husdyrernær., NLH.
- HANSSSEN, J.T. 1981. Bioproteins in the feeding of growing-finishing pigs in Norway. I. Chemical composition, nutrient digestibility and protein quality of "Pruteen", "Toprina", "Pekilo" and a methanol-based yeast product (*Picia Aganobii*). Zeitschr. Tierphysiol., Tierpernähr. u. Futtermittelkd. 46, 182-196.
- HANSSSEN, J.T. & K. BREIREM 1971. Kalsium- og fosforbehovet hos voksende svin. Norsk Vet.tidsskr. 83, 364-371.
- HARTMANN, D.A., J.M. UDWICK & R.F. WILSON 1962. Certain aspects of lactation performance in sows. J. Anim. Sci. 21, 883-886.
- HAVSKOV SØRENSEN, P. & J. MOUSTGAARD 1966. Staldklimaets indflydelse på vækst, foderudnyttelse og slagte kvalitet hos svin. Inst. Sterilitetsforsk. Kgl. Vet.- Landbohøjsk. Årsberetn., 9-55.
- HEIE, Aa, K. NATVIG, T.M. HALMØ & A.K. KNAP 1976. Utnyttelse av matavfall. Forundersøkelser i Notodden kommune, NTNf-UFA 2.1.19. SINTEF rapport STF 21 A 76037. ISBN 82-595-0592-4.
- HELLBERG, A. 1965. Ekonomisk Svinuppfödning. LT's förlag, Stockholm.

- HELLBERG, A. & Y. FREDRIKSON 1957. Försök med automatutfodring av svin. I. Statens Husdjursförsök. Medd. Nr. 65.
- HOMB, T. 1970. Forsök över näringsbehovet hos slaktesvin og kravet til standardiserte kraftförblandinger. Beretn. nr 141, Inst. for husdyrernær., NLH.
- HOMB, T. 1972. Protein utilization in pigs of different weight. Festskrift til professor Knut Breirem, 61-82.
- HOMB, T. 1976. Forsök med ulike förstyrke og ulikt innhold av protein og aminosyrer i föringa av slaktegriser. Flygeblad nr 82, Inst. husdyrernær., NLH.
- HOMB, T. 1980. Sporstoffer. Hvordan har husdyrbruket ordnet tilførselen? Stensiltrykk nr 104 fra Inst. husdyrernær., NLH.
- HOMB, T., H.N. ASTRUP, A. LYSØ, M. AAS HANSEN & J.L. FLATLA 1965. Forsök med grøpp av nyhøstet bygg til slaktegriser. Beretn. nr 128, Inst. husdyrernær., NLH.
- HOMB, T. & T. GRØNDALEN (udatert). Produksjon av smågris. Brosjyre. Norges Kjøtt og Fleskesentral.
- HOMB, T. & M. HUSBY 1957. Forsök med kasein til slaktesvin. Beretn. nr 82, Inst. husdyrernær., NLH.
- HOMB, T., M. HUSBY & A. LYSØ 1962. En sammenlinging av ulike animalske proteinförmidler i vekstforsök med svin. Meld. Norg. Landbr.høgsk. 41, nr 4. Beretn. nr 108, Inst. husdyrernær., NLH.
- HOMB, T. & R. HAARR 1958. Forsök med myse og mysekonsentrat som för til slaktegriser. Beretn. nr 86, Inst. husdyrernær., NLH.
- HOMB, T. & A. LYSØ 1963. Grasmel, hvetegrer og tørrmelk (tørket skummet melk) som komponenter i kraftförblandinger for slaktesvin. 117. beretn., Inst. husdyrernær., NLH.
- HOMB, T., A. LYSØ & T. MATRE 1964. Sammenligning av mel og pellets til slaktesvin. Beretn. nr 124, Inst. husdyrernær., NLH.
- HOMB, T. & T. MATRE 1971. Protein and amino acid nutrition of growing-finishing pigs. Z. Tierphysiol., Tierernähr. u. Futtermittelkd. 28, 86-102.
- HOMB, T., T. MATRE & K. BREIREM 1981. En sammenligning av fire kornarter (grøpp) som för til slaktesvin, med særlig vekt på havre. Meld. nr 210, Inst. husdyrernær., NLH
- HULTMAN, H. 1971. Suggornas energibehov. Lantbrukshögskolan. Konsulentavdelningens stencilserie. Husdjur 26.
- HULTMAN, H. 1973. Svin. LT's förlag. Avsnittet Utfodring och skötsel, s. 137-251.
- HUSBY, M. 1945. Friskt og ensilert kjøkkenavfall som för til slaktegriser. Meld. Norg. Landbr.høgskl. 25, 149-209. Beretn. nr 58, Inst. husdyrernær., NLH.



- HUSBY, M. 1953. Durra, johannesbrød og potetgrøpp som fôr. Beretn. nr 73, Inst. husdyrernær., NLH.
- HVIDSTEN, H. & H. ASTRUP 1963. The effect of vitamin E on the keeping quality and flavour of pork. Acta Agric. Scand. 13, 259-270.
- HVIDSTEN, H., H. ASTRUP & L. AURE 1965. Føringforsøk med sildemel tilsatt di-tert-butyl-p-hydroksy-toluen (BHT) og med rasjonar med og uten E-vitaminer til slaktegriser. Beretn. nr. 119, Inst. husdyrernær., NLH.
- HØGSVED, 1971. Foredrag.
- HØJGAARD OLSEN, N.J., H.E. NIELSEN & F. LINNEMANN 1965. Forskellige proteinnormer til drægtige søer. Landøk. Forsøgslab. Årbog, 6-15.
- HØJGAARD OLSEN, N.J. & H.E. NIELSEN 1966. Strøelse til søer. Landøk. Forsøgslab. Årbog, 12-15.
- HØJGAARD OLSEN, N.J., H.E. NIELSEN & F. LINNEMANN RASMUSSEN 1967. Forskellige former for vandtildeling til fravannede grise. Landøk. Forsøgslab. Årbog, 11-14.
- HAAGEN PETERSEN, F. 1953. Anvendelse af fiskefodermidler i flæskeproduktionen. Nord. Jordbr.forskning. Kongress beretning, 410-413.
- JENSEN, P., H. STAUN, P. BRAUNER NIELSEN & J. MOUSTGAARD 1976. Undersøgelse over sammenhængen mellem blodtypesystem H og points for ködfarve hos svin. Statens Husdyrbrugsforsøg. Medd. nr 83.
- JESPERSEN, J. & H. CLAUSEN 1950. Svineavl og Svinehold. Kandrup og Wunsch Bogtrykkeri, København.
- JONSSON, P., J.A. BACKNER & E. BACH 1981. Könslugt hos orner af Dansk Landrace. 507. beretn. Statens Husdyrbrugsforsøg, København.
- JUST, A. 1980. Den aktuelle situation og udviklingstendenser vedrørende anvendelse af rapsskrå og -kage til husdyr, specielt svin. Seminarium - Oljevæxtodling, Göteborg, 8-10 des. 1980, 69-82.
- JUST, A., W.C. SAUER & H. JØRGENSEN 1980. The influence of diet composition on the apparent ileal and faecal digestibility of protein and amino acids in pigs. Proc. 3rd EAAP-Symposium on Protein Metabolism and Nutrition, Braunschweig, May 1980, 215-219.
- KELLER NIELSEN, E. & A. MADSEN 1973. Staldteknik. Landøk. Forsøgslab. Årbog, 81-85.
- KEMPSTER, A.J. 1981. Recent developments in measuring techniques for use in pig carcass classification and grading. Pig News & Inform. 2, 145-148.
- KIELANOWSKI, J. 1972. Protein requirements of growing animals. Handbuch der Tierernährung Bd. 2, 528-546.
- KIRCHGESSNER, M. 1975. Tierernährung. DLG-Verlag, Frankfurt.
- KIRCHGESSNER, M. & F.X. ROTH 1976. Zum Einfluss der Ernährungsintensität von Ferkeln auf die spätere Mast- und Schlachtleistung. Züchtungskunde, Sonderdruck.

- KJELDSSEN, N. 1981. Innlegg ved årsmøtet i Statens Husdyrbrugsforsøg, sept. 1981.
- KRAGGERUD, H. & A. LYSØ 1965. Golvføring av slaktegris. Norsk landbr. 84, 14-17, 24.
- KRIDER, J.L. & W.E. CARROL 1971. Swine Production. 4. ed. McGraw-Hill Company, New York.
- KVÅLE, S.-E. 1974. Kjøkkenavfall som fôr til svin. Hovedoppgave, Inst. husdyrernær., NLH.
- KVÅLE, S.-E. & T. HOMB 1980. Føringforsøk med avfall fra potetindsutrien, Meld. nr 203, Inst. husdyrernær., NLH.
- LANGEBREKKE, A. & N. BERG 1975. Innhold av protein og fett i norske svineslakt. Husdyrforsøksmøtet, 227-230. Aktuelt fra Landbruksdepartementets opplysningstjeneste Nr 1, 1975.
- LARSSON, K. 1981. Blötutfodring till slaktesvin. Teknik. Försöksledarmøtet 1981, Del 2, 6:1 - 6:10.
- LAURIDSEN, L., K.A. JACOBSEN, F. JENSEN & S. GOTTSCHALK RASMUSSEN 1965. Svinehold og Svinefodring. Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab, København.
- LAURSEN, B. & H.E. NIELSEN, 1968. Smågrisenes fodring i fravænningsperioden. Landøk. Forsøgslab. Årbog, 16-20.
- LAURSEN, B. & H.E. NIELSEN, 1979. Fravæning ved 3 eller 8 uger med anvendelse af søer af ren race eller krydsning. Statens Husdyrbrugsforsøg. Medd. Nr. 278.
- LENKEIT, W., J.O. GÜTTE, W.KIRCHHOFF, F.K. SOEHNEN & E. FARRIS 1956. Weitere Untersuchungen zur Abhängigkeit des N-Umsatzes während der Laktation von der Nährstoffversorgung während der Gravidität. Z. Tierphysiol., Tierernähr. u. Futtermittelkd. 11, 337-352.
- LEWIS, D. 1966. The protein and energy nutrition of the bacon pig. Recent advances in Animal Nutrition, 188-218. Ed. J.T. Abrams, J. & A. Churchill Ltd., London.
- LIVINGSTONE, R.M. 1973. A note on the effect of sudden changes in the composition of the diet of growing pigs. Anim. Prod. 16, 315-317.
- LODGE, G.A. 1972. Quantitative aspects of nutrition in pregnancy and lactation. Chapter in "Pig production" (ed. D.J.A. Cole), 399-416.
- LUMB, S.A. & H.E. NIELSEN 1967. Kunstig ernæring af pattegrise. Landøk. Forsøgslab. Årbog, 14-18.
- LUND, Aa. 1935. Fysiologiske og statistiske undersøgelser vedrørende svinenes vækst. NJF Kongressberetning, 635-645.
- LYSØ, A. 1961. Sukkerføring til slaktesvin kort tid før slaktingen. Beretn. nr 105, Inst. husdyrernær., NLH.
- LYSØ, A. 1968. Forsøk over ulike hustyper og ingetyper for slaktesvin. II. Føringforsøk. Beretn. nr 136, Inst. husdyrernær., NLH.
- LYSØ, A. 1974. Ulik slaktevekt og førstyrke til slaktegris. Meld. Norg. landbr.høgsk. 53, nr 19, Meld. nr 166, Inst. husdyrernær., NLH.
- LYSØ, A. 1975. Åkerbønner som proteinfôr til slaktesvin. Norsk Landbr. 94, (21), 10-11.

- LYSØ, A. 1975b. Oppføring av galter og purker hver for seg. Husdyrforsøksmøtet 1975, 221-226. Aktuelt fra Landbruksdepartementets opplysningstjeneste.
- LYSØ, A. 1977. Ulike slaktevekter og energinormer til slaktegriser. Husdyrforsøksmøtet 1977, 167-172. Aktuelt fra Landbruksdepartementets opplysningstjeneste.
- LYSØ, A. 1980. Skyller, berme og slakteriavfall som fôr til slaktegriser. Husdyrforsøksmøtet 1980, 229-234. Aktuelt fra Landbruksdepartementets opplysningstjeneste.
- MADSEN, A. 1973. Kursus i svinets foding og pasning, etterårssemesteret 1973. Landbohøjskolen, København. Stenciltrykk.
- MADSEN, A. 1981. Personlige opplysninger.
- MADSEN, A. & E. KELLER NIELSEN 1967. Forskellige staldtyper. Landøk. Forsøgslab. Årbog, 148-160.
- MADSEN, A., E. KELLER NIELSEN, P. CHRISTIANSEN & P. HOLMGAARD JENSEN 1970. Forskellige staldtyper til slagterisvin. 378. beretn. fra Forsøgslaboratoriet.
- MADSEN, A., B. LAURSEN & H.P. MORTENSEN 1966. Proteintilskudsfoder givet med forskellige tidsintervaller. Landøk. Forsøgslab. Årbog, 51-55.
- MADSEN, A., H.P. MORTENSEN & A. EKLUNDH LARSEN 1966b. Tørring og kogning af byg. Landøk. Forsøgslab. Årbog, 63-67.
- MADSEN, A., H.P. MORTENSEN & A. EKLUNDH LARSEN 1970. Høstetids- og lagringsforsøg med byg. Landøk. Forsøgslab. Årbog, 64-74.
- MADSEN, A., H.P. MORTENSEN, A.E. LARSEN, B. LAURSEN, E. KELLER NIELSEN, B. ELLING & A. JENSEN 1973. Byg, høstet ved højt vandindhold og tilsat propionsyre, i foderet til slagterisvin. 407. beretn., Forsøgslab., København.
- MADSEN, A., H.P. MORTENSEN & B. HALD 1980. Store og små mængder ochratoksin A i byg til slagtesvin på forskellige tidspunkter i vækstperioden. Statens Husdyrbrugsforsøg. Medd. Nr. 343.
- MADSEN, J. 1943. Undersøgelser over svinekødets holdbarhed efter sukkerholdige fodermidler. Nord. Jordbrugsforsk. 25, 340-346.
- MALMFORS, G. 1981. Pig carcass evaluation by use of an electronic scanning planimeter, ESP. Sveriges Lantbruksuniversität, Uppsala.
- MATRE, T. 1969. Potetsurför til slaktesvin. Beretn. nr 138, Inst. husdyrernær., NLH.
- MATRE, T. 1971. Forsøk med tilskot av kopar i fôret til slaktegriser. Beretn. nr 142, Inst. husdyrernær., NLH.
- MATRE, T. 1978. Forsøk med triticales til slaktegriser. Meld. nr 187, Inst. husdyrernær., NLH.
- MATRE, T. 1979. Vêr- og lagerskadd korn i fôrrasjonen til slaktegriser. Meld. nr 200, Inst. husdyrernær., NLH.
- MATRE, T., A. LYSØ, N. BERG & T. HOMB 1976. Kravet til protein og aminosyrer hjå slaktegriser. Meld. nr 177, Inst. husdyrernær., NLH.

- MATRE, T., E. NORDRUM, Bj. THORBJØRNSRUD & T. HOMB 1972.  
Forsøk med "varmegått" bygg til griser. Beretn.  
nr 151, Inst. husdyrernær., NLH.
- MORTENSEN, H.P., A. MADSEN & S. ANDERSEN 1980. Tre byglinier  
med højt proteinindhold til slagtesvin. Statens Husdyr-  
brugsforsøg. Medd. Nr 346.
- MOUSTGAARD, J., P. BRAUNER NIELSEN & P. HAVSKOV SØRENSEN  
1961. Staldklimaets indflydelse på vækst, foder-  
udnyttelse og slagte kvalitet hos svin. Inst. Sterili-  
tetsforsk. Kgl. Vet.- Landbohøjsk. Årsberetn., 173-216.
- NEWPORT, M.J. 1979. Artificial rearing of pigs. 9. Effect of  
replacement of dried skim-milk by fish-protein concen-  
trate on performance and digestion of protein.  
Br. J. Nutr., 41, 103-110.
- NEWPORT, M.J. 1980. Artificial rearing of pigs. 11. Effect of  
replacement of skim-milk by an isolated soya-bean protein  
on the performance of the pigs and digestion of protein.  
Br. J. Nutr., 44, 171-178.
- NEWPORT, M.J. & H.D. KEAL 1980. Artificial rearing of pigs.  
10. Effect of replacing dried skim-milk by a single-  
cell protein (Pruteen) on performance and digestion  
of protein. Br. J. Nutr., 44, 161-170.
- NIELSEN, H.E. 1968. Proteinindholdet i tilskudsfoder til  
pattegrise. Landøk. Forsøgslab. Årbog, 9-13.
- NIELSEN, H.E. 1969. Orners vækst, frugtbarhed og holdbarhed  
ved forskellig fodring i opdrætningsperioden, samt  
nogle resultater vedrørende søers frugtbarhed. 375. beretn.  
Forsøgslab., København.
- NIELSEN, H.E. 1970. Nyere danske forsøg med søer. Ugeskr.  
f. Agronomer, 115, 797-804.
- NIELSEN, H.E. 1971. The influence of nutrition on the  
reproductive performance of boars and sows. Paper  
presented at the SVIND Symposium, Zagreb, 1971.
- NIELSEN, H.E. 1973. Grisenes vækst og udvikling i den præ-  
og postnatale periode, specielt med henblik på deres  
senere vækst og slagtekroppens sammensætning.  
Beretn. nr 405, Forsøgslab., København.
- NIELSEN, H.E. & V. DANIELSEN 1967. Tilskudsfoder til patte-  
grise. Landøk. Forsøgslab. Årbog, 18-26.
- NIELSEN, H.E. & V. DANIELSEN 1979. Tilskud af fedt i foder  
til pattegrise. Statens Husdyrbrugsforsøg, Medd. nr 291.
- NIELSEN, H.E., V. DANIELSEN, P. THODE JENSEN, M.G. SIMESSEN,  
G. GISSEL-NIELSEN & A. BASSE 1980. Vitamin E - selén-  
problemer hos danske svin. Beretn. vedr. symposiet  
"Foderværdi og Svineproduktion", Hindsgavl 19-21 mai  
1980, s. 390-396, Det Kgl. danske Landhusholdningsselskab.
- NIELSEN, H.E., V. DANIELSEN, B. LAURSEN, F. LINNEMANN & V. RUBY  
1976. Fodringsforsøg med tidligt fravænnede grise.  
433. beretn. Statens Husdyrbrugsforsøg.

- NIELSEN, H.E., N.J. HØJGAARD OLSEN, B. LAURSEN, V. DANIELSEN & F. LINNEMANN 1972. Hestebønner til drægtige og diegivende søer. Landøk. Forsøgslab. Årbog, 9-17.
- NJF (Nordiske Jordbrugsforskeres Forening) 1975. Forslag til normer för makro- og mikromineraler til nötkreatur och svin. Foderjournalen, 14, 55-106.
- NKF (Norges Kjøtt og Fleskesentral). Årsberetninger.
- NORDFELDT, S. 1941. Undersökningar över sambandet mellan svininstallarnas beskaffenhet och svinens tilväxt och foderförbrukning. Lantbrukshögskolans Husdjurförsöksanstalt. Särtrycksserien nr 6.
- NORDRUM, E. 1968. Hvalmjøl. Framstilling, förverdi og bruk. Beretn. nr 137, Inst. husdyrernær., NLH.
- NORDRUM, E. & J.L. FLATLA 1966. Forsök med gröpp av sverte-soppbefengt havre til slaktegriser. Beretn. nr 130, Inst. husdyrernær., NLH.
- NRC (Nutrition Research Council) 1979. Nutrient requirements of swine. 8. ed. National Academy of Sciences, Washington D.C.
- NUNN, D.W. & A. STRØM-ERICHSEN 1975. Utnyttelse av avfall fra matproduksjon og konsum. NTN-UF 1.3.11. CMI rapport 74176-1. Bergen 1975.
- NYGAARD, A. 1977. Effektiv husutnyttelse, i kombinert produksjon. Norsk Landbrukskjemis Grisemöte Hurdalsjøen 21.-22.2.1977, 65-77.
- NYGAARD, A., D. AULSTAD, A. LYSØ, H. KRAGGERUD & N. STANDAL 1970. Hus til drektige purker. Meld. Norg. Landbr. högsk. 49, nr 31.
- O'GRADY, J.F. 1964. Diskusjonsinnlegg ved smågrissymposiet i Paris sept. 1964. EAAP.
- O'GRADY, J.F., F.W.H. ELSLEY, R.M. MacPEHRSSON & J. McDONALD 1973. The response of lactating sows and their litters to different dietary energy allowances. 1. Milk yield and composition, reproductive performance of sows and growth rate of litters. Anim. Prod. 17, 65-74.
- OPSTVEDT, J. 1979. Effect of dietary lipids on the content of fatty acids associated with flavour quality of broiler meat. 4th Europ. Poult. Conf., London, 439-446.
- ORMSTAD, I. 1979. Økonomien i svineholdet. Stensilert besvarelse av lisensiatoppgave i driftsøkonomi, NLH.
- ORMSTAD, I. 1981. Virkningen av ulike förmidler på kvaliteten av griseslakt, med særlig henblikk på spekket. Meld. nr 209, Inst. husdyrernær., NLH.
- ORMSTAD, I., A. LYSØ, O. AULSTAD & T. HOMB 1977. Spekkproduksjon på store griser og avlspurker. Meld. nr 182, Inst. husdyrernær., NLH.

- PALUDAN, B. 1980. Aktuelle problemer i svinets vitaminforsyning. Tidskr. f. Landøkonomi. Særtryk. Foderværdi og svineproduktion, 403-414.
- PEDERSEN, O.K. 1964. Bestemmelse af svinenes slagte kvalitet. Landøk. Forsøgslab. Årbog, 257-267.
- PEDERSEN, O.K. 1973. Slagtevegtens og fodringens indflydelse på den anatomiske og kemiske sammensætning hos svin af Dansk Landrace. 404. beretn. Forsøgslab., København.
- PETTERSON, A. & N.-E. BJØRKLUND 1976. Crumbles contra meal for bacon pigs. Acta Agric. Scand. 26, 130-136.
- POND, W.G. & J.H. MANER 1974. Swine production in temperate and tropical environments. W.H. Freeman & Co., San Francisco.
- POND, W.G., D.N. STACKAN, Y.N. SINHA, E.F. WALKER, J.A. DUNN & R.H. BARNES 1969. Effect of protein deprivation of swine during all or part of gestation on birth weight, postnatal growth rate and nucleic acid content of brain and muscle of progeny. J. Nutr. 99, 61-67.
- POPPE, S. & W. WIESEMÜLLER 1968. Untersuchungen über den Aminosäurenbedarf wachsender Schweine. Arch. Tierernähr. 18, 392-416.
- PRESTHEGGE, K. 1941. Surfôr av betesblad til slaktesvin. Norsk Landbr. 7, 588-591.
- RASMUSSEN, O.K. 1981. Pattedgrisenes og smågrisenes fodring og pasning. Kompendium i svinets fodring og pasning, avsnitt VI. Husdyrbrugsinstituttet, Den Kgl. Vet.- og Landbohøjskole.
- RASMUSSEN, J.E., V. DANIELSEN, V. RUBY & H.E. NIELSEN 1974. Fravæningstidspunktets indflydelse på soens frugtbarhed. 3. medd. fra Statens husdyrbrugsforsøg.
- REIMANN, E.M., C.V. MAXWELL, T. KOWALCZYK, N.J. BENEVENGA, R.H. GRUMMER & W.G. HOEKSTRA 1968. Effect of fineness of grind of corn on gastric lesions and contents of swine. J. Anim. Sci. 27, 992-999.
- RERAT, A. 1972. Protein nutrition and metabolism in the growing pig. Nutr. Abs. & Rev. 42, 13-39.
- RINGARP, N. 1960. A postparturient syndrome with agalactia in sows. Acta Agric. Scand. Suppl. 7, 1-166.
- ROBINSON, D.W. 1964. The plane of nutrition and compensatory growth in pigs. Anim. Prod. 6, 227-236.
- ROTH, F.X. & M. KIRCHGESSNER 1976. Ernährungsintensität von Ferkeln und spätere Mast- und Schlachtleistung. Bayerische Landw. Jahrbuch, 53, 80-91.
- SAINSBURY, D.W.B. 1972. Climatic environment and pig performance. Nottingham Easter School 1971, 91-105.
- SAUE, O. 1975. Fôring med pressaft fra surfôrsiloer. Husdyrforsøksmøtet, 1975, 134-139. Landbruksdepartementets opplysningstjeneste.

- SIMONSSON, A. 1978. Utfodringssystem för slaktsvin. Konsulentavdelningens rapporter. Husdjur 53.
- SKJERVE, I.A. 1979. Förstyrke og slaktevekt hos gris, med særlig vekt på store slakt. Hovedoppgave, Inst. husdyrernær., NLH..
- SKJESETH, K. 1981. Slaktevekt - Klassifisering - Økonomi. Svineavlsnytt 16, (3), 14-15.
- SOGN, L. & T. MATRE 1976. Forsøk med propionsyrekonservert bygg som fôr. Statens Kornforretning. Forsøksavdelingen, Melding nr 13.
- STANDAL, N. & G. LYNCH 1963. Effect of pen size on the performance of fattening pigs. Acta Agric. Scand. 13, 334-340.
- STAUN, H. 1964. Muskelfibrenes utvikling gjennom vækstperioden. Landøk. Forsøgslab. Årbog, 217-223.
- STAUN, H. 1981. Afdelingen for forsøg med svin og heste. Avsnitt i "Årsrapport fra Statens Husdyrbrugsforsøg, 73-79. København.
- SUNDSTØL, F. 1970. Undersøkelser over fôrverdien av bygg av ulik kvalitet. Beretn. nr 140, Inst. husdyrernær., NLH.
- SUNDSTØL, F. 1973. The correlation between some characters obtained from feeding experiments with pigs. Acta Agric. Scand. 23, 93-101.
- SUNDSTØL, F. 1974. Hydrogenated marine fat as feed supplement. II. Hydrogenated marine fat in the feed mixtures for growing-finishing pigs. Meld. Norg. Landbr.høgsk. 53, Nr 23. Beretn. nr 160, Inst. husdyrernær., NLH.
- SUNDSTØL, F., T. HONGSLO, O. HERSTAD & E. HAUGLAND 1976. Fôrverditabell for kraftfôr m.m. Landbruksdepartementet, Oslo.
- THAFVELIN, B. & O. NILSSON 1973. Hälsovård och sjukdomar. Avsnitt i "Svin", 301-339. LT's förlag.
- THOMKE, S. 1960. Studies on the digestibility of oats by pigs. Kungl. Lantb.høgsk. Ann., 26, 269-288.
- TJENTLAND, P.S. 1981. Teknikken i griseföringa. Samvirke, 76, 322-323, 329.
- TREVIS, J. 1980. Swine compensate for early protein insufficiency. Feedstuffs, 52, (16), 15-17.
- TREVIS, J. 1980b. Calcium chloride, interval feeding may cut costs. Feedstuffs, 52, (9), 18-19.
- UVERUD, H. 1947. Beitet på Apelsvoll. Årbok for beitebruk i Norge 1944-45, 33-36. Selskapet for Norges Vel.
- VADLA, E., T. HOMB, M. HUSBY & K. BREIREM 1957. Standardkraftfôrblandinger til svin. 81. beretn., Inst. husdyrernær., NLH.
- VANGEN, O. & H. SKJERVOLD 1981. Estimating body composition in pigs by computerized tomography. Pig News & Inform. 2, 153-154.

- WISMER-PEDERSEN, J. 1959. Some observations on the quality of cured bacon in relation to ante-mortem treatment. I. Results of a sugar feeding experiment. Acta Agric. Scand. 9, 69-90.
- WISMER-PEDERSEN, J. 1959b. Some observations on the quality of cured bacon in relation to ante-mortem treatment. III. Effects on the colour of cured hams. Acta Agric. Scand. 9, 102-109.
- WISMER-PEDERSEN, J. 1973. Kød som levnedsmiddel. I. Biofysik og Biokemi. DSR Forlag. Den Kgl. Vet.- og Landbohøjskole, København.
- WISMER-PEDERSEN, J. 1975. Kød som levnedsmiddel. II. Kødteknologi. DSR Forlag. Den Kgl. Vet.- og Landbohøjskole, København.
- WOLDEN, T. 1945. Hvor mange ganger om dagen bør en føre slaktegriser? Norsk Landbr. 65, 199-202.
- ØSTERGREN-BROSTRØM, K. & I.-B. SPANGBERG 1981. Blötutfodring. Hygieniska aspekter. Försöksledarmötet 1981, Del 2, 7:1 - 7:7.
- ØYGARD, G. & P. WESTGAARD 1958. Arbeidsforbruket i fleskeproduksjonen. Tidsskr. f.d. norske landbr., 65, 139-159.