

Forelesninger i fjørfe

D. FØRMIDLER OG FØRING

av

Harald Hvidsten

Norges landbrukshøgskole, desember 1968

Innhold

	Side
I. Fórmidler og fórmiddelvurdering	1
1. Mål for fórets energiverdi	1
a. Bruttoenergi	1
b. Fordøyelig energi	1
c. Omsettelig energi	2
d. Nettoenergi	5
e. Bruk/ ^{av} omsettelig energi, produktiv energi eller fórenheter	6
2. Mål for fórets proteininnhold	9
a. Reinprotein - råprotein	9
b. Råprotein - fordøyelig råprotein	12
3. Fórmidler for fjørfe	13
a. Karbohydratfórmidler	13
b. Fórfett	19
c. Proteinfórmidler	20
d. Poteter, rotvekster m.v.	23
e. Vitamintilskudd	24
f. Mineraltilskudd	26
g. Andre tilskudd	27
4. Kraftfórblandinger	30
a. Kraftfórlovgivningen	31
b. Komponering av kraftfórblandinger	36
II. Fóring	
1. Fóringssystemer	41
a. Deigfóring	41
b. Kombinert fóring	41
c. Kraftfór som enefór	42
2. Fóring av livkyllinger	43
a. Prinsipper	43
b. Oppdrettfóringas virkning på eggproduksjonen	45
c. Fóringmåter	49
d. Kraftfórblandinger til kyllinger	51
e. Fórforbruk	53
3. Oppfóring av høns til slakt	55
a. Typer av slakt	55
b. Porsjonskyllinger og broiler	55

	Side
c. Fóring	57
d. Kraftfórblandinger	61
e. Tilvekst og fórförbruk	63
4. Fóring av verpehøner	64
a. Fóringssystemer	64
b. Fóropptak	65
c. Ytelsesfóring	68
d. Fóring av broilermødre	72
e. Fórblandinger for høner	74
5. Fóring av haner	77
Spørsmål til repetisjon	78
Oppgaver	79
Litteraturliste	

I. Fórmidler og fórmiddelvurdering.

1. Mål for fórets energiverdi.

Vi kan ikke uten videre gå ut fra at den vurdering som brukes for fórets energiverdi til pattedyr er den mest rasjonnelle også for fjørfe.

En vesentlig årsak til dette er at fórmidlenes fordøyelighet ikke er den samme hos fjørfe og pattedyr. Særlig gjelder dette for trevlerike fórslog.

I fórberegninger for fjørfe skulle en derfor egentlig bruke fordøyelighetskoeffisienter som er bestemt hos fjørfe, eventuelt også verditall. Da det vesentlig brukes lettfordøyelige fórmidler til fjørfe, spiller imidlertid ikke den ulike evne til å fordøye fóret så stor rolle som en skulle tro.

Den overveiende bruk av lettfordøyelige og konsentrerte fórmidler fører til at det i sammenligning med pattedyr blir langt mindre variasjon i de fórmidler som brukes hos fjørfe, og fordøyeligheten og den prosentiske utnyttelse av den omsettelige energi vil også variere mindre fra fórmiddel til fórmiddel.

For fjørfe er det ofte regnet med vektenheter av fór når en angir fórbetovet eller fórforbruket pr. produktenhet. Denne målestokk kan føre til tvilsomme slutninger. Det er det eksempler på i den amerikanske broilerindustri hvor det ble slått opp som en stor vinning at slakteutbytte pr. vekt-enhet fór økte ved bruk av fett-tilsetning til kraftfór. Det er klart at slakteutbyttet pr. energienhet gir et bedre mål for produksjonseffektiviteten. Det er heller ikke likegyldig hvilket energimål som brukes.

a. Bruttoenergien i fóret er enkel å bestemme, men blant annet p.g.a. variasjonen i fordøyelighet for de ulike fórmidler er den heller ikke for fjørfe noe pålitelig mål for fórets energetiske næringsverdi.

b. Fordøyelig energi har vært mindre brukt hos fjørfe enn hos større husdyr. Det skyldes vanskene med å skille gjødsel og urin hos fjørfe.

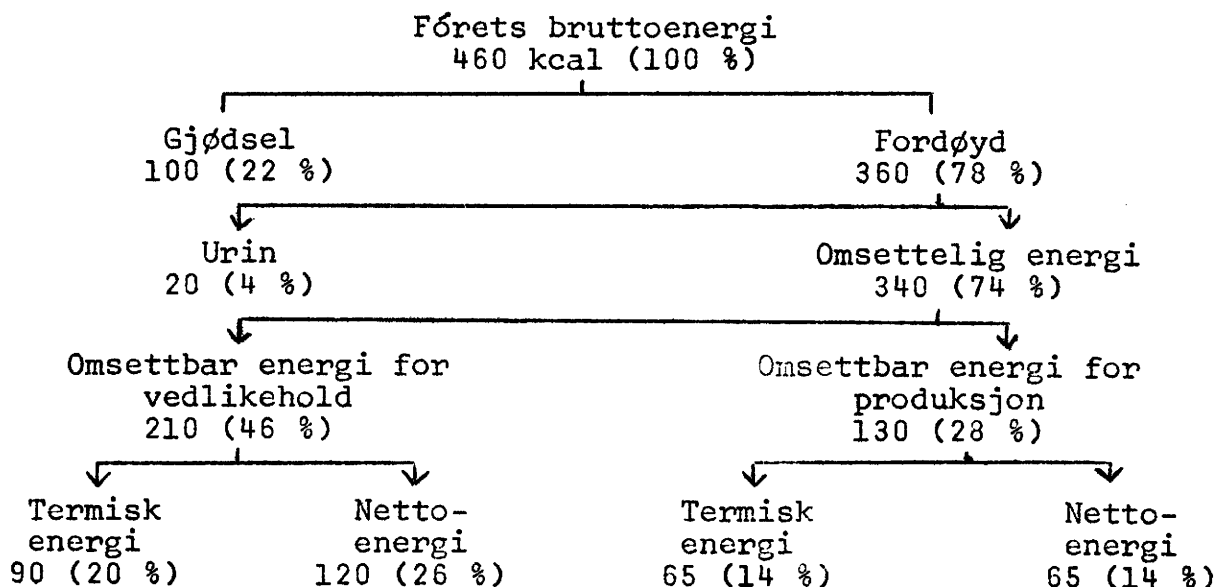
c. Den omsettelige energi er i stor utstrekning brukt ved vurdering av fôrets energiverdi til fjôrfe.

Den omsettelige energi (Metabolic Energy = ME) i en fôr- rasjon eller et fôrmiddel er definert som bruttoenergien i fôret - energi i gjødssel og urin (og tarmgass). Når den omsettelige energi skal bestemmes, behøver en derfor ikke å skille gjødssel og urin. For fjôrfe er det heller ikke nødvendig å ta hensyn til energien i tarmgass, og forholdene ligger derfor godt til rette for bestemmelse av den omsettelige energi i fôrmidlene.

Den omsettelige energi finnes ved å bestemme kaloriinnholdet i fôr og ekskrementer ved forbrenning i et bombe-kalorimeter.

kcal omsettelig energi = kcal i fôr - kcal i ekskrementer (gjødssel + urin).

Skjematisk oversikt over energiomsetningen pr. døgn hos en høne, 2 kg lev.vekt, verpeprosent 70 (etter Crasemann, 1958).



Ved bestemmelse av den omsettelige energi i fôrmidler har det vært vanlig å korrigere til N-likevekt. Energiinnholdet (brennverdien) av det fordøyde protein er 5,7 kcal pr. g. I organismen kan ikke proteinet avgi hele denne energimengde ved oksydasjon, idet 1,2 kcal pr. g protein, eller 8,22 kcal pr. g nitrogen hos fjôrfe skilles ut i urinen, vesentlig som urinsyre. Den omsettelige energi for proteinet er derfor

5,7 - 1,2 = 4,5 kcal pr. g.

Hvis det ikke avleires eller tapes protein i organismen, vil N-mengden i urinen svare til det resorberte protein. Avleires det protein i organismen vil N-utskillelsen i urinen bli tilsvarende mindre, og den omsettelige energi i fóret blir funnet for høg og må korrigeres ved å trekke fra 1,2 kcal pr. g avleiret protein eller 8,22 kcal pr. g avleiret N. Tapes det protein fra kroppen (negativ N-balanse), korrigeres ved å legge til 1,2 eller 8,22 kcal pr. g tapt protein eller N.

For å korrigere til N-likevekt på denne måte, må N-balansen bestemmes, og det må derfor foretas en bestemmelse av N i fórt og ekskrementer.

Korrigeringen vil bli størst for proteinrike fórmidler.

Ved å korrigere til N-likevekt, mener man å oppná at den energiverdi man kommer fram til skulle være gyldig både for eggleggende og ikke-eggleggende høner og for kyllinger. Det har vært diskutert om dette er riktig. Ved korreksjonen mister man egentlig den riktige verdi for vedkommende fórmiddel i denne aktuelle produksjon, og energiverdien av proteinrike fórmidler blir undervurdert.

Hos kyllingar i vekst og i eggproduksjon vil 30-40 % av det absorberte protein finnes igjen i kroppsvev eller egg. Dette protein har en omsettelig energi på 5,7 kcal pr. g. Som en konsekvens av dette er det foreslått at en isteden for å korrigere til N-likevekt skal korrigere til en positiv N-balanse som svarer til 1/3 av vedkommende fórmiddels fordøyelige protein (HARTFIEL & ERIKSSON, 1965, ERIKSSON & HARTFIEL, 1967, KIVIMÆ, 1968).

Innholdet av omsettelig energi i fórmidlene kan også beregnes med forholdsvis stor nøyaktighet. En går da ut fra de fordøyde næringsstoffer. Ved omregning av g fordøyelige næringsstoffer til omsettelig energi har det vært brukt noe forskjellige faktorer. JAKOBSEN (1963) har foreslått en standardisering av beregningen innen de nordiske land ved bruk av de faktorer som er gjengitt nedenfor. Til sammenligning gjengis de faktorer som ble brukt av AXELSSON (1937) og ERIKSSON (1962) for beregning av fórmidlenes omsettelige

energi til fjørfe.

Tabell 1. Faktorer for beregning av omsettelig energi.

	Omsettelig energi, kcal/g ford. næringsstoff		
	AXELSSON, 1937	ERIKSSON, 1962	JAKOBSEN, 1963
Råprotein	4,7	4,5-4,7	4,6
Råfett i grovfôr	8,3	7,8	7,8
" " korn og kli	8,3	8,3	8,3
" " oljekaker	8,3	8,8	8,8
" " dyriske fórm.	8,3	9,3	9,3
N-frie ekstrakt	3,8	3,7-4,1	4,0
Råtreuller	3,8	3,5	4,0

Eksempel på beregning av omsettelig energi (rjemisk innhold og fordøyelseskoeff. hos fjørfe fra JAKOBSEN et al., 1960):

Tabell 2. Beregnet innhold av omsettelig energi i 1 kg bygg med 85 % tørrstoff.

	g/kg	Ford. koeff.	Fordøyd, g	Kalori-faktor	DE, kcal pr. kg
Råprotein	93,8	87,6	82,2	4,6	398
Fett	22,2	65,0	14,4	8,3	120
Råkarbohydrater	716,1	82,0	558,3	4,0	2233
Org. stoff	832,1	78,7	654,9		
I alt					2731

En slik beregning av den omsettelige energi gir som regel god overensstemmelse med det en finner i forsøk med fjørfe.

Etter prinsippet med korreksjon til en utnyttelse av 1/3 av det fordøyelige protein skulle det ved slike beregninger egentlig brukes en større faktor enn 4,5 eller 4,6 for det fordøyelige protein.

Den omsettelige energi uttrykkes ofte som megakalorier (Mcal) = 1000 kcal.

d. Nettoenergien i fóret er prinsipielt det beste mål for fórets energiverdi. Som nevnt ligger ikke forholdene hos fjørfe så godt til rette for å bestemme nettoenergien i fórmidlene.

I de skandinaviske land er det fórenheten som er det vanlige (og offisielle) mål for fórets nettoenergi verdi til fjørfe. Som regel brukes samme beregningsmåte for alle husdyr. Den bygger på de fordøyelighetskoeffisienter og verditall som er funnet for drøvtyggere. Berettigelsen av et slikt utgangspunkt kan naturligvis diskuteres. Når denne beregning vanligvis brukes, skyldes det bl.a. at det ikke er utført tilstrekkelig med undersøkelser hos fjørfe.

Den produktive energi er et annet mål for fórets nettoenergi verdi til fjørfe. Den er brukt en del i andre land, særlig i Sambandsstatene.

Uttrykket produktiv energi skriver seg fra FRAPS og medarb. (1941). I prinsippet er metoden basert på energiavleiringen i tilveksten hos kyllinger i slakteforsøk. Til to grupper av kyllinger gis et bestemt fó for i to forskjellige mengder, normalt 100 og 50 % ad lib., og den produktive energi pr. vektenhet fó beregnes etter følgende uttrykk:

$VM - G = FX$, hvor

V = gjennomsnittlig vekt i perioden, beregnet av vekten ved begynnelsen (V_1) og etter 7 (V_2) og 14 dager (V_3) i forsøk, etter formelen

$$V = \frac{V_1 + 2V_2 + V_3}{4}$$

M = vedlikeholdsbehovet pr. vektenhet.

G = energitilveksten bestemt etter analyse av kyllingslakt ved begynnelsen og slutten av forsøksperioden.

F = fóropptaket.

X = produktiv energi pr. vektenhet av fóret.

M og X er her ukjente. Fra de to forsøk med to fórningsnivåer kan en sette opp to ligninger, og systemet kan løses m.h.p. $\frac{M}{X}$. Det forutsettes da 1) at M er den samme over hele vektområdet, og 2) at den produktive energi pr. vektenhet fó er den samme ved begge fórningsnivåer.

Kyllingene grupperes som regel etter at de har stått på

samme føring inntil de er 7-10 dager gamle. Da blir en gruppe (eks. 10 dyr) slaktet, innholdet i tarmkanalen fjernet, og resten av slaktene analysert. De øvrige grupper blir føret med forsøksføret i 14 dager og blir da slaktet og analysert på samme måte. FRAPS bestemte g fett og protein i slaktene, og energiinnholdet i kcal ble funnet ved å multiplisere med faktorene 9,35 og 5,66.

e. Bruk av omsettelig energi, produktiv energi eller føreheter.

HILL & ANDERSON (1958) ved Cornell har utført en sammenlignende undersøkelse og diskutert bruken av omsettelig energi (ME) og produktiv energi (PE) til fjørfe. De fant at ME i en fòrrasjon kunne bestemmes meget nøyaktig i forsøk med kyllinger. Den PE varierte derimot betydelig i gjentatte forsøk med samme fòrmiddel. Pr. g tørrstoff i det føret som ble brukt fant de:

$$PE = 2,49 \pm 0,42 \text{ kcal}$$

$$ME = 3,34 \pm 0,045 \text{ kcal}$$

Middelfeilen var etter dette (med de samme forsøksdyr) ca. 17 % av middeltallet for PE, men bare 1,4 % for ME. Den omsettelige energi kan derfor bestemmes langt nøyaktigere enn den produktive energi. Dette er stort sett bekreftet i senere undersøkelser av bl.a. DAVIDSON, 1963. JAKOBSEN et al. (1960) har også funnet at den ME kan beregnes meget nøyaktig ut fra fòrmidlenes innhold av fordøyelige næringsstoffer.

Selv om førets innhold av omsettelig energi kan bestemmes nøyaktigere enn den produktive energi behøver ikke dette å bety at den ME er bedre som mål for førets nettoenergi. Dette vil avhenge av variasjonen i utnyttelsen av ME, og denne side av spørsmålet er ennå ikke tilstrekkelig undersøkt. Skal den omsettelige energi være et pålitelig mål for fòrmidlenes energiverdi, må to krav være oppfylt (BREIREM, 1967):

1. Utnyttelsen av den omsettelige energi må være den samme ved samme produksjon for bestemte fòrmidler eller fòrblandinger

2. Ved addisjon av den omsettelige energi i de enkelte fórmidler skal en få energiverdien av fórblandingen uttrykt i omsettelig energi

HILL (1965) har funnet meget god overensstemmelse mellom opptatt omsettelig energi i fóret og energiavleiringen hos kyllinger. Dette holdt imidlertid ikke stikk ved tilskudd av fett, da dette økte utnyttelsen av den omsettelige energi i / grunnfóret. SIBBALD & SLINGER (1963) fant også at den omsettelige energi ikke var noe godt mål for energiverdien av fett.

DAVIDSON (1965) undersøkte energiavleiringen hos kyllinger i slakteforsøk og fant ikke sikker variasjon i utnyttelsen av den omsettelige energi i kornarter med varierende trevleinnhold. Heller ikke stigende mengder stivelse eller fett påvirket utnyttelsen av den omsettelige energi i disse forsøk.

DE GROOTE har arbeidet med dette, og på grunnlag av sine forsøk trukket den konklusjon at den omsettelige energi ikke alltid gir et riktig uttrykk for energiverdien av fórmidlene til fjørfe. Det ble her funnet at utnyttelsen av den omsettelige energi var avhengig av fórstyrken.

Ved Oskar Kellner-Institutt i Rostock er det utformet et system for beregning av bruttoenergi, fordøyelig energi, omsettelig energi og nettoenergi i fórmidler og fórrasjoner basert på kjemiske analyser. Hittil er det bare publisert resultater for pattedyr, men det arbeides nå også med fjørfe.

Fórenheten er i de nordiske land en godt innarbeidet måleenhet for fórets energiverdi, og hvis den skal erstattes med noe annet, må det være vektige grunner for det.

Den vesentligste innvending mot fórenheten som mål for fórets energiverdi til fjørfe er at den beregnes med utgangspunkt i fordøyelighetskoeffisienter bestemt på drøvbyggere. Nå er det ikke noe i veien for at fórenhetsberegningen kan foretas med utgangspunkt i fordøyelseskoeffisienter for fjørfe. Men da er det andre fórenheter en kommer fram til enn n.f.e. eller f.f.e. I Danmark har BÆLUM & PETERSEN (1964) beregnet slike "fjórfe fórenheter" ved å bruke fordøyelighetskoeffisienter for fjórfe. Verdital ble ikke brukt.

I 3 forsøk med kornarter til kyllinger beregnet de forbruket av n.f.e., "fjørreføreheter" og omsettelig energi pr. kg produsert kylling. Det energimål som gav best overensstemmelse mellom kornartene i energiforbruket pr. kg kylling ble ansett som det beste mål for energiinnholdet. Resultatene for de 3 forsøk var:

Forsøk nr.	<u>Største prosentiske avvikelse</u>		
	1	2	3
kg fôr	7	12	12
N.f.e.	6	5	5
Fjørreføreheter	4	2	3
Omsettelig energi	5	2	3

Etter dette er fjørreføreheter og omsettelig energi et bedre mål for fôrets energiverdi til fjørfe enn nordiske fôreheter. Det samme forhold må en vente ovenfor f.f.e.

Undersøkelser av HERSTAD et al. (1966) har gitt lignende resultater.

Omregning av fôreheter til omsettelig energi, og omvendt, kan egentlig ikke generaliseres. Når f.eks. J. AXELSSON regner med 2841, ERIKSSON 2800 og JAKOBSEN 2750 kcal ME pr. f.e. så må en være oppmerksom på at det er gjennomsnittsverdier under bestemte forhold. Av faktorer som særlig vil influere på forholdet kan nevnes trevleinnholdet i fôret. Med økende trevleinnhold vil det gå et økende antall kcal ME/f.e. Til fjørfe kan det være forsvarlig å bruke en bestemt omregningsverdi da utnyttelsen av den ME varierer forholdsvis lite innen de fôrmidler som brukes til fjørfe.

Omregningsfaktoren vil avhenge av den beregningsmåte som brukes for fôreheter og for omsettelig energi. Den må derfor knyttes til bestemte beregningsmåter.

Tabell 3. Noen eksempler på beregning av ME og f.e. i fórmidler.

	Etter ford.koeff. for storfe					Etter ford.koeff. for fjørfe				
	Pr. kg			kcal	kcal	Pr. kg			kcal	kcal
	ME kcal	N. f.e.	F. f.e.	ME pr. N.f.e.	ME pr. F.f.e.	ME kcal	N. f.e.	F. f.e.	ME pr. N.f.e.	ME pr. F.f.e.
Bygggrøpp	2993	1,01	0,97	2963	3086	2476	0,85	0,79	2913	3134
Maisgrøpp	3315	1,07	1,03	3098	3218	3221	1,05	1,00	3067	3221
Soyamjøl	3306	1,20	0,92	2755	3593	2883	1,07	0,81	2694	3559

JAKOBSENS faktorer for beregning av ME er brukt i alle tilfelle.

Etter en undersøkelse av JAKOBSEN et al. (1960) kan en regne med at 1 kg bygg med 85 % tørrstoff inneholder 2800 kcal omsettelig energi hos fjørfe.

I undersøkelser av MITCHELL & HAINES (1927) ble det funnet at nettoenergien til vedlikehold hos høns var 85 % av den ME. Tallet er antagelig for høgt. I forsøk av BACHMANN (1948) ble det funnet at nettoenergien til vedlikehold var 70-75 % av ME og nettoenergien til eggproduksjon 50-60 % av ME. JAKOBSEN ^{et al.} (1960) kommer etter teoretiske betraktninger til at 70 % av ME kan utnyttes i vedlikeholdsstoffskiftet. ERIKSSON (1962) regner med at 60 % kan nyttes. I undersøkel-sene til HILL & ANDERSSON (1958) ble det i en fórrasjon funnet 3,34 kcal ME og 2,49 kcal PE. Det svarer til en utnyt-telse på 75 %. Ellers er det ofte regnet med at PE utgjør 70 % av ME.

2. Mål for fórets proteininnhold.

a. Reinprotein - råprotein.

Tidligere ble fórets innhold av fordøyelig eggehvite (seinere kalt reinprotein) brukt som mål for fórets evne til å forsyne husdyra med N-holdige stoffer til protéinsyntesen. Bruken av reinprotein som et slikt mål er nå praktisk talt helt forlatt og erstattet med råprotein. Behovet blir da

også angitt i råprotein. Dette gjelder for alle husdyr.

Endringen fører til forenkling i analysene idet bestemmelsen av reinprotein krever analyse av to fraksjoner (reinprotein og amider), mens disse fraksjoner bestemmes under ett ved råproteinanalysen.

Til fjørfe brukes det vesentlig kraftfôr, og i kraftfôrmidlene (unntatt for melasse) er det et forholdsvis lite innhold av amider, og derfor også relativ liten forskjell på innholdet av rein- og råprotein. Dette vil gå fram av tabell 4.

Innholdet av reinprotein dreier seg om ca. 95 % av råproteinet i fôrblandinger for fjørfe. Samme forhold er det mellom fordøyelig reinprotein og fordøyelig råprotein både hos drøvtyggere og fjørfe.

SANNAN (1957) har beregnet fordøyelig råprotein og fordøyelig reinprotein i prosent av total råprotein og funnet:

	<u>Antall</u> <u>blan-</u> <u>dinger</u>	<u>Total</u> <u>protein</u> <u>%</u>	<u>Ford. reinprotein</u> <u>i % av total rå-</u> <u>protein</u>	<u>Ford. råprotein</u> <u>i % av total rå-</u> <u>protein</u>
Kyllingfôr- blandinger	244	20	74	80
Hønefôr- blandinger	32	20	77	82

I Danmark er vanlig å angi fôrets proteininnhold i pepsin-saltsyrefordøyelig reinprotein, fordi dette mål brukes i fôrmiddelkontrollen. I kraftfôrblandinger for fjørfe er det etter BÆLUM (1961) funnet følgende forhold:

		<u>Kornblanding</u>	<u>Frittfôrblanding</u>
Råprotein,	%	10,1 (100)	21,5 (100)
Ford. råprotein,	"	8,9 (88)	19,4 (91)
P.-s.ford. reinprotein,	"	8,3 (82)	18,1 (84)
Drøvt.-ford. reinprotein,	"	6,8 (67)	16,6 (77)

Innholdet av pepsin-saltsyrefordøyelig reinprotein ligger derfor mellom fordøyelig råprotein og fordøyelig reinprotein.

Tabell 4. Innhold av råprotein og reinprotein, og proteinets fordøyelighet i endel fórmidler og fórblandinger.

	Rå- 1) protein %	Rein- 2) protein %	Reinprot. i % av råprot.	Med ford.koeff. for drøvtyggere		Med ford.koeff. for fjørfe ³⁾		
				Ford. 1) rå- prot.	Ford. reïn- prot.	Ford. råprot. Ford. reïnprot.	Ford. reïnprot. Ford. reïnpr. i % av f. råpr.	
Byggrøpp	9,7	8,7	90	7,3	6,3	7,7	6,8	88
Hvetegrís	14,9	13,3	89	11,8	10,2	11,6	10,0	86
Soyamel	49,7	47,9	96	45,6	43,8	44,5	43,1	97
Sildemel	70,3	70,3	100	65,0	65,0	67,5	67,5	100
Hønsfór 1	16,3	15,4	95	13,3	12,5	14,3	13,4	94
Hønsfór 2	20,5	19,6	96	17,3	16,7	18,3	17,4	95
Kyllingfór	19,4	18,4	95	16,3	15,4	17,1	16,1	94

1) Etter BREIREM, 1968. For fórblandinger etter egne beregninger

2) Beregnet etter oppgitt amidinnhold av HØIE & TILREM, 1961

3) Etter OLSSON, 1950

b. Råprotein - fordøyelig råprotein.

I utenlandsk litteratur, f.eks. i ledende fjørfetidskrifter som Poultry Science, British Poultry Science og Archiv für Geflügelkunde, brukes oftest betegnelsen protein (i betydningen total råprotein (N x 6,25)) som uttrykk for førets innhold og fjørfeets behov for N-holdige stoffer. Når det ansees forsvarlig å bruke total protein i stedet for fordøyelig protein, skyldes det at proteinets fordøyelighet varierer lite i de fórblendinger det her dreier seg om. I de enkelte kraftfórmidler er imidlertid variasjonen såvidt stor at den kan få betydning ved komponering av kraftfórblendinger. Dette vil gå fram av eksemplene i tabell 5.

Tabell 5. Fordøyelighetskoeffisienter for råprotein hos drøvtyggere og fjørfe.

	Ford.koeff. drøvtyggere	Ford.koeff. fjørfe	
		Etter OLSSON, 1950	Etter JAKOBSEN et al. 1960
Byggrøpp	75	79	77
Hvetegrøpp	84	81	78
Havregrøpp	80	76	72
Maisgrøpp	67	88	81
Durragrøpp	66	88	86
Hvetegrís (kli)	79	78	72
Soyamel (ekstrahert)	90	90	85
Sildemel	92	96	91
Hønsefór 1	82	88	83
Hønsefór 2	84	89	84
Kyllingfór	84	88	83

I de nordiske land er det vanlig å ta hensyn til fordøyeligheten ved å regne med fordøyelig protein.

Når innholdet i føret og behovet uttrykkes med samme mål, vil det for fjørfe ikke spille så stor rolle for gjennomføring av en rasjonell fóring om en bruker total eller fordøyelig råprotein. Vi har derfor den valgmulighet at vi kan følge den internasjonale kotyme med total protein eller stille fjørfe på linje med de øvrige husdyr og bruke fordøyelig råpro-

tein. Begge alternativer har sine fordeler og ulemper.

Fordøyelig råprotein gir det riktigste uttrykk for det protein i fórmidlet som stilles til disposisjon for dyret. Det er også i overensstemmelse med bruken for de andre husdyr, og det vil være en fordel, bl.a. i rådgivningstjenesten og i kraftfórkontrollen og kraftfóringindustrien.

Bruk av fordøyelig råprotein forutsetter at fordøyeligheten av fórmidlene er kjent. Vanlige fórtabeller bygger som regel på fordøyelighetskoeffisienter funnet hos storfe. Som det går fram av tabell 5, vil bruk av fordøyelighetskoeffisienter for drøvtyggere for kraftfórblandinger gi samme resultat som de fordøyelighetskoeffisienter for fjørfe som er angitt av JAKOBSEN et al. (1960). Også for de enkelte fórmidler vil fordøyelighetskoeffisienter for drøvtyggere være en god støtte for vurdering av proteinets fordøyelighet hos fjørfe. Det ville imidlertid være en fordel å bruke fordøyelighetskoeffisienter som er funnet hos fjørfe. Slike tabeller er utarbeidet, men foreløpig er det for flere fórmidlers vedkommende utført relativt få fordøyelsesforsøk. Et felles nordisk arbeid er nå i gang for å skaffe bedre grunnlag for slike tabeller.

3. Fórmidler for fjørfe.

a. Karbohydratfórmidler.

Denne gruppe kan også kalles energirike fórmidler da de er de viktigste energikilder i fórrasjonene. De tilfører imidlertid også betydelige mengder protein. Kornartene er de viktigste i denne gruppe og som regel består 60-70 % av fórrasjonene til fjørfe av kornarter.

Tabell 6. Hovednæringsstoffer i korn i % av tørrstoff
(BREIREM et al., 1964).

	Råprotein	Råfett	Råtrevler
Bygg	11,6	2,0	4,7
Havre	11,6	5,8	11,6
Hvete	12,8	2,3	3,5
Rug	8,4	1,5	3,6
Mais	9,8	4,5	2,3
Durra	10,7	3,4	2,3

Innholdet av fordøyelig råprotein er mellom 60 og 80 g/kg.

Verdien av kornartene (og grøpp av kornartene) som fór vil avhenge av tørrstoffinnhold, bergingen og kornformen (matingen). Hektolitervekten gir et mål for matingen av kornet. Etter FANGAUF et al. (1960) skal korn til fjørfe av god kvalitet ha følgende hektolitervekt:

Bygg	64-72 kg
Havre	53-58 "
Hvete	73-81 "
Rug	68-76 "
Mais	73-81 "

Proteininnholdet kan variere også innen samme kornslag. Proteinet i kornartene er forholdsvis fattig på lysin, men bygg og havre ligger her bedre an enn mais og durra. Ved økende proteininnhold i mais blir det relativt større under-skudd på lysin.

De er relativt fattige på mineralstoffer, særlig på kal-sium. Fosforinnholdet er forholdsvis stort, men en stor del av fosforet er bundet som fytinfosfor og er derfor lite til-gjengelig for fjørfe.

Kornartenes energiinnhold er gjengitt i tabell 7.

Tabell 7. Middeltall for energiverdien i kornarter.

	F.f.e.	OLSSON, 1962 ME, kcal		EWING, 1963 (for fjørfe) ME		HAUGEN, 1967 (for fjørfe) ME		HØIE Kylling- forsøk 1962
	pr. kg	pr. kg	rel.	pr. kg	rel.	Pr. kg tørrst.	rel.	rel.
Bygg	1,00	2852	100	2820	100	2980	100	100
Havre	0,87	2431	85	2610	93	2800	94	105
Hvete	1,06	2997	105	3300	117	3500	117	113
Rug	1,06	3013	106	2880	102	3060	102	
Mais	1,05	3242	114	3410	121	3840	128	112
Durra	1,03	3107	111	3280	116	3680	123	107

Innholdet av fetningsfórenheter, og den omsettelige energi etter OLSSON (1962) bygger vesentlig på undersøkelser

med kuspattedyr.

Tidligere ble det brukt mer helt (eller knust) korn til fjørfe. Etter ugrasloven skal nå korn i vanlig omsetning finmales. Mais er unntatt for dette påbud. Korn som er dyrket på garden kan naturligvis brukes helt. Ellers er det som grøpp at førkornet blir brukt i kraftfórblandinger for fjørfe.

Bygg. Skurtreskingen, den kunstige tørkingen av kornet og nye kornsorter har ført til at kornets kvalitetsegenskaper har endret seg. I undersøkelser med fjørfe (EWING, 1963 og HAUGEN, 1967) er det funnet en relativt lågere verdi for bygg enn det er regnet med i vanlige fórtabeller. Undersøkelser til HØIE (1962) tyder også på at fjørfeet i forhold til pattedyra har relativt mindre evne til å utnytte energien i bygg enn i mais, hvete og havre. Dette er også funnet i andre skandinaviske undersøkelser, bl.a. av HERSTAD (1966) som fant en nedgang i tilveksten hos kyllinger hvis fórblandingen inneholdt mer enn 30 % bygg. EWING regner med at den produktive energi i bygg bare er ca. 70 % av den produktive energi i mais.

Det ser ut til at det stort sett er en relativt dårlig utnyttelse av energien i bygg hos fjørfe. Dette har stor betydning hos oss hvor bygg er det absolutt viktigste førkorn. Det har da også vært arbeidet en del med å finne årsaken til dette forhold.

Fra amerikanske undersøkelser kan vi trekke følgende slutninger:

1. Den låge førverdi hos bygg skyldes ikke bare trevleinnholdet, da førverdien ikke øker noe vesentlig ved avskalling. Fordøyeligheten er forholdsvis låg i begge tilfelle.
2. Førverdien av bygg kan økes ved en enkel vannbehandling (En halv times utbløyting i vann og deretter tørking ved 50-70°C).
3. I enkelte tilfelle øker førverdien ved tilskudd av stivelsesspaltende eller stivelse- + proteinspaltende enzymer.

Tabell 8. Forsøk med vann- og enzymbehandling av bygg
(ANDERSON, 1961).

Behandling	Relativ tilvekst, kyllinger	
	Uten enzym	Med enzym
Ingen behandling	100	111
Vannbeh., tørking ved romstemp.	101	115
" " " 85-120°C	82	105

Forsøk i Sverige (FRÖLICH, 1962) og orienterende undersøkelser i Norge (HØIE, 1962) har ikke gitt sikre utslag for enzymtilsetning eller vannbehandling.

Da kornartene går inn som en vesentlig del av kraftfôr-blandingene, dekker de også en betydelig del av proteinbehovet. Kornartenes protein er imidlertid ikke av den beste kvalitet. I tabell 9 er sammenstilt middelerverdier for de livsviktige aminosyrer som det har størst betydning å være oppmerksom på i fjørfefôringa.

Tabell 9. Aminosyrer i kornartene og behov hos fjørfe. I prosent av proteininnhold eller proteinbehov.

	Behov hos kyllinger	Bygg	Havre	Hvete	Mais	Durra	Behov hos høner
Arginin	6,0	5,0	6,7	4,0	5,5	4,0	4,0
Glycin	5,0	?	5,0	?	4,4	?	?
Leucin	7,0	5,0	7,5	6,0	12,0	14,0	3,5
Lysin	5,0	3,3	4,2	3,0	2,2	2,0	2,5
Methionin + cystin	4,0	3,1	3,3	3,0	3,8	3,3	2,7
Treonin	3,0	2,6	3,7	2,8	4,2	3,6	2,0

I alle kornarter er det underskudd på lysin og methionin + cystin i forholdet til behovet hos kyllinger. Lysininnholdet er særlig lågt i mais og durra.

Havre er et godt forslag til fjørfe når en tar hensyn til det relativt høge trevleinnhold. Havre til fjørfe bør være av god kvalitet. I Tyskland og Holland blir det omsatt en spesiell kvalitet (hektolitervekt over 55 kg) til fjørfe.

P.g.a. faren for spredning av floghavre er det ikke tillatt å omsette hel havre hos oss.

Havren har størst fettinnhold av våre kornarter, og den er forholdsvis rik på E-vitamin.

Hvete er et utmerket kornslag til fjørfe, og den er et av de kornslag fjørfeet liker best. Hvis ikke prisen hindrer det, kan den brukes i store mengder i fôrblandinger både for kyllinger og høner. Proteinkvaliteten avtar som regel med økende proteininnhold.

Rug er ikke så smakelig for fjørfe som hvete, og den passer derfor ikke godt som kornfôr. Den bør neppe brukes til unge kyllinger og bør begrenses til 20 % av rasjonen for voksne dyr. Det har vært hevdet at den kan gi en uheldig gråaktig farge på eggehviten.

Mais er en utmerket energikilde for fjørfe, og som regel en hovedbestanddel av fôrblandinger for alle slags fjørfe i maisproduserende land. I knust eller splittet form brukes den også som kornfôr. Den er særlig godt egnet i energirike blandinger for slaktekyllinger.

Mais inneholder forholdsvis lite protein og lite av aminosyrene lysin og methionin + cystin. Mais er også fattig på nikotinsyre og tryptofan, og ved ensidig fôring med mais kan det komme på tale å gi tilskudd av nikotinsyre. Gul mais inneholder kryptoxantin (4-5 mg/kg) og har derfor, i motsetning til de andre kornarter, en viss A-vitamineffekt. Den inneholder også fargestoffer som setter farge på eggeplomma og huden hos fjørfe. Det er særlig fargestoffene zeaxantin, kryptoxantin, lutein og zeinoxantin det dreier seg om. Av disse er det bare kryptoxantin som har A-vitamineffekt. Vanligvis er det lutein som er det vesentlige fargestoff i eggeplomma (TEGWERKER et al., 1962). En innblanding med 30 kg gul mais pr. 100 kg fôrblending vil som regel gi betydelig farge på eggeplomma og en svak gulfarge på huden hos slaktekyllinger.

Mais er forholdsvis rik på fett. Fettet (maisoljen) inneholder mye umettete fettsyrer og E-vitamin.

Durra (en type av sorgum) dyrkes særlig i varme og tørre distrikter. Durra brukes en del til fjørfefór og kan på mange måter sammenlignes med mais. Den inneholder imidlertid ikke de fargestoffer som mais og gir derfor ikke farge på eggeplomma og på huden. Durra inneholder heller ikke stoffer med A-vitaminvirkning.

Durra har ellers stort sett de samme gode sider og de samme svakheter som mais. Den inneholder noe mer tryptofan enn mais.

Formalings- og biprodukter av korn brukes en del til fjørfe.

Dette gjelder særlig mølleavfall av hvete, som hvete-derne, hvetegris og hvetekli. De inneholder henholdsvis ca. 3, 9 og 12 % trevler i tørrstoffet. Ved maling av hvete til brødmel blir det vanligvis regnet med 5 % svinn og avrens (95 % utbytte). Den trevlerikeste del som skilles fra ved malingen er kli (mellom 95 og 82 %) og så kommer derne (mellom 82 og 73 % utmaling). Det er nå vanlig at kli og derne slås sammen til gris. Hvetegris inneholder mer protein og mineraler, og særlig mer B-vitamin, enn hvetegrøpp. Det er gunstig å ha med en del (10-15 %) hvetegris i kraftfórblandinger til fjørfe.

Mølleavfall av rug, bygg og havre kan også brukes, men er ikke så ansett til fjørfe som formalingsprodukter av hvete.

Melasse brukes ikke i noen stor utstrekning til fjørfe. I de seinere år har det vært en økning i bruk av melasse til fó, og den er også tatt i bruk til fjørfe. Dette henger sammen med utviklingen i fórmiddelindustrien og bruken av ferdige kraftfórblandinger. Særlig ved framstillingen av pellets har det vist seg at melasse er en gunstig bestanddel da den gir pellets som ikke smuldrer så lett opp.

I kraftfórblandinger for fjørfe kan brukes opptil 6-10 % sukkerrørmelasse. Av betemelasse bør det brukes noe mindre mengder da den har sterkere lakserende virkning. Selv 3-5 % vil forbedre fórets smakelighet og hindre støving.

Manioka kan brukes i moderate mengder. Den er som regel en billig energikilde, men inneholder praktisk talt ikke protein.

I forsøk (VOGT et al, 1963) er det brukt opptil 10 % manioka i kraftfórblendinger til kyllinger med godt resultat. 20-30 % gav derimot nedsatt vekst de første 3 uker. Denne uheldige virkning av store mengder manioka skyldtes innholdet av blåsyre.

b. Fórfett

brukes også som energikilde i fjórfefóringa. Det brukes mest i energirike rasjoner for broiler. Etter en sammenstilling av EWING (1963) fra forsøk med kyllinger, gjengis en oversikt over innholdet av omsettelig energi i forskjellige fettarter (tabell 10).

Tabell 10. Innhold og utnyttelse av energien i fettarter hos kyllinger.

Fettart	Jodtall	ME kcal/kg	ME i % av bruttoenergi
Storfetalg	44	6300	67
Hydrert fett	69	7200	76
Hydrolysert fett	61	7100	78
Torskelevertran	154	8100	87
Menhaden olje	169	8100	88
Maisolje	122	6500	93
Soyaolje	133	9200	99
<u>Fettsyrer:</u>			
Palmitinsyre		-20	0
Stearinsyre		-40	-4
Oljesyre		8300	88

Utnyttelsen øker stort sett med økende jodtall (umettet). Fiskeoljer utnyttes likevel dårligere av kyllinger enn av pattedyr.

Fett som er satt til kraftfórblendinger har lett for å harskne, særlig gjelder det for umettet fett. Denne harskning motvirkes av antioksydanter. Tokoferoler er naturlige antioksydanter. Syntetiske antioksydanter som BHA (butyl-hydroksyanisol), BHT (butyl-hydroksy-toluen), Santoquin (Ethoxyquin) kan og bør tilsettes fett som brukes i kraftfórblendinger.

c. Proteinfórmidler.

Av produkter fra oljevekstene er det soyakakemel og soyamel som brukes mest til fjørfe. I de seinere år er det vesentlig fettfattig soyamel som brukes, det markedsføres lite av soyakaker eller fettholdig soyamel.

Av plantefórmidlene er det soyaproteinet som har den høyeste biologiske verdi, men det kommer likevel ikke på høyde med dyrisk protein. Det skyldes vesentlig at det i soyaproteinet er et underskudd på de svovelholdige aminosyrer methionin og cystin. Tilskudd av methionin vil derfor i vesentlig grad forbedre soyaproteinetets verdi.

Det er vel kjent at soya må oppheetes for at proteinet skal få full verdi. Denne virkning av en passende opphetning skyldes destruksjonen av en faktor i soya som hindrer virkningen av trypsin og andre proteinspaltende enzymer. Denne faktor i soya kalles antitrypsin faktor. Tilskudd av aminosyrene methionin og cystin kan i noen grad motvirke mangelfull opphetning av soyamelet. Det er antagelig også andre uheldige faktorer i rå soyabønner som forsvinner ved oppvarming, bl.a. en som forlenger blodets koagulasjonstid hos kyllinger. Opphetningen kan kontrolleres ved å bestemme innholdet av urease. For sterk opphetning vil nedsette soyaproteinetets verdi. Det skyldes i vesentlig grad at en del livsviktige aminosyrer blir utilgjengelige. Det gjelder særlig lysin, men også de svovelholdige aminosyrer.

Kyllinger reagerer sterkere på utilstrekkelig opphetning av soya enn voksne høner eller pattedyr.

Jordnøttmel er også en god proteinkilde for fjørfe. Jordnøttproteinet har imidlertid ikke så allsidig innhold av livsviktige aminosyrer som soyaproteinet, og innholdet av lysin og de svovelholdige aminosyrer er ennå mindre enn hos soyaproteinet.

Kokoskaker, palmekaker, solsikkekaker, sesamkaker og linkakemel kan i mindre mengder brukes i kraftfórblandinger til fjørfe. Rapskaker bør ikke brukes i mer enn 5 % av blandingen. Raps inneholder glykosider med antithyroid virkning.

Eomullsfrøkaker brukes ikke til fjørfe. De kan inne-

holde giftstoffer for fjørfe, og de gir eggene en dårlig farge. Mer enn 15 % linfrømel i kraftfórblendingen vil også gi dårlig farge på plumme og hvite.

Av dyriske fórmidler er mjølk og mjølkeprodukter utmerket for fjørfe. De har et stort innhold av proteinstoffer med høg biologisk verdi og et allsidig og høgt innhold av B-vitaminer. Særlig har de et stort innhold av B₂. Tørkete mjølkeprodukter er enklest å fóre med, men de er dyre i forhold til andre fórmidler. I flytende tilstand skaffer de mye arbeid med fóringa.

Tørket myse i mindre mengder er en utmerket bestanddel av kraftfórblendinger til kyllinger. Ved siden av sitt høgverdige protein er den en god B-vitaminkilde. En regner også med at den inneholder en ukjent vekstfaktor for kyllinger. Den virker laksativt, og mengden bør derfor beregnes til maksimum 8-10 % av blandingen.

Sildemel er det dyriske fórmiddel som brukes mest i kraftfórblendinger til fjørfe hos oss. Det framstilles nå mest som helmel.

Silda blir i mange tilfelle konservert med natriumnitrit. Det er ikke tillatt å bruke mer enn 0,02 % av dette konserveringsmiddel. En del av det nitritkonserverte mæl har i de seinere år vist seg å ha en farlig giftvirkning, særlig for storfe og pelsdyr, mindre for fjørfe. Dette skyldes ikke selve nitritinnholdet, men et stoff (nitrosodimetylamin) (ENDER et al., 1964), som dannes under visse forhold i konserveringsperioden.

Sildemel er en utmerket proteinkilde. Det inneholder 65 % fordøyelig råprotein når det er av beste kvalitet. Proteinene har også en gunstig aminosyresammensetning som utfyller manglene ved plantefórmidlene. I beregninger av HØIE & SANNAN (1963) ble det funnet at en fórrasjon uten sildemel til kyllinger inneholdt 0,26 % methionin og 0,30 % cystin. Med 10 % sildemel økte innholdet til 0,45 % methionin og 0,35 % cystin (Behovet regnes til 0,6-0,7 % methionin + cystin).

Sildemel er også en god mineral- og B-vitaminkilde.

I de omfattende forsøk med sildemel som det er gjort rede for i meldingen til HØIE & SANNAN er det bl.a. funnet at det til verpehøner er fordelaktig å bruke 2-4 % sildemel i blandingen. Til kraftfórblendinger med allsidig vitamin- og mineralinnhold gav ikke sildemelet noe utslag på klekke-resultatene, eggvekten eller dyras helsetilstand. Sildemel av god kvalitet gav ikke uheldig smak eller lukt på eggene før mengden kom opp i over 6-8 % av totalfóret. Fersk sild eller fisk gir derimot alvorlig smaksfeil på egg selv om det ikke brukes mer enn 15 g pr. dyr og dag. Det er fett i sild eller i sildemel som er årsak til smaksfeilen.

Til kyllinger ble det funnet tydeligere positiv virkning av sildemelet (og andre dyriske fórmidler) enn i forsøk med høner. Det ble funnet økning i tilveksten ved innblanding av opptil 6-12 % sildemel, og fórutnyttelsen økte ved innblanding av opptil 6-10 %.

Helmel gav noe bedre tilvekst enn presskakemel, særlig hvis rasjonene var fattige på B-vitaminer.

I forsøkene ble det ikke påvist noen uheldig virkning av nitritkonservert sildemel.

Fiskemel framstilles enten av hel fisk eller fiskeavfall (hoder og ryggbein), og har derfor et mer varierende aske- og proteininnhold. Det meste av den norske produksjonen blir eksportert.

Hvalmel og hvalkjøttmel kan være av forskjellig kvalitet etter framstillingsmåten. Det framstilles nå fettfattige typer med lågt mineralinnhold (2-4 %) og et proteininnhold som for de beste typer ligger over proteininnholdet i sildemel (85 %).

Blodmel har i forsøkene gitt noe varierende resultater til fjørfe. Kvaliteten avhenger sterkt av framstillingsmåten, særlig med tørkingen. Blodmel gir god plømmefarge.

Rekemel framstilles av rekeskall og hele reker og er et biprodukt fra hermetikkindustrien. Det er først i de siste 8-10 år at det er framstilt hos oss. Det inneholder ca. 53 % protein og hele 28 % aske.

I forsøkene er det funnet at fiskemel og rekemel kan

erstatte sildemelet som proteinkilde i kyllingfórblandinger. Hvalkjøttmelet har gitt mer varierende resultater og ser ut til å være mindre smakelig for kyllinger enn sildemel. Da norsk hvalfangst foreløpig er innstilt, blir det neppe hvalmel på markedet i de nærmeste årene.

Til verpehøner gir rekemelet en sterk rødfarge på eggeplommene selv om det ikke brukes mer enn i 2-5 % av fóret. Rekemelet må derfor ikke brukes til eggleggende høner.

d. Poteter, rotvekster m.v.

Kokte poteter er et godt fórtil fjørfe. Som regel blandes de med kraftfórtil et deigfórt. I forsøk av FINNE (1948) og i undersøkelser her ved Høgskolen ble det funnet at en til høner kunne bruke opptil 100-150 g kokte poteter om dagen til erstatning for korn uten at det hadde merkbar virkning på ytelsen. Potetene dekket da 1/4 av hønenes energibehov. I et forsøk fikk en hønene til å ta opptil 250 g kokte poteter pr. dag.

Ensilerte kokte poteter er etter forsøk her ved NLH (HØIE, 1942) like godt egnet til høner som kokte poteter. I forsøkene ble det funnet fordøyelighetskoeffisienter for organisk stoff i kokte poteter på 80-84, i surfórt av kokte poteter 72 og i rå poteter 36. Det gikk 1-1,2 kg tørrstoff i kokte poteter pr. f.e.

Kokte poteter kan også brukes til ender og kalkuner. Ifølge OLSSON (1962) foretrekker gjess rå poteter.

Rotvekster kan brukes som tilskuddsfórt om vinteren, men en kan ikke regne med at rotvekstene kan spare annet fórt. Rotvekster gir beskjeftigelse og kan motvirke kannibalisme.

Fórmargkål, grønnkål, hodekål, gras og surfórt av ungt gras brukes en del som saftig fórt til fjørfe. Etter FANGAUF (1960) tar voksne høner ikke opp mer enn 20-30 g (unntaksvis opptil 60 g) pr. dag av disse fórtmidler, selv om de blir findelt. Fórt med slikt grovfórt har ikke gitt noen innsparring av annet fórt eller hatt noen gunstig virkning på eggproduksjonen. Bruk av grovfórt er også arbeidskrevende. Til høner som skal produsere rugeegg kan det muligens ha noe for seg å gi litt saftig fórt.

Beite i løpegarder om sommeren er ansett som gunstig ved oppal av ungdyr. De må imidlertid ha vanlig god føring ved siden av. En kan ikke regne med at beite dekker noe vesentlig av energibehovet, men det kan gi et betydelig tilskudd av protein, vitaminer og mineraler.

Voksne gjess kan dekke hele sitt næringsbehov på beite.

Grasmel går inn som en vanlig bestanddel (2-5 %) i kraftfórblandinger for kyllinger og høner. Det skyldes at det er en god kilde for karotin, E, K og B-vitaminer (særlig riboflavin) og at det inneholder fargestoffer som setter en fin gulfarge på eggeplomma.

Grasmelet til fjórfe bør være av god kvalitet. Etter bestemmelsene i kraftfórloven skal grasmel inneholde minst 88 % tørrstoff, 13 % råprotein og maks. 26 % råtrevler. Grasmel som leveres i tida 1. juni til 31. oktober skal inneholde minst 150 mg karotin, og ved levering i tida 1. november til 31. mai minst 100 mg karotin/kg.

Lusernemel brukes mer enn grasmel i de fleste andre land, og har også vært innført hos oss. Det er ingen grunn til å foretrekke dette for grasmel.

Tangmel og taremel har mindre energi- og proteininnhold enn grasmel. Det har i forsøk med kyllinger vist seg å ha noe A, E, B₂ og B₁₂-vitamineffekt og omtrent halvparten så sterk virkning på plommesfargen som grasmel.

Verdien av tang- eller taremel varierer på samme måte som grasmel med arten og høstetida.

I enefórblandinger for høns er det tillatt å sette til inntil 4 % grasmel eller tang- eller taremel.

e. Vitamintilskudd.

Det er nevnt at grasmel kan betraktes som et vitamintilskudd. Det inneholder en allsidig samling B-vitaminer hvorav det viktigste er 6-12 mg B₂ pr. kg. Med et karotininhold på 100-150 mg/kg har det en A-vitamineffekt på 100-150.000 i.e./kg. Det inneholder også E-vitamin (ca. 300 mg/kg), D og K-vitamin og såkalte ukjente vekstfaktorer.

Fórgjær og tórrgjær kan betraktes som vitamintilskudd. Den har også et høgt innhold av verdifull protein. Fórgjær brukes her i landet som betegnelse for gjær produsert av

sulfitlut (ved Borregård). En del andre gjæringsprodukter har også vært omsatt under navnet fórgjær. Fórgjær er som regel oppvitaminisert til omtrent samme B-vitamininnhold som tørrgjær (ølgjær). Scotasol er rester fra whisky-framstillingen. Den brukes endel i steden for gjær.

I henhold til kraftfórloven skal navnet gjær bare brukes hvis den lufttørre vare inneholder minst 35 % råprotein og maksimum 4 % trevler. Fórgjær har et proteininnhold på ca. 35 %, tørrgjær ca. 50 %. Gjær inneholder alle kjente B-vitaminer med unntak av B₁₂. Innholdet av B-vitaminer er for begge typer i mg pr. kg ca. 100-200 B₁, 30-40 B₂, 150 pantotensyre, 400 nikotinsyre, 50 B₆, 1 biotin, 3000 kolin og 30 folinsyre.

Tran i kvaliteter beregnet på dyrefór kalles ofte fórtran (tidligere også veterinærtran). Den er vanligvis standardisert til 700-1400 i.e. A-vitamin og 70-140 i.e. D-vitamin pr. g. Tranen inneholder store mengder umettet fett og kan sette smak på egg og slakt. En vesentlig ulempe er at A-vitaminet i tran forholdsvis raskt blir ødelagt ved oksydasjon når tranen blandes i kraftfóret. A- og D-vitaminer blir derfor mer og mer gitt som tørrpreparater, særlig som granulerte (eller coatede) preparater. Vitaminene er her beskyttet ved at de er innesluttet i en fett- eller gelatinkapsel, og denne oppløses først når den kommer ned i fordøyelseskanalen. Det har vist seg at A-vitaminene i disse preparater ikke bare er mer holdbare, men at de også utnyttes bedre enn i tran.

Alle vitaminer kan nå kjøpes i rein form. De er enten framstilt syntetisk, eller ved rensing av rike naturlige kilder. D₃-vitamin framstilles også ved ultraviolet bestråling av animalske steroler, og D₂ ved bestråling av gjær. Vitaminer til fór kan fåes i preparater som inneholder ett eller flere vitaminer. I preparater med A- og D-vitamin er forholdet mellom disse målt i i.e. som regel 7:1.

En vanlig tilsetning pr. kg kraftfórblending for hønseskylinger er 5000-8000 i.e. A-vitamin, 700-1100 i.e. D₃ og

4 mg B₂-vitamin. Til hønsefór 1 (enefór for høner) brukes ofte 10.000 i.e. A-vitamin, 1200 i.e. D-vitamin og 4 mg B₂ pr. kg.

f. Mineraltilskudd.

Av makromineralene er det som regel alltid nødvendig å gi tilskudd av Ca, P og koksalt.

Vanlige Ca- og/eller P-forbindelser til innblanding i fóret er dikalsiumfosfat og kalksteinsmel. Skjellsand brukes som et ekstra Ca-tilskudd til verpehøner. WALDROUP et al. (1964) kunne ikke påvise noen forskjell i utnyttelsen av Ca hos kyllinger om det ble gitt som karbonat, sulfat, kalksteinsmel eller østersskjell.

Kalsiumlaktat i mengder på 1-2 % av fóret har i engelske og svenske forsøk gitt bedring av skallkvaliteten, særlig i den varme årstid.

Ca, P og koksalt kan også tilføres i mineralblandinger. De inneholder som regel også de nødvendige mikromineraler.

En vanlig mineralblanding for fjørfe og svin som forhandles her i landet har følgende innhold pr. kg: 240 g Ca, 60 g P, 60 g Na, 92 g Cl (154 g koksalt), 10 g Mg, 1,6 g Fe, 2,0 g Mn, 1,7 g Zn, 0,5 g Cu, 40 mg Co og 75 mg J. Når kraftfóret tilsettes 2-3 % av denne blanding vil som regel mineralbehovet bli dekket, bortsett fra Ca-behovet hos verpehøner.

I alt-i-ett fór (hønsefór 1) for høns er det tillatt å sette til inntil 4,0 mineralstoffer, salt inkludert.

Tyggesteiner (grit) brukes oftest som betegnelse på passende findelt, uoppløselig bergartsmateriale. Det er vanlige oppfatninger at de er nødvendige for at muskelmagen skal fungere normalt, og en mener også at de fremmer fordøyelsen og utnyttelsen av fóret.

Skjellsand kan tjene som tyggesteiner. Den løses etter hvert opp i den sure magesaften og vil da også tilføre kalsium. Skjellsand kan være tilfredsstillende som grit hos eggleggende høner som trenger mye Ca. Hos kyllinger og ungdyr er det bedre med hard, uoppløselig grit av sand, knust kvarts, granitt el. For kyllinger passer det best med en kornstørrelse på 1-2 mm og for voksne høner 3-5 mm. For fin-

kornet grit kan virke uheldig på slimhinnene.

Hvis det er lite kalsium i kraftfórblendingen, er det ikke alltid at eggleggende høner tar opp det kalsium de trenger i skjellsand. GRIMINGER & LUTZ (1964) fant store individuelle variasjoner i opptaket av skjellsand.

g. Andre tilskudd.

Antibiotika.

Forskriftene for handel med kraftfór fastsetter at det i kyllingfórblendinger kan brukes inntil 15 mg/kg (15 g/tonn) av aktivt penicillin, terramycin (oksytracyklin), aureomycin (klortetracyklin) eller sinkbacitracin. Det er nå ikke lenger tillatt å blande antibiotika i fórblendinger for høner, og det er forutsatt at de bare skal brukes i blandinger for slaktekyllinger. Oleandomycin er et antibiotikum som ^{brukes} endel til fjørfe, men er ennå ikke tillatt i fórblendinger hos oss.

Kyllinger er de husdyr som både her og i andre land har gitt det jamneste utslag i tilveksten for tilskudd av antibiotika. Men også for kyllinger er det endel variasjoner fra forsøk til forsøk.

I årene 1953-1962 ble det her ved NLH gjennomført 15 forsøk med antibiotika til kyllinger. I forsøkene har penicillin vært med i mengder på 5 mg/kg, aureomycin 10-25 mg/kg, terramycin 5-15 mg/kg, bacitracin og sinkbacitracin 5-10 mg/kg og oleandomycin 2 mg/kg. I gjennomsnitt for alle forsøk ble det for vekstperioden 0-6 uker (etter LUND, 1962) funnet en tilvekstøkning på 6-7 % (variasjoner 0-15 %) og en bedring i fórutnyttelsen på 2-3 %.

Dødeligheten var 5,6 % i kontroll og 4,1 % i antibiotikagruppene. Tilvekstøkningen var størst de første leveukene:

Forsøksperiode, uker	0-2	0-4	0-6	0-8
Tilvekstøkning, %	15,4	10,3	7,8	6,3

Tilskudd av antibiotika til kyllinger har som regel ikke gitt noe utslag på vekt eller alder ved oppverping.

Det er også gjennomført i alt 7 forsøk med antibiotika til verpehøner. Utslagene her var små og varierende, og ikke

i noe forsøk ble det oppnådd noen sikker virkning på avdrått eller dødelighet.

Koksidiostatika.

Koksidiostatika er kjemiske midler til bekjempelse av koksidier.

Av koksidier kjennes i alt 8 forskjellige arter som snylter i tarmen hos høns, alle av genus Eimeria. Av disse er E. tenella den vanligste hos oss og er årsak til blindtarmkoksidiose. Det er en akutt form av koksidiose hos 2-8 uker gamle kyllinger. De øvrige opptrer vesentlig i tynntarmen og er årsak til en mer snikende, kronisk koksidioseform hos noe eldre dyr. Det er særlig blindtarmkoksidiosen som de ulike former av koksidiostatika er mest effektive mot. Sulfapreparater, Zoalen (Zoamix) og Amprolium er nå de vanligste midler. Det er særlig i broilerindustrien at slike koksidiostatika har vært brukt. Zoalen og Amprolium er i andre land en vanlig bestanddel (80-120 mg/kg) i kraftfórblendinger til broiler. Koksidiostatika bør ikke gis de siste dager før slakting. Hos oss er det foreløpig ikke tillatt å sette koksidiostatika til kraftfórblendinger. De kan kjøpes på veterinærresept og tilsettes fórr eller drikkevann.

Arsenforbindelser (arsenicals) har en lignende virkning som antibiotika. De stimulerer veksten hos unge dyr, bedrer fórrutnyttelsen, minsker den tidlige dødelighet og gir en mer glinsende fjórdrakt. Mest brukt er arsanilsyre (para amino phenylarsonic acid) eller dets natriumsalt, og 3-nitropulver (3-nitro 4-hydroxy phenylarsonic acid).

I fórr brukes mengder på 90 mg/kg av arsanilsyre eller 45 mg 3-nitropulver. Det må ikke gis siste uke før slakting.

Arsenforbindelser er det ikke tillatt å bruke hos oss.

Antioksydanter brukes vesentlig ved tilsetning av fett til fórr.

De motvirker oksydasjonen av fett og oljer og øker holdbarheten av A-vitamin, karoten og E-vitamin.

Oksydasjonstendensen øker med umettetheten. Den øker også med temperaturen, lys, fuktighet og kontakt med mineraler. Når fett blandes inn i fórrblandinger danner det en

hinne rundt fórpartiklene og overflaten, og oksydasjonen øker sterkt.

BHT (butyl hydroksey toluene), BHA (butyl hydroksey anisole) og Santoquin (Ethoxyquin)(1,2-Dihydro 6-Ethoxy-2,2,4-Trimethyl-Quinoline) er antioksydanter som vanlig brukes i fjørfefór. De brukes som regel i mengder på 0,01-0,025 % i fóret.

Hos oss er det bare tillatt å tilsette de nevnte antioksydanter til grasmel, og til kyllingfórblandinger med fetttilsetning.

Fargestoffer.

Grasmel, lusernemel, tangmel og gul mais er naturlige fórmidler som setter farge på eggeplomma og på hud, løpe og øreskiver.

De fargestoffer som er årsak til dette er særlig xantofyller (dvs. hydrokseykarotenoider) i fórmidlene som overføres til produktene. Det er de samme stoffene som gir høstlauvet dets farge. Det dreier seg særlig om zeaxantin, kryptoxantin og lutein (det siste brukes også som en fellesbetegnelse).

Gul mais inneholder ca. 15 mg av disse fargestoffer pr. kg, lusernemel og grasmel ca. 150 mg.

Med 10-15 mg slike fargestoffer pr. kg fórblanding vil en få god farge på eggeplommene.

SCOTT et al. (1968) bruker xanthofyll som en fellesbetegnelse på de karotenoider som ikke er forstadium til A-vitamin. De angir følgende innhold av xanthofyll i mg/kg tørt stoff:

Algemel	2200
Tangmel (Fucus seratus)	920
Tørket nesle	800
Brocoli, bladmel	670
Kløvermel	490
Lusernemel	400-550
Fucus vesiculosus	350
Ascophyllum nodosum	340
Tørkede gulerøtter	65
Gul mais	20-25

Det framstilles nå også syntetiske karotenoider som er beregnet på tilsetning til fóret for å bedre plomfefargen.

Av slike fargestoffer kan nevnes:

Beta-apo-8'-karotenal

Beta-apo-8'-karotensyre

Canthaxanthin (dl-trans-4,4'-diketo-karoten)

De to første er gulaktige fargestoffer, det siste er mer røddlig. Med 20-30 mg pr. kg fóer av de to første fargestoffer fikk KIVIMAE (1964) like god farge på eggeplommene som ved bruk av 2,5 % lusernemel eller 2,5 % lusernemel og 15 % gul mais.

Canthaxanthin er beregnet på å gi plommene mer orange-preget farge.

Der det er ønsket kan disse fargestoffene brukes for å gi farge på huden hos slaktekyllinger. De kan da mest økonomisk gis i forholdsvis store konsentrasjoner (25-35 mg/kg) de siste 4-5 uker før slakting.

Hos oss markedsføres det helst slaktekyllinger med hvit hud.

4. Kraftfórblandinger.

Kraftfóer må alltid være hovedfóeret i fjórfeholdet, og moderne fjórfehold bygger nesten utelukkende på bruk av ferdige kraftfórblandinger av god kvalitet. Utviklingen i produksjonen av egg og fjórfeslakt har òs også vært nýe knyttet til utvikling av kraftfóerindustrien. Fjórføet er en av hovedavtagerne for kraftfóerindustriens produkter:

<u>Kraftfóerblandinger (i 1000 tonn):</u>	<u>Storfe</u>	<u>Svin</u>	<u>Fjórfø</u>	<u>Andre</u>
Storbritannia, 1958	2520	1660	2900	120
Tyskland (Vest), 1957	570	740	900	100
Nederland, 1958/59	820	1370	1450	100
Norge, 1966	395	255	203	31

Fjórføet setter store krav til balanserte og pålitelige kraftfóerblandinger. Blanderiene har som regel egne konsulenter med spesielle forutsetninger for å sette sammen gode og rimelige blandinger av de råprodukter som til enhver tid

står til rådighet. På grunn av det tekniske utstyret kan de også utføre selve blandingen bedre og med mindre arbeidskraft enn den enkelte produsent.

a. Kraftfórlovgivningen.

Kraftfórloven tar sikte på å ivareta husdyrbrukernes interesser. Loven (om handel med kraftfór, kunstgjødsel og såvarer) er av 27. juni 1924, og nærmere forskrifter for gjennomføring av loven er gitt ved kongl. resolusjoner og bestemmelser bl.a. av 5. oktober 1928, 18. april 1947, 26. januar 1962, 24. september 1962 og 8. januar 1964. Her er det bl.a. satt nærmere kvalitetskrav til de ulike kraftfór-sorter, og det er fastsatt bestemte krav til kraftfórblenderier og kraftfórblandinger. Kontrollen med kraftfórblendingene er tillagt Statens landbrukskjemiske kontrollstasjoner.

I rundskriv fra Landbruksdepartementet av 7. mars 1966 er det fastsatt nye bestemmelser om kraftfórblandinger for fjørfe/^{og}med mindre endringer av 10/5-67, 25/9-68 og 28/10-68 gjengis et utdrag av disse bestemmelser:

"Ferdigfórblandinger for fjørfe kan tilsettes inntil 4,0 % mineralblanding. I denne mineralblandingen skal minst 2 prosentenheter være mineralblanding for svin og fjørfe. I ferdigfórblandinger for fjørfe kan også tilsettes inntil 4 % grasmjøl eller tang- eller taremjøl. I Hønsefór 2 kan det tilsettes inntil 7 % mineralblanding og inntil 8 % grasmjøl eller tang- eller taremjøl og i Hønsefór 3 inntil 14 % mineralnæring og inntil 12 % grasmjøl eller tang- og taremjøl. For mineraltilsetningen gjelder begrensning etter 4. ledd, punkt 3.

Fórblandinger for avlshøns kan tilsettes inntil 12 % av tangmjøl og grasmjøl tilsammen, dersom det er nødvendig for å få passende fórenhetskonsentrasjon.

Fjørfefór-blandinger kan tilsettes godkjente typer A-, D- og E-vitaminer og riboflavin med mengder som faller innenfor de grenser som er nevnt i eksemplene nedenfor for ferdigfór (Kyllingfór og Hønsefór 1). I

verpefór som er beregnet på å utgjøre bare en del av det samlede fór kan tilsetningen økes tilsvarende som f.eks. i Hønsefór 2 og 3, som er beregnet på henholdsvis 1/2 og 1/6-1/5 av det samlede fór. Når det gjelder mineraltilsetningen må den tilpasses slik at innholdet av kalsium, fosfor, salt og mangan i blandingen faller innenfor de i eksemplene nedenfor oppførte grenser.

Bare dersom vitamintilsetningen og mineralinnholdet og innholdet i blandingene for øvrig faller innenfor de grenser som angis i eksemplene nedenfor kan blandingene betegnes som ferdigfórblending for kyllinger eller Hønsefór 1, Hønsefór 2 og Hønsefór 3.

Eksempler på kyllingfór og verpefór:

	Kyllingfór (ferdigfór)		Verpefór		
	0-8 ukers kyl- linger	8-18 ukers kyl- linger	Hønsefór 1 (ferdigfór)	Hønsefór 2 (1/2 av rasjonen)	Hønsefór 3 (1/6-1/5 av rasjonen)
<u>Innhold av:</u>					
Råprotein, %	19-21	14-16	15-17	20-22	38-42
Fordøyelig råprotein, "	15-17	11-13	12-14	16-18	33-37
F.f.e. pr. 100 kg, minimum	95	90	92	90	80
Trevler, %	4-5	4-7	4-7	4-7	3-7
Kalsium, "	0,9-1,2	0,9-1,2	1,1-1,4	2,2-2,8	5,0-6,0
Fosfor, "	0,6-0,8	0,6-0,8	0,6-0,8	1,0-1,2	2,0-2,2
Salt (NaCl), "	0,4-0,6	0,4-0,6	0,4-0,6	0,8-1,2	2,0-3,0
Mangan, mg/kg	40-80	40-80	40-80	70-140	300-400
<u>Tilsetning av:</u>					
A-vitamin, i.e./kg	4000- 8000	4000- 8000	6000- 10000	12000- 20000	40000- 60000
D-vitamin, i.e./kg	500- 1200	500- 1200	900- 1200	1700- 3000	6000- 9000
E-vitamin, i.e./kg	5-10	5-10	0-5	0-10	0-20
Riboflavin, mg/kg	2-4	2-4	2-5	4-8	10-20

Til fôrblandinger for høns som holdes på bur kan det tilsettes inntil 5 % av kalksteinsmjøl (fórkalk) i tillegg til de mineraltilsetninger som gjelder for hønsefór.

Blandinger for kyllinger kan tilsettes inntil 0,8 mg K₃-vitamin (menadion), menadion-natrium bisulfit eller menadionnatrium bisulfit complex pr. kilogram, når vedkommende blanding ikke er tilsatt grasmjøl så behovet for K-vitamin dekkes.

B-vitaminene pantotensyre, folinsyre, B₁₂ og kolin kan tilsettes blandinger for kyllinger og i rugefór og aminosyren methionin (dl-methionin) i kyllingfór når det er nødvendig for å dekke følgende antatte behov av vitaminene og av aminosyrene methionin og cystin:

	Kyllingfór og <u>broilerfór</u>	<u>Rugefór</u>
Pantotensyre, mg pr. kg fór	13	10
Folinsyre, mg pr. kg fór	0,8	0,8
B ₁₂ -vitamin, mg pr. kg fór	0,01	0,007
Kolin, mg pr. kg fór	1400	1100
Methionin + cystin, g pr. f.e.	8	-

De angitte vitaminmengder i rugefór gjelder for en fôrblanding med 15-17 % råprotein som skal brukes som eneste fór (Hønsefór 1). For fôrblandinger med høgere proteininnhold kan vitamintilsetningen økes tilsvarende.

Ved beregning av fôrmidlene og blandingenes innhold av vitaminer og aminosyrer brukes de nedenfor angitte verdier:

Innhold av noen B-vitaminer og av aminosyrene methionin og cystin i endel fórmidler.

Fórmiddel	Innhold av B-vitaminene i mg pr. kg				Innhold av aminosyrene i prosent av fórmidlet		
	Panto-ten-syre	Folin-syre	B ₁₂	Kolin	Methio-nin	Cystin	Methio-nin + cystin
Bygg	6,0	0,6	-	990	0,18	0,24	0,42
Havre	7,5	0,2	-	935	0,17	0,21	0,38
Kveite	10,0	0,5	-	770	0,17	0,21	0,38
Mais	3,6	0,3	-	440	0,18	0,17	0,35
Durra	7,5	0,2	-	616	0,13	0,17	0,30
Kveitegris (-kli)	20,6	2,0	-	1012	0,18	0,22	0,40
Kveitekim	12,0	0,1	-	2100	0,28	0,47	0,75
Melasse (tørr)	2,0	-	-	660	-	-	-
Manioka	16,0	-	-	-	-	-	-
Soyamjøl	13,0	0,7	-	2640	0,68	0,67	1,35
Linkakemjøl	11,0	3,0	-	1650	0,61	0,62	1,23
Jordnøttkake-mjøl	37,0	0,5	-	1760	0,45	0,68	1,13
Sildemjøl (helmjøl)	25,0	2,0	0,35	2860	1,92	1,06	2,98
Fiskemjøl	7,8	0,6	0,10	1540	1,57	0,92	2,49
Kjøttbeinmjøl	4,0	0,4	0,05	825	0,66	0,59	1,25
Tørket sk.mj.	34,0	0,52	0,044	1400	0,82	0,43	1,25
Tørket myse	75,0	0,9	0,08	1980	0,23	0,32	0,55
Lusernemjøl	36,0	8,0	-	880	0,31	0,35	0,67
Grasmjøl	8,0	8,0	-	900	0,27	0,22	0,49
Tangmjøl	-	-	0,01	-	-	-	-
Ølgjær	20,0	15,0	-	2860	0,71	0,45	1,16
Fórgjær (Sulfitgjær, tørket)	93,0	15,0	-	2800	0,64	0,49	1,13
Limvannskon-sentrat med 50 % tørr-stoff	50,0	1,0	0,35	3500	0,50	1,50	2,00

I fórblandinger til slaktekyllinger (herunder broi-
lere) og kalkuner kan tilsettes inntil 5 % fett og i and-

re fôrblandinger til fjørfe inntil 2 %. Av fett kan det brukes soyaolje, herdet fett eller dyrisk fett av tilfredsstillende kvalitet. Kvalitetskravene som stilles til det dyriske fett som brukes i fjørfefôrblandinger er:

Peroksydtall, maksimum 30

Frie fettsyrer, maksimum 20 %

Uforsåpbart, vann og petroleter og uløselig rest, tilsammen under 5 %

Fôrblandinger med fett i skal være tilsatt godkjent antioksydant. Godkjente antioksydanter er for tiden ethoxyquin (EMQ), butyl-hydroksoy-toluen (BHT) og butyl-hydroksoy-anisol (BHA). Antioksydantene kan tilsettes med inntil 0,015 % beregnet på blandingen.

I grasmjøll er det tillatt å tilsette de samme antioksydantene med inntil 0,015 %. Dersom det nyttes grasmjøll tilsatt antioksydant i en blanding, må innholdet av antioksydanten ikke overstige 0,015 % beregnet på blandingen, selv om blandingen inneholder fett."

Blanding Hønsefôr 1 er ment å skulle brukes som eneste fôr (enefôr, "alt-i-ett-fôr") ved siden av skjellsand og drikkevann, Hønsefôr 2 er beregnet til høner som ved siden av blandingen får porsjoner på 50-60 g kornfôr om dagen, og Hønsefôr 3 er beregnet på høner som ved siden av blandingen får 100-110 g korngrøpp eller helt korn, eller 50-60 g helt korn + 160-200 g kokte poteter pr. dag.

Det er ikke fastsatt regler for standardfôrblandinger for fjørfe, slik det er gjort for storfe og svin. Det er bare gitt anbefalinger om sammensetning, slik det går fram av sitatet foran, men i praksis tjener de samme formål.

Kraftfôrloven inneholder bestemmelser som tar sikte på å hindre innblanding av skadelige eller uheldige fôrmidler eller stoffer i blandingene. Det er derfor fastsatt visse kvalitetskrav til de fôrmidler som kan brukes i blandingene, f.eks. til trevle-, protein- og fettinnhold. Vitaminpreparater, antibiotika og andre tilsetningsstoffer kan bare bru-

kes etter at de er godkjent for dette bruk av Landbruksdepartementet.

Saker som kommer inn under kraftfôrloven blir først behandlet i Landbruksdepartementets sakkyndige råd for veterinærmedisin, plantevernmidler, fôrmidler m.m. Det er et rådgivende organ for Landbruksdepartementet.

b. Komponering av kraftfôrblandinger.

Foruten energi trenger fjørfeet, som andre husdyr, en rekke næringsstoffer i bestemte mengdeforhold. De enkelte fôrmidler inneholder sjelden disse næringsstoffer i det forhold som svarer til behovet. Hensikten med kraftfôrblandingene er å kombinere fôrmidler og tilsetninger på en slik måte at næringsstoffinnholdet i blandingen svarer til dyras behov. Når dette er oppnådd, sier vi at blandingen er balansert. En balansert fôrblanding eller fôrmasjon er ernæringsmessig komplett og inneholder tilstrekkelige mengder av de nødvendige næringsstoffer for de dyr den skal brukes til. Stort overskudd av enkelte næringsstoffer er sløseri, og underskudd er skadelig.

Som rettleiing om det mengdeforhold som vanligvis kommer på tale for de ulike grupper av blandingsbestanddeler gjen-gis et skjema i tabell 11.

Å sette sammen en balansert rasjon til lågest mulig pris ut fra de råmaterialer som er tilgjengelige er et komplisert og krevende arbeid. Skal oppgaven løses eksakt, krever den regning med så mange faktorer at oppgaven bare kan løses ved hjelp av datamaskiner.

Med noe øvelse og erfaring kan en imidlertid også løse oppgaven tilfredsstillende med enklere midler. Det er da flere framgangsmåter en kan bruke.

1) En kan prøve seg fram. Det er da best å gå trinnvis til verks. Først velger en ut de mest hensiktsmessige karbohydratfôrmidler. Prisen pr. energienhet blir her et vesentlig utvalgsgrunnlag. Som regel vil det passe om 65-75 % av blandingen består av karbohydratfôrmidler.

I neste omgang velger en proteinfôrmidler slik at de i kombinasjon med karbohydratfôrmidlene gir et passende inn-

Tabell 11. Vanlig blandingsforhold for ulike grupper av fôr-
midler i kraftfôrblandinger for fjørfe (etter
FANGAUF et al., 1960).

Fôrmidler	Oppals- kyl- linger, %	Slakte- kyl- linger, %	Ung- høner Enefôr, %	Enefôr til	
				høner egg- prod. %	høner avl %
Energirike (mais, durra, hvete, manioka)	40	45	35	45	45
Middels energirike (havre, bygg, rug, hvetegris, hvetekli)	0-25	0-15	0-35	0-30	0-30
Stabilisert fett	-	0-7,5	-	-	-
Vegetabiliske protein- fôrmidler	10-20	15-25	10-20	5-15	5-15
Animalske protein- fôrmidler	4-6	4-7	2-4	3-7	5-7
B-vitaminkilder (gjær, tørrmelk, hvetekim)	2,5-5,0	2,5-5,0	1,5-5,0	0-2,5	2,5-5,0
Grasmel	2-4	2,5	2-4	1,5-3,0	1,5-3,0
Mineraler					
A, D, B ₂ , B ₁₂	+	+	+	+	+

hold av protein i den samlede rasjon. En må også ta hensyn til innholdet av livsviktige aminosyrer (se øvringsoppgave).

2) Prismonogrammer kan brukes. De er nærmere omtalt i forelesningene om fôrmidler av Breirem og Homb.

3) Diagonalmetoden (alligation) bygger på en aritmetisk beregning som best forklares med et eksempel.

Av soyamel med 44 % og byggropp med 7 % råprotein skal det lages en blanding med 20 % råprotein (2 oppstillingsmåter):

1)	2)		Pr. 100 kg
$ \begin{array}{cc} 44 & 13 \\ & \diagdown \quad \diagup \\ & 20 \\ & \diagup \quad \diagdown \\ 7 & 24 \end{array} $	20	$ \begin{array}{r} 44 \\ \hline 7 \\ \hline \end{array} $	$ \begin{array}{r} 13 \text{ kg} \\ 24 \text{ " } \\ \hline 37 \text{ kg} \\ \hline \end{array} $
		I alt	$ \begin{array}{r} 35,1 \\ 64,9 \\ \hline 100,0 \end{array} $

Kontroll:

$$\begin{array}{r}
 35,1 \text{ kg} \cdot 0,44 = 15,45 \text{ kg protein} \\
 \underline{64,9 \text{ "}} \cdot 0,07 = \underline{4,55 \text{ "}} \quad \text{"} \\
 100,0 \text{ kg} \qquad \qquad \qquad 20,00 \text{ kg} = 20 \%
 \end{array}$$

Prinsippet er at en finner differansen mellom innholdet i de to fórmidler (F_1 og F_2) og det ønskede innhold i blandingen (B). Tallverdien for differansen ($F_1 - B$ eller $B - F_1$) gir da antall vektdeler av F_2 som skal gå inn i blandingen. På tilsvarende måte finnes antall vektdeler av F_1 .

Er det flere fórmidler å velge mellom, kan vi lage flere blandinger som tilfredsstillter kravet.

Eks.:

Soyamel	44 %	protein				
Byggrøpp	7 "	"				
Sildemel	65 "	"				
			Pr. 100 kg (Proporsjoner)			
	a)	b)	a)	b)		
16	44	9	24,0			
	7	28	76,0	84,5		
	65	9		15,5		
		37	58	100,0	100,0	

Begge blandinger (a og b) inneholder 16 % protein, og et hvilket som helst blandingsforhold mellom a og b vil da også inneholde 16 %. Slik kan vi fortsette med flere andre fórmidler.

Systemet kan også utvides til å omfatte blandinger som skal tilfredsstillte to eller flere spesifikasjoner, og til minst mulig kostnad.

Dette er typiske problemer for lineær programmering (lineær planlegging), men de kan også løses ved en videreføring av diagonalmetoden. Prinsippet er her en blanding av blandinger (Se også WAUGH, 1958).

Vi kan ta et enkelt eksempel med 2 spesifikasjoner som skal tilfredsstilltes når det er 3 fórmidler til disposisjon.

Tabell 12. Data for beregningen.

	Pr. 100 kg		
	ME Mcal	Råprotein, kg	Pris, kr.
I fórmidlene:			
Byggrøpp	280	7	75,00
Soyamel	230	44	99,60
Sildemel	300	65	140,20
Krav til blandingen	270	16	-

Som vist foran kan det av disse fórmidler lages to blandinger med 16 % protein:

Pr. 100 kg:

<u>Blanding</u>	<u>a</u>	<u>b</u>
Byggrøpp, kg	76,0	84,5
Soyamel, "	24,0	-
Sildemel, "	-	15,5
Råprotein, "	16,0	16,0
ME, Mcal	268,0	283,1
Pris, kr.	80,90	85,11

Av blanding a og b kan vi lage en ny blanding som for uten 16 % protein også inneholder 270 Mcal/100 kg. Framgangsmåten blir det samme som tidligere idet vi nå bare behøver å ta hensyn til energiinnholdet.

Vi finner da at blandingen

$$\begin{array}{r|l}
 270 & \left. \begin{array}{l} 268 \\ \hline 283 \end{array} \right) \\
 & 13 = 86,75 \% \text{ av blanding a} \\
 & \quad \underline{2} = \underline{13,25} \% \text{ " " " b} \\
 & \quad \underline{15} \quad \underline{100,00 \%}
 \end{array}$$

Av de enkelte fórmidler blir dette:

- 77,1 % byggrøpp
- 20,8 " soyamel
- 2,1 " sildemel

Denne blanding vil tilfredsstillere kravet om 16 % råprotein og 270 Mcal/100 kg.

Med 3 f6rmidler og 2 absolutte krav som skal tilfredsstilles finnes det bare en l6sning, og prisen er da ogs6 gitt. Med et relativt st6rre utvalg av f6rmidler kan ogs6 prissp6rsmålet trekkes inn.

I praksis vil det v6re mange spesifikasjoner som skal tilfredsstilles, og en har valg mellom en rekke f6rmidler. Problemet med 6 finne den billigste blanding ligger da godt til rette for l6sning gjennom line6r programmering (HJELM, 1954, KATZMAN, 1956, ELSTRAND, 1965, GODSELL, 1963, COMBS, 1967, SOLBERG, 1968).

Spørsmål til repetisjon.

1. Hvilke uttrykk for fórets innhold av nettoenergi brukes ved fóring av fjórfe?
2. Hvorfor er den omsettelige energi et bedre uttrykk for fórets energiverdi til fjórfe enn til drøvtyggere?
3. Hvilket forhold er det mellom omsettelig energi og fórenheter?
4. Hvilke kornarter er best skikket til fjórfe?
5. Og hvilke produkter fra oljefróindustrien?
6. Hvilke livsviktige aminosyrer er de begrensende i kornartenes protein?
7. Hvor mye sildemel bør det brukes i kraftfórblandinger til fjórfe?
8. Hvilke oppgaver har grasmel i kraftfórblandinger for fjórfe?
9. Hvilke vitaminpreparater er det aktuelt å bruke til fjórfe?
10. I hvilke tilfelle kan det være på sin plass å bruke kraftfórblandinger med antibiotika til fjórfe?
11. Hvilke forhold må en ta hensyn til ved komponering av kraftfórblandinger?

II. Fóring.

1. Fóringssystemer.

Etter typen av fór som brukes kan en skille mellom 3 systemer for fóring av fjørfe:

Deigfóring

Kombinert fóring

Fóring med bare kraftfórblanding (fullfór, alt-i-ettfór, all-mash, enefór)

a. Deigfóring.

Tidligere ble deigfór brukt mye til fjørfe ved siden av fóring med kraftfór eller korn. Et slikt deigfór kan lages ved en passende fukting av kraftfórblendingen. Fóringssmåten er mest aktuell ved bruk av kokte eller ensilerte poteter, skyller og skummet mjølk. Fjørfeet liker deigfóret godt, og tar forholdsvis store mengder. Fórtroene må reingjøres hver dag, og det må ikke gis for mye fór ved hver fóring. Fóringssmåten er derfor arbeidskrevende og brukes lite nå.

b. Kombinert fóring.

Denne fóringssmåte kan bestå i fri tilgang på kraftfórblending, skjellsand og grit, og med daglig tildeling av en viss mengde korn. For at den samlede rasjon skal bli balansert må kraftfórblendingen være avpasset i forhold til den kornmengde som blir gitt. Fjørfeet liker kornfór bedre enn mjølfór. Hvis det ikke gis for store mengder kornfór, vil derfor ~~dyra~~ ta dette først, og i tillegg eter de så mye kraftfórblending som de trenger for å dekke sitt energibehov.

Ved hjelp av kornmengdene og kraftfórblendingens sammensetning har en ved denne metode forholdsvis gode muligheter til å regulere fóringa etter behovet. Proteinbehovet vil f.eks. være større tidlig enn seinere i verpeperioden. Ved å gi økende kornmengder utover i verpeperioden vil da kraftfóropptaket minke og det samlede fór blir proteinfattigere.

Ved denne fóringssmåte har dyra som regel fri adgang til kraftfór i automater til en hver tid. I visse tilfeller kan også kraftfórmengdene begrenses. Kornfóret gis i automater eller fórtroer. Men det kan også gis i strøet, og da bør kornet være helt for at det ikke skal bli for stort spill.

Kornfóret kan være en blanding av flere kornarter, eller bare ett kornslag. Rug passer ikke godt som kornfór. Ellers kan alle kornslag brukes. Kornfóret blir helst gitt om kvelden. Hønene går da til ro med fylt kro og får god tid

til å bløyte ut og fordøye kornet i løpet av natten.

I prinsippet blir fôringssystemet det samme om det brukes kokte poteter isteden for korn.

Fri tilgang på korn og kraftfôrblending er en egen form for det kombinerte fôringssystem. Det bygger på at dyra selv har evne til å ta opp det rette mengdeforhold mellom kraftfôr og korn, slik at den samlede fôrrasjon blir balansert. Kraftfôret må da ha et forholdsvis stort innhold av protein og andre nødvendige næringsstoffer, fordi hønene vil ta opp forholdsvis mye korn. I enkelte tilfelle vil det bli et passende forhold mellom korn- og kraftfôropptak, i andre tilfelle ikke. Det beror bl.a. på kornets kvalitet og kraftfôrblendingens "smakelighet", fôrtroenes plassering m.v. En kan derfor ikke være trygg for at dette system gir den beste fôring og det brukes lite hos oss. Systemet har vært betegnet med "cafeteria-system" (SCHAIBLE, 1957). Dette navn brukes imidlertid også om en spesiell type fôringsautomater for bur, som for øvrig er forbudt hos oss.

c. Kraftfôr som enefôr.

Bortsett fra skjellsand og grit består fôret etter dette fôringssystem bare av en eneste komplett kraftfôrblending. Dette er det enkleste og mest arbeidsbesparende system. Det passer særlig godt der det brukes transportbånd eller andre mekaniske innretninger for tildeling av fôret. Fôringa kan da fullstendig automatiseres. Slike ene- eller fullfôrblendinger blir nå nesten alltid fremstilt i et blanderi, og når de er pålitelige er det vanskelig å gjøre noen feil med fôringa. Fôringsmåten kan brukes både for kyllinger og voksne dyr, for dyr i løpegårder ute så vel som i binger eller bur inne.

Et slikt enefôr (alt-i-ett fôr) kan gis som mel, gryn fôr eller pellets. Gryn fôr er godt skikket når det brukes mekanisk fôring med transportbånd.

Kornprodusenter kan fremstille (eller få fremstilt) en enefôrblending fra et proteinkonsentrat (Hønefôr 3) og eget korngrøpp. Helt korn kan ikke brukes i dette fôringssystem.

2. Fóring av livkyllinger.

a. Prinsipper.

Fóring av livkyllinger må ta sikte på å få fram dyr som er best mulig skikket for den kommende eggproduksjon.

Næringskravet endrer seg betydelig gjennom oppdrettsperioden. I den første del av perioden er det veksten som dominerer næringskravet, men etterhvert blir det vedlikeholdsbehovet som blir den dominerende faktor. Dette fører med seg at det stofflige næringsbehovet er relativt størst i første del av oppdrettsperioden.

Det er tidligere pekt på at den målsetning en har med oppdrettet ikke behøver å falle sammen med størst mulig tilvekst. Det er vist i forsøk at en forsert fóring i oppdrettsperioden ikke virker fremmende på den seinere egglegging. Det har også vært pekt på at en noe knapp ernæring ikke synes å virke uheldig på den seinere eggleggingsevne (KIVIMAE, 1963, WEGNER, 1963). NESHEIM (1967) peker imidlertid på at en bør unngå underfóring under oppdrettet da det ennå er lite kjent hvordan dette virker på sjukdomsresistens og levedyktighet.

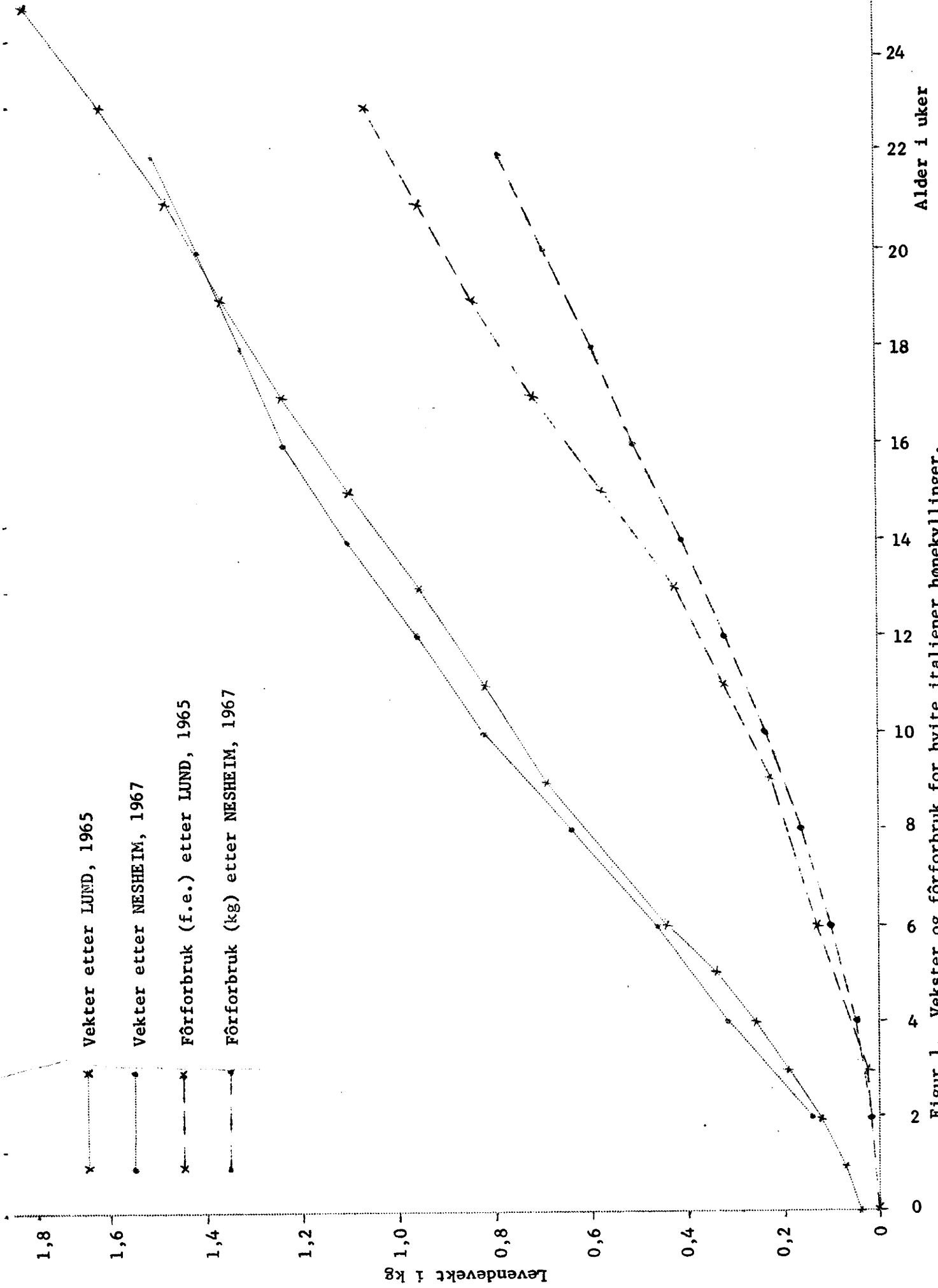
I alle tilfelle må kyllingene få en vel balansert fóring som sikrer en normal utvikling.

Som normal utvikling regner MEHNER (1962) med at en vekt ved 8 uker på 500 g for lette raser og 600 g for middelstunge raser. Ved 5-6 måneder (20-25 uker) skal de ha nådd oppverpingsalderen, og de bør da veie ca. 1,6 kg for de lette og 2,1 for de middelstunge raser.

I figur 1 er gjengitt vektkurven for hvite italienerkyllinger etter vekstobservasjoner ved Institutt for fjørfe og pelsdyr (LUND, 1965), og normalvekten etter NESHEIM, 1967. De norske og amerikanske vekter faller godt sammen, men ligger noe over de som MEHNER (1962) regner med.

Da kyllinger vanligvis fóres etter appetitt, kan oppdrett inne og bruk av konsentrerte kraftfórblandinger, føre til en forsert tilvekst og kjønnsmodning. Dette kan være ugunstig av flere grunner:

1) Hvis oppverpingen skjer for tidlig vil det ta forholdsvis



Figur 1. Vekster og fôrforbruk for hvite italiener hønekyllinger.

lang tid før eggene kommer opp i normal størrelse. Småeggperioden blir da lang, og en relativt stor del av den totale eggproduksjon blir småegg. Ved produksjon av rugeegg vil det totale antall brukbare rugeegg bli redusert.

- 2) Tidlig kjønnsmodning kan følges av en forholdsvis tidlig nedgang i reproduksjonsevnen og nedsatt levedyktighet.
- 3) Fôrkostnadene blir store. Fôrforbruket øker bl.a. fordi dyra avleirer unødige mye fett og dette øker også vedlikeholdsbehovet. Hvis dyra blir for feite kan det gå ut over eggproduksjonen.

Faren for en forsering av kjønnsmodningen er størst hos de raser som er utviklet for kjøttproduksjon (broiler-raser). Rask vekst og tidlig kjønnsutvikling er sterkt genetisk korrelert. Hvis en hos de moderne broilertyper utnytter den store vekstevne helt ut, vil de også bli tidlig kjønnsmodne.

b. Oppdrettfóringas virkning på eggproduksjonen.

Følgende metoder har vært brukt for å regulere, og da som oftest begrense, næringsopptaket:

Direkte begrensning av fórmengden

Reduksjon av energiinnholdet i fóret

" " proteininnholdet i fóret

Bruk av protein med mangel på livsviktige aminosyrer

1) Direkte begrensning av fórmengden er en arbeidskrevende metode. Virkningen på den etterfølgende eggproduksjon har vært noe varierende. Som regel har det vært nødvendig med en sterkere reduksjon enn til 85 % av fóropptaket ved appetittfóring for å få noen påviselig virkning på kjønnsutviklingen.

STRAIN et al. (1965) gjør rede for 5 års forsøk med hvite italienere på 5 steder i Canada. Fra 22 til 146 dagers alder ble fóret i forsøksgruppene begrenset til 70-80 % av fóropptaket i kontrollgruppa. Fra 147 dager ble de satt på samme fóring. Resultatene for verpeperioden fra 147 til 500 dagers alder kan summeres i følgende tabell:

Tabell 1. Virkning av begrenset fóring i oppalstida (Etter Strain et al., 1965).

Gruppe	Kontroll	Begrensning
Fóropptak 0-146 dager, kg	10,7	8,0
Fóropptak, verpeperioden, "	42,3	42,7
Dødelighet 22-146 dager, %	2,4	4,4
" 147-500 " , "	11,3	9,5
Alder ved oppverping, dager	164	179
Levendevekt, 147 dager, kg	1,60	1,29
" 365 " "	2,06	2,02
" 500 " "	2,08	2,04
Eggvekt, g	59,3	59,0
Eggproduksjon, antall pr. innsatt høne	227	232

Eggproduksjonen var signifikant større hos dyr med begrenset fóring under oppdrettet. Optimum begrensning synes å ligge mellom 70-80 %, etter forfatterens mening.

HOLLANDS & GOWE (1965) gjennomførte med hvite italienerne en sammenligning av appetittfóring og fóring begrenset til 90 % i perioden 22-29 dager, 80 % 29-35 dager og 70 % 36-147 dager. Deretter ble de alle satt på appetittfóring med følgende resultat:

Tabell 2. Resultater av engelske forsøk (HOLLANDS & GOWE, 1965).

Fóring i ungdyrperioden	Appetitt	Begrenset
Oppverpingsalder, dager	164	177
Kroppsvekt, 147 dager, kg	1,63	1,23
" 500 " "	2,45	2,35
Dødelighet 22-147 dager, %	0,9	33,9
Fórforbruk/dyr 22-147 dager, kg	8,4	5,8
" " 148-500 " "	40,5	40,0
" " 501-885 " "	50,0	46,0
Eggproduksjon, 1. år, %	60,4	62,9
" 2. " "	47,1	53,1
"Fortjeneste"/dyr (sh)	6,40	8,32

KIVIMÆ & ÅNSTRAND (1965) har også funnet at en svak fôring for verperaser (Thornber hybrider) kan konkurrere meget godt med en sterk fôring. I deres forsøk ble fôrkostnadene redusert med 30 % i perioden 8-22 uker. Eggproduksjonen og dyras dødelighet synes ikke å bli påvirket.

For kjøtttraser (Cobbs, broilerforeldre) ble det funnet at en begrenset fôring fra 8 uker til 80-85 % av fôring etter appetitt gav mindre dødelighet og fôrforbruk. Oppverpings-tida ble noe utsatt, men årsproduksjonen av egg ble ikke påvirket.

Tabell 3. Forsøk med oppal av broilerrase (Cobbs) (KIVIMÆ & ÅNSTRAND, 1965).

Gruppe	1	2
Fôring ¹⁾	Kraftfôr- blanding	75 % av gruppe 1
Fôrforbruk 0-22 uker, kg	16,1	13,6
Levendevekt 22 uker, "	2,7	2,4
Avgang 0-22 uker, %	14	13
Avgang 22-74 uker, "	20	15
Alder ved oppverping, dager	176	181
Verpeprosent, korrigert	54	53
Klekking i % av befr.	80	77

¹⁾ Samme fôring 0-10 uker, begrenset fôring i gruppe 2 fra 10 uker.

En daglig tildeling av en begrenset fôrmengde fører med seg mye arbeid, og en har forsøkt å forenkle dette arbeid.

En annen metode for begrenset fôring av kyllinger er beskrevet av SINGSEN (1965). Den går ut på fôring annenhver dag og kalles også "two-days-in-one" eller "ship a day" fôringssystem. Ved ca. 10 ukers alderen veier en da opp den fôrmengde som på denne tiden gir en normal rasjon for to dager. Denne rasjon får de på en gang, og den skal vare i to dager. En fortsetter med samme rasjon en tid, men den må økes noe når kyllingene blir eldre. Når kyllingene er 15-16 uker gamle får de ikke mer fôr for to dager enn de tar på en dag. Den mellomliggende dag blir det gitt litt havre (ca. 10 g/dyr) for at de skal ha litt å beskjeftige seg med.

Det er hevdet at metoden har fungert bra og gitt jamne dyr da alle får nok på fóringdagen.

Den største vanske er kannibalismen. Det foreligger lite forsøksresultater om dette system.

2) Fórets energiinnhold.

BULLOCK, MORRIS & FOX (1963) i England fant i forsøk med 960 hvite italiener x red rhode island at en 30 % reduksjon i fórets energiinnhold forlenget oppverpingsalderen med 7 dager. Det var ingen signifikant virkning på dødeligheten eller den etterfølgende eggytelse.

Innblanding av trevler opp til 15-20 % i fóret har vært brukt for å få energiinnholdet ned. Havreskall, risskall og malte maiskolber og til og med sand har vært brukt. Ved en slik fóring vil fóropptaket og dødeligheten, og som regel også oppalskostnadene, øke. Metoden kan imidlertid gi gode kyllinger og kjønnsmodningen vil bli utsatt.

I omfattende forsøk ved Cornell (SCOTT, 1965) er det funnet at middels energirike rasjoner med ca. 3.000 kcal O.E. pr. kg passer best til ungdyr i 12-20 ukers alderen.

I forsøk ved NLH (HØIE & HAUGEN, 1962) ble det ikke funnet noen vesentlig virkning på oppverpingsalder og vekst hos hvite italienerne i alderen fra 6-8 til 20 uker ved sammenligning av fórblandinger med 98-99, 90 og 82 fórenheter pr. 100 kg.

3) Proteinmengde.

En har brukt fórrasjoner med ned til 10-12 % protein for å forhindre en for rask kjønnsmodning. En slik fóring fører ofte til kannibalisme (COUCH, 1965).

I et forsøk av HARMS et al. (1964) økte oppverpingsalderen fra 167 til 174 dager når proteininnholdet i en energifattig rasjon ble satt ned fra 16 til 9 % for kyllinger i perioden 8 til 21 uker. På en middels energirik rasjon gav 9, 12, 16, 20 og 25 % protein en oppverpingsalder på henholdsvis 179, 169, 164, 161 og 160 dager. I egglegningsperioden lå verpeprosenten mellom 65 og 68, og den ble ikke sikkert påvirket av de ulike fórrasjoner.

LILLIE & DENTON (1966) er etter 5 års forsøk med hvite

italienere kommet til at råproteininnholdet i fôrblandinger til livkyllinger kan settes ned til 16 % i 0-8 ukers og til 12 % i 8-20 ukers alderen.

I forsøk ved Cornell (SCOTT, 1965) er det funnet at 15 % protein i fôret er mest fordelaktig for kyllinger i alderen 12-20 uker. Ved bruk av fôr med 13-14 % protein kunne ikke hønene holde seg så lenge oppe i toppproduksjon i egglegningsperioden og tendensen til hals- og kroppsmýting økte.

Det ser etter dette ut til at en bør være varsom med å gå for langt ned med proteinmengden til ungdyr. KIVIMÆ (1963) anbefaler et proteininnhold i samlet fôr på 15-16 % ved 8-10 uker og reduksjon til 12-13 % ved 16-22 uker.

4) SINGSEN (1965) har brukt en rasjon med underskudd på lysin som middel til å bremse på utviklingen.

Med våre fôrmidler vil det være vanskelig å gjennomføre en begrensning etter dette prinsipp.

Konklusjon: Når det brukes et hensiktsmessig lysprogram er det for de lette raser som regel mest hensiktsmessig å bruke en rasjon med moderat energi - proteininnhold. Bare for blivende broilermødre kan det være aktuelt å gå til en noe sterkere restriksjon i 10-20 ukers alderen. Ungdyra skal være i god fysisk kondisjon og ikke for tynne ved oppverping. Det vil ellers bli for stor påkjønning de 3-4 første måneder av egglegningsperioden, og produksjonen vil ikke kunne holdes på topp i lengre tid.

c. Fóringsmåter.

En kan skille mellom to fóringsperioder for kyllinger fra 0-8 (eller 6) uker og fra 8 (eller 6) til 20 uker.

I den første av disse perioder er det en relativ rask tilvekst, og kyllingene setter store krav til fôrets stofflige innhold. Det er imidlertid ikke nødvendig at fôret er særlig energirikt.

Kyllinger behøver ikke mat det første døgnet etter klekking, men de må ha vann. Som nevnt tidligere har nyklekte kyllinger en betydelig næringsreserve i plommeresten (ca. 6 g ved klekking) som først etter noen dager er helt oppbrukt. Plommeresten inneholder 40-50 % av den opprinnelige energi i egget og kan holde kyllingenes

kroppstemperatur øppe de første 72 timer.

Kyllingene kan fóres så snart de bryr seg om å ete etter klekking, og de bør fóres innen 36-48 timer.

Enkelte foretrekker å gi bare grøpp, f.eks. hvetegrøpp, de første 2-3 dagene og så gå over til en god kraftfórblanding. En slik overgangsfóring er imidlertid ikke nødvendig. En annen ytterlighet er at det brukes et ekstra protein- og vitaminrikt fó for første uke.

Inntil 6-8 uker brukes oftest en kraftfórblending som eneste fó. Det er vanlig at denne blanding er komplett, også med hensyn til mineraler og vitaminer. Ved siden av kraftfórblendingen gis det derfor bare vann og krássteiner (grit).

En oppdeling av denne periode med et ekstra protein- (eks. 25 %) og vitaminrikt fó i 1.-2. uke har i tyske forsøk ikke gitt bedre dyr enn ved bruk av en vanlig kyllingfórblending med 20 % protein i hele perioden.

Fra 8 (eller 6) uker kan en fortsette på to måter:

- 1) Bruke en noe enklere og proteinfattigere kraftfórblending (vekstfó)
- 2) Fortsette med startfóret og gi stigende mengder av kornfó ved siden av.

I tabell 4 er gjengitt noen resultater fra et forsøk av SANNAN (1964) hvor det ble foretatt en sammenligning av ulike fóringmåter til livkyllinger. Kraftfóret ble gitt fritt etter appetitt.

Tabell 4. Ulike fôringsmåter til kyllinger under oppalet
(84 dager) (SANNAN, 1964).

	Gr. I		Gr. II		Gr. III
	Kraftfôr ¹⁾	Korn til-målt	Kraftfôr	Korn-fritt	50 % kraftfôrblanding 50 % grøpp
8-12 uker, g pr. dag	48	30	34	38	61
12-16 " " " "	42	30	43	39	70
16-20 " " " "	42	40	32	48	65
8-20 dager, g pr. dag	44	30	36	42	66
Vekt 20 uker, g	1481		1508		1423
F.e./kg vektøkning	7,75		7,94		7,49
Råprotein i opptatt fôr, %	15,2		13,9		15,1
Råprotein pr. f.e. g	146		133		143
Oppverpingsalder, dager	190		187		187

1) Ca. 20 % total råprotein $\frac{1}{2}$ ca. 16 % ford. råprotein.

Beite i grasbevokste løpegarder under oppalet om sommeren har vært en anerkjent praksis. En slik frihet under oppveksten med minst 10 m² løpegard pr. dyr anså man tidligere som nødvendig for en optimal kroppsutvikling for de framtidige verpehøner (WEGNER, 1962).

Med bedre kjennskap til ungdyras næringstrang kan en nå framstille kraftfôrblandinger som dekker behovet for alle næringsstoffer. Forsøk har også vist at høner føret opp inne kan ha like god ytelse og sunnhetstilstand som dyr føret opp på beite om sommeren. Dette er bl.a. vist i en rekke amerikanske undersøkelser. I et omfattende tysk forsøk (WEGNER, 1962) ble det funnet at høner som var føret opp inne hadde større kroppsvekt, bedre fôrutnyttelse, jevnere kjønnsmodning og noe bedre eggytelse enn høner som var føret opp ute i løpegård.

d. Kraftfôrblandinger til kyllinger.

I tabell 5 er gjengitt en del eksempler på kraftfôrblandinger til livkyllinger.

Tabell 5. Eksempler på kraftfórblendinger til livkyllinger.

Kilde (se fotnote)	Startfór				Vekstfór			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Kyll. i al- deren (uker)	0-6	0-8	0-8	0-9	6-20	10-14	16-22	9-23
Maisgrópp %	5,0	15,0	25,0	47,0	5,0	15,0	15,0	23,0
Bygggrópp "	15,5		15,0	25,0	16,5			25,0
Hvetegrópp "	4,0	39,8	27,5			49,0	52,1	
Hvetegrís "	20,0	15,0	5,0		20,0	15,0	15,0	15,0
Havregrópp "	27,0				27,0			20,0
Havrekli "	5,0				9,0			
Soyamel "	6,0	14,0	15,0	14,0	6,0	7,5	5,2	5,0
Solsikke- kake "	4,0				3,0			
Rapsmel "	2,0				2,0			
Fiskemel "	5,0	7,0	5,0	6,0	5,0	3,8	2,6	4,0
Kjøttbein- mel "				2,0				2,0
Grasmel lusernemel "	3,0	5,0	2,0	4,0	3,0	5,0	5,0	3,0
Fórgjær "		1,5	1,5			1,5	1,5	
Mineraler "	3,0	2,1	3,5	1,5	3,0	2,6	3,0	1,5
Vitamin- blanding "	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5
I alt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<u>Angitt innhold</u>								
O.E. kcal pr. kg	2376	2724	2835		2300	2704	2689	
F.e. pr. 100 kg	87	95	101	103	84	92	91	93
Total prot. %	17,7	21,3	20,0		16,8	17,1	15,4	
Ford. råprot. "	13,1	16,7	16,4	16,4 ⁵⁾	12,4	15,0	11,7	12,7 ⁵⁾
Trevler "	8,1	5,5	3,6		8,9	5,7	6,3	
Ca "	1,46	1,15	1,16		1,24	1,13	1,13	
P "	0,75	0,66	0,69		0,73	0,65	0,68	
A-vitamin i.e./kg	6000		10.250		8000			
D-vit. " "	500		700		700			
B ₂ -vit. mg/kg	4,0		6,8		3,0			

1) Etter OLSSON, 1962 (s. 320)

2) " KIVIMÆ, 1963

3) " SANNAN, 1964

4) " PETERSEN, 1964

5) Pepsinfordøyelig protein

Blandingene må i hvert enkelt tilfelle komponeres ut fra de råstoffer som står til rådighet og deres priser. Ellers henvises til øvelser i komponering av kraftfórblendinger.

e. Fórförbruk.

HØIE (1957) regner på grunnlag av egne forsøk med følgende fórförbruk til hvite italienerere ved oppal på bur:

0-2 uker (♂ og ♀)	11,8 g f.e./dag	= 0,17 f.e. i perioden	(avrundet 0,2)
2-4 " " "	28,2 " " "	= 0,39 " " "	perioden (avrundet 0,4)
4-8 " " "		= 1,59 " " "	perioden (avrundet 1,6)

For perioden 0-8 uker er det regnet med 39 g f.e./dag eller 2,15 f.e. i alt.

Ved oppal i binger vil det gå noe mer fór.

I et oppalsforsøk ved Institutt for fjørfe og pelsdyr med 60 hvite italienerere som gikk i løpegård om sommeren ble det funnet et fórförbruk på 8,3 f.e. pr. dyr fra 9 til 25 uker (50 % oppverping). Ut fra dette har HØIE (1957) regnet med et fórförbruk på 11,5 f.e. pr. dyr fra klekking til oppverping ved 25 uker.

I tabell 6 og 8 er gjengitt oppgaver over fórförbruk fra norske, tyske og amerikanske kilder. I begge de utenlandske undersøkelser er det brukt et fór som inneholder ca. 1 f.e./kg.

Tabell 6. Vekter og fórförbruk hos hønekyllinger av hvite italienerere ved NLH (LUND, 1965).

Alder i uker	Lev.vekt ved periodens slutt, kg	Fóropptak i perioden		Samlet fórförbruk ved periodens slutt, f.e.
		g f.e./dag	I alt i perioden, f.e.	
0-3	0,19	16	0,33	0,33
3-6	0,45	29	0,95	1,28
6-9	0,70	50	1,04	2,32
9-15	1,10	68	2,86	5,18
15-25	1,78	78	5,45	10,60

Tabell 7. Fórforbruk i g/dyr ved oppdrett av lette raser.
(Etter MEHNER, 1962).

	<u>Gj.snitt pr. dag</u>	<u>I alt pr. uke</u>	<u>I alt pr. mnd.</u>
1. uke	6,4	45	
2. "	7,1	50	
3. "	19	135	?
4. "	26	180	450(410)
5. "	32	225	
6. "	39	275	
7. "	45	315	
8. "	52	365	1180
3. måned	61		1840
4. "	74		2220
5. "	86		<u>2580</u>
		I alt	<u>8270 g</u>

Tabell 8. Normalt fórförbruk pr. dyr ved oppdrett av hvite italienerhøner (Etter NESHEIM, 1967).

<u>Alder i uker</u>	<u>I perioden</u>		<u>I alt fórförbruk ved periodens slutt, kg</u>
	<u>I alt</u>	<u>Pr. dag gj.snitt</u>	
0-4	500	19	0,5
4-8	1100	39	1,6
8-12	1500	54	3,2
12-16	1770	63	5,1
16-20	1850	66	6,9

3. Oppfóring av høns til slakt.

a. Typer av slakt.

Foruten høner og haner markedsføres det her i landet kylling (porsjonskylling) og broiler.

Høneslakt utgjør en vesentlig del av fjørfeslaktet. Det er slakt av høner som utrangeres etter at de har gjort sin tjeneste i eggproduksjonen. Det er nå vanlig at hønene utrangeres 1½-2 år gamle. Kvaliteten av høneslaktene er derfor bedre enn tidligere, med mørere kjøtt og kortere koketid. Hønene bør ikke være i myting eller ha fjør som ikke er utvokset ved slakting.

Det er ikke nødvendig med noen spesiell fóring før slakting. Kyllingslaktene kan inndeles i:

Porsjonskyllinger (eller bare kylling) skal ha en slaktevekt på 500-800 g. Det svarer til levendevekt på ca. 0,7-1,2 kg. Best er en slaktevekt på ca. 600 g (900-950 g lev.vekt).

Broiler bør i slaktet tilstand helst veie 800-1200 g. Det svarer til en levendevekt på 1,2-1,8 kg. Det markedsføres nå også mindre broilerslakt.

Poularder må veie over 2 kg levende og er egentlig unghøner som feites og slaktes før de verper opp. Denne type av slakt omsettes for tiden ikke hos oss.

b. Porsjonskyllinger og broiler.

Porsjonskyllinger produseres mest på hanekyllinger av lette raser. De kan fóres helt fram til slakt på bur, og ved god fóring blir de slakteferdige på 8-9 uker. Brukes hønekyllinger må en regne med ca. 2 ukers lengre oppfóringstid. På gulv vildet ta ca. 1 uke mer å få dem fram til slakt.

Forsøk på Landbrukshøgskolen har vist at en får om lag like gode resultater med hvite italienere som med halvtunge raser og kryssinger ved produksjon av porsjonskyllinger. I tabell 9 er gjengitt noen vekter for kyllinger av ulike raser etter at de har stått på samme fóring (etter HØIE, 1957).

Tabell 9. Vekter (i g) og slakteprosent ved 8 og 11 uker for ulike raser og kryssinger.

Alder ved slakting, uker	8		11	
	g	%	g	%
New hampshire	844	80	1356	81
Plymouth rock	911	80	1213	81
Red rhode island	865	81	1213	81
Hvit italiener	839	79	1152	81
R.R.I. ♂ x H.W. ♀	906	81	-	-
H.W. ♂ x R.R.I. ♀	890	80	-	-
R.R.I. ♂ x P.R. ♀	915	81	-	-
P.R. ♂ x N.H. ♀	916	82	1374	83

Slakteprosenten er her vekt av slakt etter blødning og ribbing for dyr som en tid har vært uten fór. Som porsjonskylling (8 uker) fikk hvit italiener den beste kvalitetsklassifisering fordi de andre typene hadde endel blodpigge og mindre god hudfarge.

De egentlige broilertyper, som hvit Plymouth rock og hvit cornish og kryssinger av disse, var imidlertid ikke med i sammenligningen.

I nyere undersøkelser av HERSTAD (1967) ble det funnet følgende vekter og fórforbruk ved sammenligning av kyllinger på samme fóring:

Tabell 10. Sammenligning av raser og kryssinger i produksjon av slaktekylling.

	8 uker			10 uker		
	Haner	Høner	Middel	Haner	Høner	Middel
Antall dyr	40	40	80	20	20	40
<u>Vekt, g:</u>						
K.I.	1013			1363		
K.P.R. x K.I.	1210	974	1092	1660	1370	1515
K.C. x K.I.	1241	1022	1123	1632	1373	1503
K.P.R. ¹⁾	1345	1161	1253	1822	1530	1676
K.C. x K.P.R. ²⁾	1236	1092	1164	1757	1442	1600
<u>F.e. pr. kg vektauke:</u>						
K.I.	2,97			3,29		
K.P.R. x K.I.	2,64	2,81	2,73	2,91	3,05	2,98
K.C. x K.I.	2,56	2,73	2,70	2,95	2,99	2,97
K.P.R.	2,58	2,69	2,64	2,88	2,91	2,90
K.C. x K.P.R.	2,62	2,77	2,70	(3,39)?	3,09	

1) Etter nye haner importert fra Sverige

2) Av vår gamle stamme ved Institutt for fjørfe og pelsdyr

Broilerproduksjonen foregår oftest på spesielle kryssingsdyr (hybrider) med særlig gode anlegg for rask vekst og god kjøttfylde. Hos oss brukes kryssingen cornish x hvit plymouth rock, men rein plymouth rock brukes også.

c. Fóring.

For alle typer av kyllingslakt må fóringa ta sikte på å oppnå en så rask vekst som mulig slik at passende slaktevekt kan nås på kortest mulig tid.

Det kan brukes de samme fóringssystemer for slaktekyllinger som for livkyllinger.

Det er ikke noe i veien for å bruke en kombinert fóring av korn og kraftfór, eller f.eks. poteter og kraftfór. Det blir imidlertid mer og mer vanlig at det brukes en komplett kraftfórblanding (enefór). Blandingene kan gis som mel, pellets eller gryn. Pellets til kyllinger har som regel en diameter på 3-4 mm. Vanlige pellets blir noe for store for

små kyllinger og til dem brukes det heller gryn.

Her i landet gis blandingene mest i form av mel. Ellers brukes mest pellets eller gryn til slaktekyllinger. WARWICK (1960) oppgir fra USA at 35 % av føret til kyllinger omsettes som pellets, 43 % som gryn (crumbles) og 22 % som mel.

I Tyskland blir 1/3 av fjørfeføret pelletert, og av fôrblandinger til slaktekyllinger blir 90 % omsatt i form av pellets.

I de fleste forsøk er det funnet at fóropptaket og tilveksten blir større ved bruk av gryn/pellets, enn ved bruk av mel. I forsøk av HØIE & SANNAN (1959) ble det funnet 3-8 % økning i tilveksten ved bruk av pellets istedetfor mel, men fôrforbruket pr. kg tilvekst var praktisk talt det samme. Fórutgiftene ble noe større ved bruk av pellets p.g.a. tillegget i pris.

I et forsøk av NILSSEN (1964) med hanekyllinger av hvit italiener ble det oppnådd betydelig bedre tilvekst ved bruk av gryn enn ved bruk av mel.

Tabell 11. Mel og gryn til porsjonskyllinger (NILSSEN, 1964).

Forsøk Gruppe	2		3	
	Mel	Gryn	Mel	Gryn
Antall kyllinger	55	55	42	42
Vektøkning 0-8 uker, g	740	908	668	820
Relativ tilvekst	100	123	100	123
Fóropptak pr. dag, g	-	-	35	42

BÆLUM & PETERSEN (1963) fant 6 % større tilvekst og 8 % mindre fôrforbruk pr. kg kylling ved bruk av pellets enn ved bruk av mel. De nevner at den viktigste årsak er mindre spill.

I et forsøk ved Institutt for fjørfe og pelsdyr med broiler ble det funnet:

Tabell 12. Tilvekst og f.e. pr. kg tilvekst hos kyllinger 0-8 uker på mel og pellets: Relative tall for pellets når resultatene for mel settes til 100 (HERSTAD, 1966).

	Tilvekst	F.e./kg tilvekst
H.C. og H.P.R. på bur	113	100
H.P.R. " "	117	98
H.C. x H.P.R. og H.P.R. på bunge	114	91

Det er ellers et vanlig funn i forsøk over dette spørsmål at pellets til broiler gir større tilvekst enn mel (CALET, 1965). PEPPER et al. (1960) fikk like stor økning i tilveksten ved pelletering som ved tilsetning av 5 % fett. Det er en vanlig oppfatning at dette i vesentlig grad skyldes et større fóropptak.

Fórtikklene må ikke være for store til unge kyllinger. Større partikler enn 4-5 mm er skadelig for slike dyr. Dette gjelder også mais og havre.

Det kan brukes samme fórsammensetning fra kækking til slakting, men det brukes også et startfór i første del og vekstfór i siste del av oppfóringssperioden (COMBS & NICHOLSON, 1965, FRITZ et al., 1965).

De siste har satt opp følgende sammenligning mellom nor-mene til NRC og den vanlige sammensetning av amerikanske startere og vekstfór.

Tabell 13. Næringsbehov hos broiler og innhold i handelsfórblendinger.

		Behov etter NRC (1960)	I handelsfórblendinger (USA)	
			Startere 0-3 uker	Vekstfór 3-8 uker
Protein,	%	20	23-26	19-22
Metionin,	"	0,45	0,46-0,53	0,38-0,44
Cystine,	"	0,35	0,40-0,42	0,43-0,39
Prod.energy	kcal/kg	-	2100-2400	2200-2400
Vitamin A,	i.e./kg	2600	7100	6600
" D,	" "	200	1650	1390
" E,	mg/kg	-	12	15
Riboflavin,	" "	2,9	6,2	5,9
Pantotensyre,	" "	9,2	17,6	16,5
Niacin,	" "	26	56	54
Cholin,	" "	1300	1800	1700
B ₁₂ ,	" "	0,009	0,039	0,035
B ₆ ,	" "	2,9	5,7	5,7
Folinsyre,	" "	0,55	0,56	0,58

Den betydelig økning i vitamininnholdet i forhold til behovet skyldes flere forhold.

- 1) En vil ha en sikkerhetsmargin p.g.a. at det er store variasjoner i fórmidlenes innhold av vitaminer.
- 2) Vitaminene er ikke stabile. Dette gjelder særlig de fettløselige.
- 3) Økning i rasjonens energi- og proteininnhold.
- 4) Økning i vitamininnholdet kan gi større motstandsdyktighet mot sjukdommer.

En regner heller ikke med at den overdosering med vitaminer som blir brukt i praksis vil gi noen skadevirkning. Overskudd av mineraler eller aminosyrer kan derimot lett gjøre skade.

BÆLUM & PETERSEN (1964) fikk vel så godt resultat ved bruk av en fórblanding med 180 g pepsinfordøyelig protein pr. f.e. gjennom hele oppfóringstida som ved bruk av en spesiell startblanding med mindre eller større proteininnhold de første

14 dager etter klekking.

d. Kraftfórblandinger.

Som nevnt er det ved fóring av broiler viktig å oppná en så rask vekst som mulig. Fórblandingene må da være forholdsvis konsentrerte. Det oppnás ved bruk av energirike kornslag og eventuelt ved tilskudd av fett.

I amerikanske broilerfórrasjoner spiller mais en meget stor rolle. Eksempel på en amerikansk broilerfórrasjon:

Mais	61,09 %
Soyamel	22,00 "
Fiskemel (70 % protein)	5,00 "
Maisglutenmel	3,00 "
Tørket myse	2,50 "
Lusernemel	2,00 "
Beimel	2,25 "
Kalksteinsmel	1,25 "
Salt	0,30 "
DL-methionin	0,05 "
Koksidiostatika	0,06 "
Vitamin- og mineralbl.	<u>0,50 "</u>
	<u>100,00 %</u>

Hos oss er det aktuelt å bruke mer av våre egne kornslag som energikilde.

I tabell 14 er gjengitt eksempler på svenske og danske fórblandinger for kyllinger til slakt.

Tabell 14. Typen på fórblandinger for kyllinger til slakt
etter OLSSON (1962) og FRIS JENSEN (1962 og 1966).

	Etter OLSSON, 1962			FRIS JENSEN, 1962 og 1966	
	For slakte- kyll. av lett rase	Broiler- fór (uten fett)	Broiler- fór (med fett)	Fórblanding i danske avkomsprøver	
Havregrøpp	18,0	18,0	12,0	-	-
Byggrøpp	15,0	20,0	12,0	10,0	12,0
Maisgrøpp	20,0	25,0	25,0	42,0	46,0
Durragrøpp	-	-	-	12,0	-
Hvetegrøpp	-	-	-	-	10,0
Hvetegrís	15,0	-	-	-	-
Soyamel	10,0	10,0	15,0	20,0	21,0
Solsikkekake	4,0	4,5	7,5	-	-
Jordnøttmel	2,0	2,0	2,0	-	-
Rapsmel	2,0	2,0	2,0	-	-
Fiskemel	-	6,0	6,0	6,0	6,0
Kjøttmel	6,0	5,0	5,0	4,0	3,0
Tørket sk.melk	3,0	3,0	3,0	2,0	-
Fórgjær	1,5	1,5	1,5	2,0	-
Animalsk fett	-	-	6,0	-	-
Fórkalk	2,5	2,5	2,0	0,5	-
Dikalsiumfosfat	-	-	-	0,5	1,0
Salt	0,5	0,5	0,5	0,5 ¹⁾	-
Fórtran	0,5	0,5	0,5	-	-
Mineralblanding	-	-	-	-	0,5
Vitaminblanding	-	-	-	0,5	0,5
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<u>Innhold:</u>					
kcal O.E.	2700	2883	3305	3096	3062
Råprotein, %	20,4	22,9	24,8	19,7 ²⁾	20,9 ²⁾
Råfett, "	4,4	4,2	10,0	-	-
Trevler, "	5,0	3,9	3,9	-	-
N.f.e./kg "	0,96	1,02	1,15	1,08	1,09
Ca, g/kg	1,53	1,64	1,66	-	-
P, " "	0,96	0,81	0,82	-	-

1) Med Mn-sulfat

2) Pepsinford. reinprotein

OLSSONS rasjoner er forholdvis kompliserte. De danske fôrblandinger er mer lik de amerikanske rasjoner for broiler idet mais og soya er hovedkomponentene.

Tilskudd av fett av ulike typer (herdet fett, smult, soyaolje) har i norske og danske forsøk gitt varierende resultater, og selv om det i enkelte forsøk har gitt noe større tilvekst, har fett-tilsetninger ikke forbedret fôrutnyttelsen. Fett-tilsetninger har imidlertid hatt en tendens til å bedre slaktekvaliteten.

I nyere danske forsøk (BÆLUM & PETERSEN, 1965) er det funnet at tilsetning av soyaolje gav økning i tilveksten. Det daglige kaloriopptak ble da større.

e. Tilvekst og fôrforbruk.

Broiler. I de følgende tabeller er det gjengitt tall for tilvekst og fôrforbruk fra amerikansk, dansk og norsk broilerproduksjon.

Tabell 15. Tilvekst og fôrforbruk i amerikansk broilerproduksjon (WATECK & SKOGLUND, 1963).

Alder i uker		2	4	6
Vekt år,	1953, g	168	413	686
" "	1963, "	213	558	1040
Fôrforbruk,	1953, "	213	749	1535
" "	1963, "	236	881	1920
" "	1953, kg/kg tilv.	1,26	1,81	2,24
" "	1963, " " "	1,38	1,67	1,87

Tabell 16. Årsgjennomsnitt ved de danske avkomsprøver for broiler (slaktekyllinger).

År	Alder, uker	Vekt, g	Fôr i kg/kg kylling
1958	11	1232	3,06
1960	9	1169	2,58
1962	9	1315	2,43
1965	8	1331	2,30
1966	8	1357	2,34
1967	6	916	2,13

Tabell 17. Linjegjennomsnitt ved 8 uker, Statens Kontrollavl-
stasjon for hvit plymouth rock hos Magne Hus, Kin-
sarvik, 1965.

	Høner	Haner	Middel
Ås-linje	1133	1349	1244
Lima-linje	1222	1480	1346
Hus-linje	1150	1414	1279

Tilveksten ligger godt an i forhold til de danske. Fór-
forbruket er dessverre ikke kontrollert på kontrollavlsta-
sjonen, men resultater fra en fórkontroll ved NLH er gjengitt
i tabell 10.

Porsjonskyllinger. Haner av hvite italienerne har i for-
søk her ved NLH hatt en tilvekst i perioden 0-8 uker på 800-
050 g og et fórforkbruk på 2,8-2,9 kg fórfór pr. kg tilvekst.

4. Fóring av verpehøner.

a. Fóringssystemer.

Kombinert fóring med fri tilgang på kraftfórblanding og
en rasjonert mengde kornfórfór er hittil mest brukt hos oss.
Kornfóret kan gjerne bestå av en blanding av flere kornslag
og kan gis en eller to ganger om dagen. Kraftfóret kan gis
i fórautomater eller i tro. Det bør føres kontroll med for-
bruk av kraftfórfór og korn så det ikke blir for stort avvik i
det forhold som er forutsatt med vedkommende kraftfórblanding.
Noe av kornfóret kan med fordel gis straks fórfór hønene går til
ro for natta. Det kan gis i egne trør eller i gulvstrøet.
Når det gis i strøet, setter det hønene i aktivitet og strøet
holder seg løsere. Det er tvilsomt om dette oppveier ulempene
ved spill av korn i strøet og ved at faren for smitteover-
føring øker.

Ved dette fóringssystem er det gode muligheter for regu-
lering av dagsfórets proteininnhold. Blant annet kan en ta
hensyn til at proteinbehovet er noe større i den første enn i
den siste del av verpeperioden.

Fri tilgang både på kraftfórfór og korn (foruten skjellsand
og grit) kan også brukes. Kraftfóret må da ha et større inn-
hold av protein, mineraler og vitaminer enn når det gis en be-

grenset kornmengde.

Bare kraftfór ("All mash") enefór. Fóring med en enefórblending blir mer og mer vanlig. For høner på bur er denne fóring praktisk talt enerådende. De handelsfórblendinger som er beregnet på å brukes som eneste fór kalles "Alt-i-ett-fór" eller "Hønefór 1". Ved siden av disse fórblandinger skal det bare gis skjellsand, vann og krássteiner. En egen type av disse er rugefórblendinger som har et noe større innhold av vitaminer.

Til høner på bur brukes burfórblendinger med tilstrekkelig (ca. 3 %) innhold av kalsium til å dekke behovet. Det er nemlig lite hensiktsmessig å gi tilskudd av skjellsand til dyr på bur.

Fóring med bare kraftfór er arbeidsbesparende og sikrer en balansert fóring når fórblandinger er riktig sammensatt. Fordelene ved mekaniske fórinnetninger kan bare nyttes fullt ut ved bruk av dette fóringssystem.

b. Fóropptak.

Til fjørfe brukes det vanligvis appetittfóring. Det er funnet en tydelig sammenheng mellom ytelse og fóropptak hos verpehøner. Hva som er årsak og hva som er virkning i denne forbindelse er det vanskelig å avgjøre. I en engelsk undersøkelse (MORRIS & TAYLOR, 1967) er det funnet at fóropptaket er større (ca. 25 %) i dager der det foregår eggdannelse enn i dager uten eggdannelse.

På lengre sikt regner en med at fóropptaket reguleres i forhold til energibehovet. For de lette hønseraser regner en ikke med at det foregår noe luksusforbruk av fór i eggleggingsperioden selv om en fórer etter appetitt, og det er vanlig antatt at dyras produksjonsevne blir best utnyttet når forholdene ligger til rette for stort fóropptak.

Kjennskap til fóropptaket er en forutsetning for at en kan sette sammen en riktig fórblanding til verpehøner (HILL, 1965, BERGER, 1966, NESHEIM, 1966). Det daglige fóropptak blir påvirket av flere forhold:

- 1) Det er nevnt at energibehovet, som igjen avhenger av ytelsen, er det viktigste reguleringsgrunnlag for fóropptaket. Det er imidlertid endel modifiserende faktorer.

- 2) HILL (1965) peker på at fóropptaket varierer med tids-
punktet i verpeperioden. Han regner med at unghøner, som
ennå ikke er helt utvokset, har et forholdsvis lite fó-
opptak (95-100 g/dag) de første 8-12 uker av verpeperioden.
Etter den tid er fóropptaket over 100 g/dag.
- 3) Fórets sammensetning vil influere på den fórmengde (i g)
som blir tatt opp. Det er i første rekke energiinnholdet
som er avgjørende, idet dyra vil forsøke å ta opp så store
fórmengder at energibehovet blir dekket. Fóropptaket vil
derfor bli større for energifattige enn for energirike
fórblandinger.

Mangel eller overskudd på enkelte stoffer (som amino-
syrer, vitaminer og mineralstoffer) kan føre til nedsatt
fóropptak. Underskudd på aminosyren metionin tenderer til
å øke fóropptaket, mens lysinmangel reduserer det. Det
foreligger ellers noe varierende oppgaver over hvordan pro-
teininnholdet virker på fóropptaket (SMITH & LEWIS, 1964,
REID et al., 1965). Arten og kvaliteten av de fórmidler
eller kornslag som går inn i blandingen vil utvilsomt også
spille en rolle for fóropptaket, men dette kan vi ikke angi
kvantitativt.

- 4) Fórets fysiske form påvirker fóropptaket. Det er kjent at
fjørfe setter pris på deigfór, kokte poteter, kålrot og
findelt friskt gras eller grønnsaker. Sterk finmaling ned-
setter kraftfóropptaket mens pelletering øker det.
- 5) Temperaturen i omgivelsene er en faktor av betydning for
fóropptaket. Eksempler på dette er gjengitt i følgende
tabeller.

Tabell 18. Fóropptak og eggproduksjon ved ulike tempera-
turer (PAYNE, 1966).

Temperatur, C°	Fóropptak/dyr/dag i g	Verpeprosent
+ 5	186	36
3	158	65
8	150	74
13	141	78
18	132	75
24	122	68
29	113	56

Tabell 19. Resultater av tyske forsøk i hønsehus med og uten oppvarming (WEGNER, 1965).

Temperatur		8-20 C°	+ 3-14 C°
F. 1	Fóropptak (140-500 d) g/dag	123	126
F. 2	" (140-504 ") "	116	120

- 6) Ventilasjon vil kunne virke inn på fóropptaket idet det er påvist at stor konsentrasjon av NH₃ i luften nedsetter fóropptaket.
- 7) Husværet vil gjennom temperatur og ventilasjonsforholdene påvirke fóropptaket. Uavhengig av dette er det i de fleste sammenlignende undersøkelser med høner i bur og bingefunnet at fórforbruket er størst i bingefunnet (HØIE et al, 1963, MAC INTYRE & AITKEN, 1959). Det er imidlertid noe uklart om det her dreier seg om en reell forskjell i fóropptaket. Det er påvist at iallfall endel av forskjellen kan skyldes et større fórspill på bingefunnet. Dette ble funnet i et forsøk ved NLH.

Tabell 20. Registrert fóropptak i g/dyr/dag for hvite italienere på bur og bingefunnet (ikke publisert).

<u>Periode</u>	<u>Bur</u>	<u>Bingefunnet</u>
29/10-25/11	101	124
26/11-23/12	101	134
24/12-21/1	101	132
22/1-19/2	105	131
20/2-20/3	104	128
21/3-18/4	107	125
19/4-17/5	108	125
18/5-15/6	105	124

Ved nærmere undersøkelse viste det seg at en stor del av forskjellen i fóropptak skyldes større fórspill på bingefunnet.

- 8) Helsetilstanden, eller de hygieniske forhold, vil kunne påvirke fóropptaket. Unormal nedgang i fóropptaket kan ofte være et varsel om sjukdomsutbrudd.
- 9) Ulike raser eller typer av høns kan ha forskjellig fóropptak. SINGSEN (1964) har pekt på at broilermødre, med større kroppsvekt og mindre eggproduksjon enn de lette ra-

ser, men med større fóropptak, ikke har behov for så høgt proteininnhold i fóret som verperasene. Ved appetittfóring av broilermødre med en levendevekt på 3-4 kg ble det funnet et fóropptak på 127-164 g/dyr/dag, avhengig av fórets energiinnhold.

Ved Institutt for fjørfe og pelsdyr viser fórkontrollen et gjennomsnittlig fóropptak/dyr/dag på 100-120 g for hvite italienerer med en verpeprosent på 60-80, og 145-150 g for gode verpere av middels tung rase. Det svarer til 290-340 kcal OE/dag for hvite italienerer og ca. 400 kcal for middels tunge raser.

c. Ytelsesfóring.

Engelsk og amerikansk litteratur om fjørfefóring har i det seinere ofte befattet seg med "Phase Feeding". Med "fasefóring" menes en tilpassing av fóringa til ytelsen i de enkelte avsnitt (faser) av verpeperioden. Utgangspunktet er at det til enhver tid i verpeperioden er et bestemt daglig behov for protein (og mineraler og vitaminer), og at dette må dekkes i den fórmengde som tas opp på en dag. Da verpehøner fóres etter appetitt, refererer uttrykket fasefóring seg til fórets sammensetning, og særlig til proteininnholdet.

For å unngå sløsing eller underskudd på protein, er det nødvendig at en ved komponering eller valg av kraftfórblendinger tar hensyn til de faktorer som påvirker fóropptaket og proteinbehovet. Lignende synspunkter kan gjøres gjeldende for vitaminer og mineralstoffer.

Med våre vanlige betegnelser vil det være naturlig å bruke uttrykket ytelsesfóring.

Som nevnt har fjørfeet en utpreget evne til å regulere sitt fóropptak etter energibehovet når det er fri tilgang på fó. Energibehovet blir derfor forholdsvis godt regulert under vanlige fóringforhold, selv om det finnes andre modifierende faktorer for fóropptaket (se pkt. 2). En følge av dette er at fóropptaket (i g) vil avhenge av energiinnholdet. Dette vil igjen få betydning for kravet til det prosentiske innhold av protein, mineraler og vitaminer i fórblandingen

Som eksempel på fóropptak ved varierende energiinnhold i fóret kan nevnes følgende tall etter HILL (1965).

Tabell 21. Fóropptak ved varierende energiinnhold i fóret
(HILL, 1965).

Omsettelig energi pr. kg fóret kcal	Verpeprosent	Fóropptak pr. dyr og dag		Beregnet ¹⁾ nødvendig protein i fóret, %	kcal OE/g protein
		kcal O.E.	g		
2330	66	319	137	12,0	19,4
2640	66	310	118	14,0	18,9
2970	68	315	106	15,6	19,0
3190	65	307	96	17,2	18,5
3410	61	305	89	18,5	18,4

1) Det er regnet med et behov på 16,5 g protein/dyr/dag

Som det går fram av tabellen, har fóropptaket avtatt med stigende energiinnhold i fóret. Det daglige energiopptak er praktisk talt det samme. For å dekke et bestemt daglig proteinbehov må da rasjonens (fórblandingens) prosentiske innhold av protein økes i takt med energiinnholdet. Det er derfor mer hensiktsmessig å angi proteinbehovet i forhold til fórets energiinnhold, enn i forhold til vekten.

Tidligere er nevnt endel andre faktorer enn energiinnholdet som har betydning for fóropptaket. Av disse vil det under vanlige forhold være temperaturen og tidspunktet i verpeperioden som spiller størst rolle. Disse faktorer vil ikke bare influere på fóropptaket, men også på næringsbehovet. I de fleste angivelser på "fasefóring" er fóret regulert i forhold til bestemte avsnitt av verpeperioden. Temperaturen kan det også komme på tale å trekke inn. Som nevnt vil økende temperatur nedsette fóropptaket. Dette vil særlig gjøre seg gjeldende når temperaturen kommer over 20-25°C.

En regulering av proteininnholdet i fóret etter temperaturen i omgivelsene er vist i tabell 22.

Tabell 22. Regulering av fórets proteininnhold etter temperatur og antatt fóropptak (Etter WEGNER & NABER, 1966).

Temperatur	Fóropptak g/dyr/dag	Protein i fóret, %	Protein pr. f.e. a 2800 kcal O.E.
Meget varmt	95	19,0	17,8
Varmt	104	17,5	16,4
Normalt	114	16,0	15,0
Kjølig	122	15,0	14,0
Kaldt	127	14,5	13,6

Variasjonen i proteinbehovet kan illustreres med følgende tabell etter CARD & NESHEIM (1966).

Tabell 23. Variasjon i proteinbehov hos hvite italienerhøner etter fórets energiinnhold, tidsavsnitt i verpeperioden og temperaturforholdene.

Omsettelig energi kcal/kg/fór	Kjølig klima		Varmt klima	
	Ventet fóropptak g/dyr/dag	Krav til prosent protein i fóret	Ventet fóropptak g/dyr/dag	Krav til prosent protein i fóret
22-40 ukers alder				
2750	100	17,0	93	18,0
2860	95	17,5	91	18,5
2970	93	18,0	86	19,5
3080	91	18,5	84	20,0
40 ukers alder til 65 % verping				
2750	118	14,5	107	15,5
2860	114	15,0	100	16,5
2970	109	15,5	98	17,0
3080	104	16,0	93	17,5
Etter at verpeprosenten er kommet under 65				
2750	114	14,0	104	15,0
2860	109	14,5	100	15,5
2970	104	15,0	95	16,5
3080	100	15,5	91	17,0

Tabellen bygger på forsøk utført ved Cornell. Det er

regnet med et proteinbehov på 17 g/dyr/dag i første del av verpeperioden, 16 g i den mellomste og 15 g i siste del. Videre er det regnet med dyr som veier nær opptil 2 kg.

Hos oss vil antagelig forholdene svare til det som i tabellen er benevnt kjølig klima. Regner vi videre med ca. 1 f.e./kg fôr (2860 kcal O.E./kg), kan reguleringen av proteininnholdet i fôrblendingen angis slik:

<u>Periode</u>	<u>Fóropptak/dyr/dag</u> g	<u>Protein i</u> <u>% av fôret</u>
1. Oppverp. - 40 ukers alder	95	17,5
2. 40 uker - 65 % verping	114	15,0
3. Under 65 % verping	109	14,5

Når en bruker en ferdig kraftfôrblending som eneste fôr (enefôr), må en veksle mellom 3 blandinger i løpet av verpeperioden for å følge det fôringsskjema som er angitt ovenfor. Det kan diskuteres om vårt fjørfehold for tiden er tjent med flere slike ferdifôrblandinger med ulike proteininnhold. Den såkalte fasefôring er ennå svakt eksperimentelt underbygget, og de undersøkelser som er gjort har ikke gitt overbevisende fordeler i forhold til bruk av en uendret kraftfôrblending (SMITH, 1965, WEGNER & NABER, 1966). Nye blandinger vil også komplisere blanderienes arbeid og øke faren for forvekslinger, og det vil øke kravet til innsikt og påpasselighet hos eggprodusentene. Med den gode proteinkvalitet vi kan regne med i våre fôrblandinger, vil det vanlige hønsefôr 1 med 15-17 % (eller 150-170 g/f.e.) gi en noenlunde tilstrekkelig dekning av proteinbehovet i første del av verpeperioden. I siste del av verpeperioden inneholder en slik blanding antagelig et overskudd av protein. En nedgang i flokkens verpeprosent på denne tid kan imidlertid skyldes at enkelte høner går ut av verping, mens de øvrige har en forholdsvis høg verpeprosent og dermed et større proteinbehov enn den gjennomsnittlige verpeprosent skulle tilsi.

Med de nåværende prisforhold (1967) på protein- og karbohydratfôrmidler, vil en nedsettelse av proteinmengden fra 170 til 140 g/f.e. gi en innsparing på 1,3-1,5 øre/f.e.

Ved bruk av en kombinert fôring, med korn og kraftfôr-

blanding, har en gode muligheter for regulering av proteinmengden.

Under forutsetning av et fóropptak på 120 g/dyr/dag vil en med kornfóret (mais) kunne regulere proteinmengdene som vist i tabell 24.

Tabell 24. Regulering av fórets proteininnhold ved korntilskudd til hønefór 2.

Fór pr. dyr og dag, g		Daglig protein i		Protein i samlet fó	
Mais	Hønefór 2	Mais	Kraftfórbl.	Pr. dag	I %
10	110	0,1	23,1	23,2	19,3
20	100	0,2	21,0	21,2	17,7
30	90	0,3	18,9	19,2	16,0
40	80	0,4	16,8	17,2	14,3
50	70	0,5	14,7	15,2	12,7

I Danmark (BÆLUM, 1961) har man gjennomført ytelsesfóring ved å gi en konstant mengde på 70 g kornfór/dyr/dag som vedlikeholdsfór, og fri tilgang på en kraftfórblending med 17 % fordøyelig reinprotein (ca. 20 % total råprotein) som produksjonsfór.

Her har vi bare sett på reguleringen av rasjonens proteininnhold. Lignende synspunkter kan gjøres gjeldende for mineraler og vitaminer. Av mineraler er det særlig kalsiumbehovet som vil variere med verpeintensiteten. Ved fri tilgang på skjellsand er det regnet med at dyra tilpasser sitt opptak etter behovet. Det er imidlertid påvist at det kan være store individuelle variasjoner i skjellsandopptaket (GRIMMINGER & LUTZ, 1964).

d. Fóring av broilermødre.

I det foregående avsnitt om ytelsesfóring er det tenkt på fóring av lette verperaser. For høner av broilerraser som skal produsere rugeegg til broilerproduksjonen settes det noe andre krav enn ved fóring av de vanlige verperaser.

Det er tidligere nevnt at fjørfe har en utpreget evne til å avpasse sitt fóropptak etter energibehovet. Voksne broilerhøner er imidlertid tilbøyelige til å ta opp mer fó enn det som er nødvendig for eggproduksjon og vedlikehold, og

ved fri tilgang på fôr har de derfor tendens til å bli for feite. Dette gjelder særlig etter at de har passert toppen på produksjonskurven. Blir det da gitt fri tilgang på fôr vil fôrforbruket bli større enn nødvendig, og denne overfôringen kan gå ut over helsetilstand, levedyktighet og ytelse. En regner derfor med at en eller annen form for begrensning av fôropptaket er nødvendig for broilermødre. De ulike metoder for fôrbegrensning er omtalt tidligere.

SINGSEN (1964) har på grunnlag av forsøk ved universitetet i Conneticut angitt næringsbehovet hos broilermødre.

Tabell 25. Næringsbehov hos broilermødre med en levendevekt på 3,4 kg og en verpeprosent på 60 (Etter SINGSEN, 1964).

	Beregnet daglig minimumsbehov	Daglig praktisk behov	Behov ²⁾ pr. kg fôr eller i %
Daglig fôropptak, g	147	127-175 ¹⁾	150 g
Råprotein, "	19,7	21,5	14,3 %
Omset. energi, kcal	423	430	2870 kcal
Kalsium, g	4,04	4,00	2,7 %
Fosfor, "	0,88	1,00	0,7 "
Sink, mg	-	7,00	47 mg
Mangan, "	4,88	8,00	53 "
A-vitamin, i.e.	650	1500	10000 i.e.
D-vitamin, "	73	200	1300 "
Riboflavin, mg	0,55	0,90	6 mg
Pantotensyre, "	1,37	2,00	13 "
B ₁₂ -vitamin, "	0,65	1,40	9 "
Methionin+cystin, g	0,70	0,73	4,9 g
Lysin, "	0,66	0,75	5,0 "
Tryptofan, "	0,20	0,21	1,4 "

1) Etter energiinnholdet

2) Beregnet her ut fra Singsens praktiske normer og et fôropptak på 150 g/dag

Den mindre eggproduksjon og større kroppsvekt hos tunge raser fører til at vedlikeholdsbehovet utgjør en større del

av det samlede behov enn hos lette raser. Vi kan særlig merke oss at dette fører til et mindre behov for protein, aminosyrer og kalsium pr. vektenhet fôr. I mangel av tilstrekkelig med data er det for de øvrige mineraler og for vitaminer stort sett regnet med samme behov som hos verperaser.

e. Fôrblandinger for høner.

Her i landet har vi i handelen følgende hovedtyper av fôrblandinger for eggleggende høner:

1) Hønefôr 1 (Enefôr, Alt-i-ett fôr, Ferdigfôr)

Spesialtyper av denne er:

- a. Burfôrblanding
- b. Rugefôrblanding

2) Hønefôr 2

3) Hønefôr 3 (Proteinkonsentrat)

Ifølge Landbruksdepartementets bestemmelser (av 7. mars 1966) kan betegnelsene Hønefôr 1, Hønefôr 2 og Hønefôr 3 bare brukes når innholdet i blandingen og vitamintilsetningen faller innenfor de grenser som er gjengitt i følgende tabell. Tabell 20. Rettningslinjer for sammensetning av fôrblandinger til verpehøner.

		Hønefôr 1 (ferdigfôr)	Hønefôr 2 ($\frac{1}{2}$ av rasjonen)	Hønefôr 3 ($\frac{1}{6}$ - $\frac{1}{5}$ av rasjonen)
<u>Innhold av:</u>				
Råprotein,	%	15-17	20-22	38-40
Ford. råprotein,	"	12-14	16-18	33-37
Nordisk f.e./100,	kg (min.)	95	95	95
Trevler		4-7	4-7	3-7
Kalsium,	%	1,1-1,4	2,2-2,8	5,0-6,0
Fosfor,	"	0,6-0,8	1,0-1,2	2,0-2,2
Salt (NaCl),	"	0,4-0,6	0,8-1,2	2,0-3,0
Mangan,	"	40-80	70-140	300-400
<u>Tilsetning av:</u>				
A-vitamin,	i.e./kg	6000-10000	12000-20000	40000-60000
D-vitamin,	"	900-1200	1700-3000	6000-9000
E-vitamin,	"	0-5	0-10	0-20
Riboflavin,	mg/kg	2-5	4-8	10-20

Eksempler på bestanddeler i kraftfôrblandinger for eggleggende høner er gjengitt i tabell 27.

Tabell 27. Eksempler på sammensetning av handelskraftfôrblandinger til verpehøner (FELLESKJØPET, Oslo, 1967).

Blandingstype	Hønefôr 1	Rugefôr	Burfôr	Hønefôr 2	Hønefôr 3
Sildemel, ekstra %	6,0	6,0	10,0	10,0	25,0
Soyamel, ekstra- hert	6,0	6,0	8,0	11,0	36,0
Kjøttbeinmel	-	-	-	-	4,0
Hvetegrøpp	15,0	15,0	15,0	13,0	-
Hvetegrís	12,0	8,0	11,0	10,0	5,0
Byggrøpp	13,0	15,0	10,0	10,0	-
Havregrøpp	4,0	4,0	5,0	-	-
Maisgrøpp	21,0	25,0	20,0	22,0	8,0
Durragrøpp	10,0	10,0	10,0	10,0	-
Gjæringsprod.	1,4	2,0	2,0	2,8	-
Grasmel	3,1	4,2	3,7	4,0	7,0
Fórkalk	-	-	5,0	-	-
Dikalsiumfosfat	-	-	-	-	0,8
Mineralblanding	3,1	3,0	2,9	6,2	12,0
Salt	0,3	0,3	0,3	0,8	1,6
Vitaminblanding	0,1	1,5	0,1	0,2	0,6
<u>Innhold:</u>					
Råprotein %	15-17	15-17	16-18	20-22	38-42
Råfett	2-3	2-3	2-3	2-3	2,5-3,5
Fordøyelig råprotein	12-14	12-14	13-15	16-18	33-37
N. fórenheter/100 kg	97-101	98-102	93-97	97-101	96-100
Kalsium g/kg	12	12	31	23	50
Fosfor	7	7	8	10	20
Salt (NaCl)	4-6	4-6	4-6	8-12	20-30
<u>Tilsatt pr. kg:</u>					
Vitamin A i.e./kg	10000	10000	10000	20000	60000
Vitamin D ₃	1200	1200	1200	2800	8400
Vitamin E	5	5	5	10	20
Riboflavin mg/kg	4	5	4	8	20
D-pantotensyre		5			

Hønefór 1 (enefór) er beregnet å brukes som eneste fór til verpehøner ved siden av fri tilgang på vann og skjellsand. Det kan gis i melform eller som pellets i automater, fórtroer og fóringmaskiner. Innholdet av råprotein er som regel 15-17 % og fordøyelig råprotein 12-14 %.

Rugefórblanding er en spesialtype av hønefór 1 beregnet til høner som produserer rugeegg. Det som skiller den fra vanlig hønefór 1 er vesentlig en noe større tilsetning av grasmel, gjær, mineraler og vitaminer. Forskjellen er vanligvis ikke stor, og vanlig hønefór kan også med godt resultat brukes til høner som produserer rugeegg når blandingen er godt sammensatt.

Burfórblanding er også en spesialtype av hønefór 1, men skiller seg fra denne ved at kalsiuminnholdet er økt til ca. 3,0 %. Når denne blanding brukes, er det ikke nødvendig å gi tilskudd dav skjellsand, og det bør heller ikke gis slikt tilskudd. Blanding er beregnet for høner på bur hvor det er upraktisk å gi tilskudd av skjellsand, men den kan også brukes til høner på bing.

Hønefór 2 er avpasset til bruk sammen med korn (eller poteter) ved kombinert fóring. Som oftest vil det passe å gi 50 g kornfór/dyr/dag og fri tilgang på hønefór 2. Kornet kan delvis erstattes av kokte eller kokte-ensilerte poteter. Som nevnt tidligere (s. 24), har en ved denne fóringmåte gode muligheter for å tilpasse fóringa etter næringsbehovet.

Hønefór 2 inneholder som regel 20-22 % råprotein (16-18 % fordøyelig) og vitamintilskuddet er omkring det dobbelte av tilskuddet til hønefór 1.

Hønefór 3 kan også betegnes som et proteinkonsentrat og er særlig beregnet på å brukes til oppblanding med korngrøpp. En blanding som svarer til hønefór 1 vil en få ved å blande 1/6-1/5 hønefór 3 og 5/6 eller 4/5 korngrøpp. Ved å bruke tilsvarende mer av hønefór 3, kan en også fremstille en blanding som tilsvare hønefór 2.

Hønefór 3 inneholder ca. 40 % råprotein og har fått et betydelig større vitamintilskudd enn hønefór 1 og 2.

5. Fóring av haner.

Ved produksjon av rugeegg må hønene gå sammen med haner, og høner og haner får da samme fóring.

Det er sparsomt med undersøkelser over fóringas virkning på reproduksjonsevnen hos haner. Det er regnet med at en fóring som er tilfredsstillende for avlshøner også vil være det for haner. SHALCHIAN (1967) har gitt ut en oversikt over faktorer som virker inn på sædkvaliteten hos haner. Her er det bl.a. pekt på at underfóring med protein og vitaminmangel (særlig for A- og E-vitamin), vil gi nedsatt sædproduksjon eller nedsatt befruktningsevne hos spermatozoene.

Spørsmål til repetisjon.

1. Hvilke uttrykk for fórets innhold av nettoenergi brukes ved fóring av fjórfe?
2. Hvorfor er den omsettelige energi et bedre uttrykk for fórets energiverdi til fjórfe enn til drøvtyggere?
3. Hvilket forhold er det mellom omsettelig energi og fórenheter?
4. Hvilke kornarter er best skikket til fjórfe?
5. Og hvilke produkter fra oljefrøindustrien?
6. Hvilke livsviktige aminosyrer er de begrensende i kornartenes protein?
7. Hvor mye sildemel bør det brukes i kraftfórblandinger til fjórfe?
8. Hvilke oppgaver har grasmel i kraftfórblandinger for fjórfe?
9. Hvilke vitaminpreparater er det aktuelt å bruke til fjórfe?
10. I hvilke tilfelle kan det være på sin plass å bruke kraftfórblandinger med antibiotika til fjórfe?
11. Hvilke forhold må en ta hensyn til ved komponering av kraftfórblandinger?

Oppgave 1.

Havregrøpp har følgende kjemiske sammensetning og fordøyelighet.

	<u>Kjemisk analyse</u>	<u>Ford.koeff. hos Drøvtyggere</u>	<u>hos Fjørfe</u>
Tørrstoff	86,0 %		
Aske	3,0 "		
Råprotein	10,5 "	70	70
Råfett	5,2 "	85	82
N-frie ekstraktstoffer	57,0	78	60
Trevler	10,3	26	

Verditallet settes til 96.

Beregn:

- Med ford.koeff. for drøvtyggere f.f.e. og kcal omsettelig energi/kg.
- Med ford.koeff. for fjørfe f.f.e. og kcal omsettelig energi/kg.
- Hvor mange kcal omsettelig energi er det i dette tilfelle i 1 f.f.e.?
- Beregn fordøyelig råprotein og total råprotein pr. f.f.e. og pr. Mcal.

Oppgave 2.

To kraftfórblandinger for kyllinger har følgende sammensetning (for enkelhets skyld er det her bare regnet med tre fórmidler).

Sildemel (71% protein)	5	0
Soyamel (46% ")	23.3	31.6
Maisgrøpp (8.6% ")	66.7	63.4
Vitaminer og mineralstoffer	5	5
	<hr/>	<hr/>
Ialt	100	100
Innhold av råprotein %	20	20

- a) Beregn innholdet av livsviktige aminosyrer og sammenhold dette med behovet hos kyllinger i alderen 0-4 uker. Innhold av livsviktige aminosyrer i fórmidler er angitt i vedlagte tabell. For aminosyren glycin regner vi med 0.45 % i maisgrøpp, 4.24 % i sildemel og 1.92% i soyamel.
- b) Kan blandingen forbedres ved tilskudd av syntetiske aminosyrer? I tilfelle, hvilke aminosyrer bør tilsettes og i hvilke mengder?

Innholdet av mineralstoffer i en del fórmidler, regnet pr. kg fórmiddel.

	Mg g/kg	K g/kg	Na g/kg	Cl g/kg	S g/kg	Mn mg/kg	Fe mg/kg	Cu mg/kg	Co mg/kg	J mg/kg	Zn mg/kg
Bygg	1.2	5.0	0.2	1.4	1.5	23	140	3.3	0.02	0.30	33
Havre	1.5	4.0	0.3	1.0	2.1	55	90	3.5	0.02	0.16	30
Durra	1.7	3.0	0.1			14	70	2.0	0.01	1.8	10
Mais	1.2	4.0	0.1	0.3		10	45	0.5	0.02		20
Hvetegrøpp	1.2	5.0	0.5	0.3		17	85	4.0	0.03	0.60	34
Hvetegrøpp 10 % trev.	4.8	9.5	0.2	0.8	1.8	120	180	12	0.04	1.8	80
Ruggrøpp	1.4	5.5	0.1	0.2	1.4	10	60	0.5	0.02	0.10	20
Ruggrøpp	3.4	12	0.2			60	85	8.0	0.01		70
Hvetekimmel	3.0	2.5	7.0	0.7	3.2	160	110	9.0	0.02		
Soyamel	2.6	18	0.1	0.4	4.5	40	220	20	0.12	0.50	45
Jordnøttmel	3.3	11	0.1	0.4	3.3	35	270	15	0.20	0.50	35
Linkakemel	5.0	11	3.9	0.5	3.6	40	200	20	0.30	1.0	75
Kokoskakemel	3.0	18	1.3	6.0	2.6	60	460	18	0.20	1.0	36
Bomullsfrømel	5.0	13	0.2	0.5	3.4	18	270	12	0.15	0.30	45
Førgjær	1.9	23	1.7	0.5	7.5	30	300	17	1.4		90
Sildemel	2.0	7.0	4.4	7.0	4.5	10	240	4.0	0.06	2.0	90
Fiskemel	1.8	6.3	9.0	11.0	7.0	1.3	500	8.5	0.02	12	70
Kjøttbeinmel	2.0	3.0	11	7.0	1.1	11	900	12	0.07	0.7	65
Blodmel	0.2	1.5	6.5	6.5	3.8	10	2000	17	0.07	0.8	28
Tørrmelk	1.3	18	5.5	15	4.0	2.1	8	9	0.007	106	44
Mysepulver	1.3				4.5	5.3	150	40	0.10		
Lusernemel	3.4	25	1.9	3.1	3.0	45	500	18	0.20		34
Grasmel	1.8	20	0.1	6.0	2.0	30	60	5.0	0.02		24
Poteter	0.3	6.0	0.01	1.2	0.5	1.6	10	1.5	0.01	0.04	3
Melasse (roe)	0.2	32		5.5	1.4	25	160	4.5	0.60	0.7	20

Tallene er dels hentet fra "Futterwerttabellen der DLG Mineralstoffe" og dels fra "Joint U.S.A. - Canadian tables of feed composition".

Oppgave 3.

En kraftfórblending (ferdigfór, hønsefór 1) for eggleggende høner har følgende sammensetning:

Byggrøpp	%	33
Miasgrøpp	"	33
Hvetegrís	"	10
Soyamel, ekstrahert	"	3
Sildemel	"	5
Grasmel	"	3
Fórgjær	"	1
Vitaminer, mineraler, m.v.	"	<u>12</u>
Ialt		<u>100</u>

- a) Beregn innholdet av Ca, P, Na, Cl, Mn og Zn i blandingen uten mineraltilsetning.
- b) Beregn nødvendig tilsetning av en eller flere av følgende tilskuddsstoffer for å dekke: 1) hele behovet for de mineralstoffer som er nevnt ovenfor, 2) når det forutsettes at det gis fri tilgang på skjellsand:

Mineralblending for svin og fjørfe.

Kalksteinsmel.

Dikalsiumfosfat.

Koksalt.

Det regnes med følgende innhold av Ca og P pr. kg fór:

	Ca	P
Byggrøpp	0.5	3.5
Maisgrøpp	0.2	2.8
Hvetegrís	1.5	12.0
Soyamel, ekstrahert	2.5	6.5
Sildemel	25.0	20.0
Grasmel	5.0	2.4
Fórgjær	15.6	9.0
Dikalsiumfosfat	244.0	172.0
Kalksteinsmel	300.0	-

Mineralnæring for svin og fjørfe skal etter bestemmelsene ha følgende sammensetning:

Koksalt	maks. 17 %	
Fosfor	min. 6 %	
Kalsium : fosforforhold	4-4.5	
Jern	1.2-1.8	g/kg mineralb.
Mangan	1.5-2.5	" "
Sink	1.5-2.0	" "
Kopper	0.4-0.6	" "
Kobolt	30-50	mg/kg "
Jod	60-80	" "

Se ellers tabell over mineralstoffer i endel fórmidler. (Tabell etter Breirem og Homb).

Innholdet av aminosyrer i førmidler, % av førmiddelet.

	Råprot. %	Lysin	Tryp- tofan	His- tidin	Leucin	Iso- leucin	Treo- nin	Valin	Argi- nin	Fenyla- lanin	Tyro- sin	Met- hionin	Cystin
Bygg	10.0	0.34	0.10	0.20	0.67	0.33	0.37	0.48	0.48	0.49	0.31	0.16	0.25
Havre	10.0	0.34	0.13	0.15	0.57	0.51	0.34	0.66	0.67	0.48	0.32	0.15	0.18
Durra	9.4	0.24	0.08	0.24	1.43	0.55	0.24	0.55	0.32	0.48	0.16	0.08	?
Mais	8.6	0.23	0.09	0.19	0.95	0.33	0.41	0.63	0.49	0.39	0.34	0.17	0.16
Hvetegrøpp	11.0	0.28	0.14	0.24	0.72	0.45	0.30	0.18	0.50	0.55	0.42	0.11	0.21
Hvetegrøis	15.0	0.48	0.24	0.40	0.88	0.65	0.32	0.72	0.72	0.48	0.16	0.16	0.23
Ruggrøpp	12.0	0.48	0.14	0.26	0.72	0.47	0.40	0.60	0.64	0.50	0.58	0.19	0.20
Hvetekimmel	28	1.60	0.30	0.50	1.10	1.20	0.80	1.10	1.60	0.80	0.80	0.30	0.50
Soyamel	46	2.67	0.60	1.06	3.04	2.16	1.75	1.93	3.08	2.62	1.89	0.37	0.74
Jordnøttmel	52	1.66	0.73	1.51	3.43	2.39	1.35	2.96	5.20	2.39	1.66	0.42	0.47
Linkakemel	35	1.22	0.49	0.95	2.20	1.96	1.36	2.06	3.46	1.36	0.77	0.52	0.32
Kokoskakemel	21	0.50	0.20	0.30	1.00	1.40	0.60	1.00	2.20	0.80	0.60	0.30	?
Bomullsfrømel	40	1.60	0.50	0.90	2.20	1.50	1.10	1.80	3.30	1.90	1.00	0.50	1.00
Førgjør, tørr	50	2.95	0.85	0.90	3.50	2.75	1.55	3.20	1.30	2.20	1.45	0.80	0.35
Sildemel	71	5.81	0.51	1.31	4.86	4.35	2.84	3.78	5.58	2.52	2.05	1.77	0.92
Fiskemel	60	5.40	0.70	1.60	4.90	3.80	2.60	3.40	3.90	2.00	2.00	1.80	0.60
Kjøttbeinmel	50	3.50	0.20	0.90	3.10	1.70	1.80	2.40	4.00	1.80	0.90	0.70	0.60
Blodmel	80	6.90	1.10	4.20	10.30	1.00	3.70	6.50	3.50	6.10	2.00	0.90	1.40
Tørrmelk	33	2.40	0.33	1.10	3.10	2.40	1.40	2.00	1.00	1.67	0.73	0.73	0.50
Mysepulver	13	0.80	0.05	0.19	1.38	0.83	0.85	0.79	0.50	0.50	0.18	0.23	0.30
Lusernemel	19	1.00	0.30	0.30	1.58	0.82	0.82	1.03	2.20	1.04	0.39	0.21	0.39
Grasmel	14	0.63	0.15	0.23	1.09	0.64	0.59	0.77	0.59	0.76	0.27	0.17	0.18
Poteter	2.0	0.10	0.04	0.03	0.09	0.07	0.05	0.10	0.11	0.06	0.06	0.03	0.03

Tallene bygger på danske tall (B. Eggum), NRC (Publ.449) og for sildemelets vedkommende SSF, Bergen

Oppgave 4.

Gå ut fra samme kraftfórblanding som i oppgave 3.

- a) Beregn innhold av vitaminene A (ev. karoten omregnet til i.e. A-vitamin¹⁾), D-, E-, B₂ og pantotensyre.
- b) Angi nødvendig tilsetning for å dekke behovet til 1) høner som produserer mategg, 2) høner som skal produsere rugeegg.

1) Regn med at det går 1.8 mikrogram beta-karoten til 1. i.e. A-vitamin.

Vitamininnholdet i endel fórmidler er oppgitt i vedlagte tabell (etter Breirem og Homb).

Innhold av vitaminer i endel fôrmidler, regnet pr. kg fôrmiddel.

	Karotin mg/kg	Thiamin mg/kg	Riboflavin mg/kg	Pantoten-syre mg/kg	Pyridoksin mg/kg	Niacin mg/kg	Kolin mg/kg	Folin-syre mg/kg	Biotin mg/kg	Alfa-tokoferol mg/kg	Vit.-B ₁₂ mikro-gram/kg	Vit.-D IU/kg	Kilde
Bygg	3.5	1.0	6.0	4.2	75	1200	0.7	11					D
Havre	5.2	1.2	7.5	2.2	10	1100	0.6	35					D
Durra	5.3	1.3	9.0	4.5	65	700	0.2	7					NRC
Mais	3.0	1.0	3.6	5.3	20	600	0.20	23					D
Hvetegrøpp	3.9	1.0	10	4.0	45	1000	0.4	34					D
Hvetegris	7.3	3.3	23	12	160	1000	1.7	10					D
Ruggrøpp	4.1	1.6			13			17					D
Ruggris													
Rugtekimmel	17	5.8	12	16	48	4000	2.0	130					D
Hvetekimmel													
Soyamel	6.6	3.6	13	6.5	20	2400	3.6	1.2					D
Jordnøttmel	12	1.7	37	10	300	2000	0.5	12	0.33				D
Linkakemel	6.0	2.2	11	8.7	36	1500	2.7	3					D
Kokoskakemel	0.8	2.8	85	2.0	35	1300	0.8	2					D, NRC
Bomullsfrømel	6.4	3.2	8.8	7.1	32	850	2.2	11					D
Førgjær	8	33	110	40	440	3700	30	0	1.6		3		NRC
Sildemel	2.0	7.3	30	5.7	126	4000	2.4	21	0.6		250	4000	SSF
Fiskemel	2.0	5.7	10	3.5	72	3400		21			100		D
Kjøttbeinmel	0.1	4.6	4.0	0.8	50	2000	1.6				100		D
Blodmel	0	2.0	1.8	0.4	20	700							D
Tørrmelk	3.5	18	32	4.0	9.0	1400	0.6	9	0.3		42	420	D, NRC
Mysepulver	8.0	27	75	4.7	20	1100	0.9	0.2	0.4		16		D
Lusernemel	3.9	13	36	11	50	1000	9.0	350	0.3				D
Grasmel	3.0	11	38	6.5	40	1000	8.0	250	0.3				D
Surfôr av gras/kløver	20	1.7	3.1	1.1	7	250		60					81. ber.
Poteter	1.0	0.4	4.0	1.5	16	1000		-					81. ber.
Melasse (rør)	0.9	3.3	36	?	33	800							NRC

Oppgave 5.

En f6rblanding for verpeh6ner (enef6r) har ved analyse vist seg 6 inneholde:

15 % totalprotein
1,2 " kalsium
0,1 " natrium
2,0 mg riboflavin/kg f6r

Hvor stor innblanding m6 til av sildemel, kalksteinsmel, koksalt og riboflavin for 6 bringe innholdet i blandingen opp i 16 % totalprotein, 3,0 % kalsium, 0,5 % koksalt og 3 mg riboflavin pr. kg?

Oppgave 6.

Hvordan kan en kombinere byggr6pp (7,3 % ford6yelig r6protein) og soyamel (41,0 % ford6yelig r6protein) for 6 f6 en blanding med

- a) 12 % ford6yelig r6protein
- b) 20 " " "

Litteraturliste.

- AXELSSON, J.: Hønsens utfodring och skötsel. Nordisk Roto-gravyr, Stockholm 1937, 220 sider.
- BACHMANN, F., 1948: Eight World's Poultry Congress, Vol. I, 242-248.
- BERGER, 1966: Geflügelhof 29, 508-510.
- BREIREM, K., 1964: Forelesninger i ernæringsfysiologi. Det intermediære stoffskifte. Kontratrykk, Norges landbruks-høgskole 1964, 148 sider + vedlegg.
- BREIREM, K., 1967: Stensilerte forelesninger.
- BREIREM, K., 1968: Stensilert tabell til Utvalg for fórmidler.
- BULLOCK, D.W., MORRIS, T.R. & FOX, S., 1963: British Poultry Sci. 4, 227-237.
- BÆLUM, J., 1961: Bilag til Landøkonomisk Forsøgslaboratoriums efterårsmøde 1961, 250-251.
- BÆLUM, J. & PETERSEN, E., 1963: Forsøgslaboratoriets årbog 1963, 307-329.
- BÆLUM, J. & PETERSEN, V.E., 1964: Forsøgslaboratoriets årbog 1964, 311-351.
- BÆLUM, J. & PETERSEN, V.E., 1965: Forsøgslaboratoriets årbog 1965, 175-193.
- CALET, C., 1965: World's Poultry Sci. Jour. 21, 23-52.
- CARD, L.E. & NESHEIM, M.C., 1966: Poultry Production, Philadelphia, 400 sider.
- COMBS, G.F. & NOTT, H., 1967: Feedstuffs 39, October 21, 36.
- COMBS, G.F. & NICHOLSON, J.L., 1965: Feedstuffs 37, juli 31, 42-48.
- CRASEMANN, E., 1958: Separatabdruck aus "Geflügelhof", Nr. 7.
- DAVIDSON, J., 1965: EAAP Publ. No. 11, Proc. 3rd Symp. on Energy Metabolism, 333-345.
- DAVIDSON, J. & MATHIESON, I., 1963: Proc. 6th Intern. Congress of Nutrition, Edinburgh 1963, 585.

- ELSTRAND, E., 1965: Norges landbruksøkonomiske institutt, Oslo.
- ERIKSSON, S. & HARTFIEL, W., 1967: Archiv für Geflügelkunde, 31, 45-50.
- FANGAUF, R., VOGT, H. & PERMER, W., 1961: Archiv für Geflügelkunde 25, 82-86.
- FRAPS, G.S. & CARLYLE, E.C., 1941: Texas Agr. Exp. Sta. Bull. 600.
- FRITZ, J.C., SMIDT, M.J. & CLASSEN, L.J., 1965: Proc. Maryland Nutr. Conf. 1965, 71-80.
- FROLICH, A., 1962: Kungl. Lantbrukshögskolans Annaler 28, 37-92.
- GRIMINGER, P. & LUTZ, H., 1964: Poultry Sci. 43, 710-711.
- GROOTE, G. DE, 1968: Reviews and Abstracts, 3. European Poultry Conf. Jerusalem, s. 41.
- HARNES, R.H., WALDROUP, P.W. & WILSON, H.R., 1964: Feed-stuffs 36, Dec. 26, 20-21 og 24.
- HAUGEN, A.E., 1967: Stensiltrykk. Innlegg til NJFs kongress i København.
- HERSTAD, O., 1966: Melding nr. 19 fra Institutt for fjørfe og pelsdyr, Norges landbrukshøgskole.
- HERSTAD, O., 1967: Ikke publisert.
- HILL, F.W., 1965: EAAP Publ. No. 11, Proc. 3rd Symp. on Energy Metabolism, 327-332.
- HILL, F.W. & ANDERSON, D.L., 1958: J. Nutrition 64, 587-603.
- HJELM, L., 1954: Nordisk Lantbruksekon. Tidskr. 4, 12-16.
- HOLLANDS, K.G. & GOWE, R.S., 1965: Brit. Poultry Sci. 6, 287-295.
- HØIE, J., 1957: Forelesninger i fjørfe, Norges landbrukshøgskole, Del III.
- HØIE, J., 1962: Husdyrbruksmøte på Landbrukshøgskolen 1962, 40-41.

- HØIE, J. & HAUGEN, A.E., 1962: Husdyrbruksmøtet på Landbruks-
høgskolen 1962 (stensiltrykk) 42-51.
- HØIE, J. & SANNAN, F., 1959: Melding nr. 11 fra Institutt
for fjørfe og pelsdyr, Norges landbrukshøgskole.
- HØIE, J. & SANNAN, F., 1963: Melding nr. 16 fra Institutt for
fjørfe og pelsdyr, Norges landbrukshøgskole.
- HØIE, J. & TILREM, H., 1961: Husdyrlære s. 618-633. Grøn-
dahl & Søns Forlag, Oslo.
- JAKOBSEN, P.E., 1963: Fordøyelighedsforsøg med høns. Kontra-
trykk, København mars 1963.
- JAKOBSEN, P.E., GERTOV, K. & HAVGAARD NIELSEN, S., 1960: 326.
beretning fra Forsøgslaboratoriet.
- JENSEN, J.F., 1962: Forsøgslaboratoriets årbog 1962, 317-326.
- JENSEN, J.F., 1964: Forsøgslaboratoriets årbog 1964, 351-355.
- JENSEN, J.F., 1967: Forsøgslaboratoriets årbog 1967, 266-284.
- JENSEN, J.F., 1966: Forsøgslaboratoriets årbog 1966, 225-247.
- KATZMAN, I., 1956: J. of Farm Economics XXX, 420-429.
- KIVIMÆ, A., 1963: Lantbrukshögskolans medelanden, serie A,
nr. 5.
- KIVIMÆ, A., 1968: Nordisk Jordbruksforskning, 50, 356-359.
- KIVIMÆ, A. & ÅNSTRAND, G., 1965: Aktuellt från Lantbruks-
högskolan, Nr. 75, 32-45.
- LEWIS, D., 1966: Feedstuffs 38, 7. mai, 76 og 78.
- LILLIE, R.J. & DENTON, C.A., 1966: Poultry Sci. 45, 810-818.
- LUND, S., 1965: Fjørfe 82, 128.
- MAUNTURY, G.J., 1966: Poultry Products Technology. 264
sider. Connecticut.
- MEHNER, A., 1962: Lehrbuch der Geflügelsucht, Verlag Paul
Parey, Hamburg & Berlin, 531 sider.
- MITCHELL, H.H. & HAINES, W.T., 1927: J. Agric. Research
34, 927-943.
- MORRIS, G.A. & TAYLOR, T.G., 1967: Brit. Poultry Sci. 8,
251-257.

- NESHEIM, M.C., 1966: Proc. Cornell Nutr. Conf. for Feed Manufacturers, 126-132.
- NESHEIM, M.C., 1967: Feedstuffs, May 6, 37.
- OLSSON, N., 1950: Statens Husdjursforsök, Meddelande nr. 43.
- OLSSON, N., 1962: Våra fjäderfän, LT's förlag, Halmstad 1962, 479 sider.
- PEPPER, W.F., SLINGER, S.J. & SUMMERS, J.D., 1960: Poultry Sci. 39, 66-74.
- PETERSEN, V.E., 1964: Forsøgslaboratoriets årbog 1964, 355-369.
- QUERNER, H. & TULLER, R., 1964: Deutsche Geflügelwirtschaft 16, 125.
- REID, B.L., KURNICK, A.A. & HULETT, B.J., 1965: Poultry Sci. 44, 1113-1122.
- SANNAN, F., 1957: Tidsskrift for Fjørfeavl 74, 176-178. Særtrykk nr. 27 fra Institutt for fjørfe og pelsdyr, Norges landbrukshøgskole.
- SANNAN, F., 1964: Husdyrforsøksmøtet NLH 1964, s. 95-100.
- SHALCHIAN, A., 1967: Stensiltrykk, Institutt for fjørfe og pelsdyr, Norges landbrukshøgskole.
- SIBBALD, I.R. & SLINGER, S.J., 1963: Poultry Sci. 42, 137-140.
- SINGSEN, E.P., 1965: Feedstuffs 37, No. 26, 22-24.
- SINGSEN, E.P., 1965: Proc. 1965 Maryland Nutr. Conf., 31-33.
- SMITH, A.J. & LEWIS, D., 1964: Brit. Poultry Sci. 4, 113-120.
- SMITH, R.E., 1965: Canadian Jour. of Animal Sci. 45, 211-215.
- SOLBERG, J., 1968: Fortrykk til husdyrforsøksmøtet på Norges landbrukshøgskole 1968, s. 162-169.
- STRAIN, J.H., GOWE, R.S., CRAWFORD, R.D., HILL, A.T., SLEN, S.B. & MOUNTAIN, W.F., 1965: Poultry Sci. 44, 701-716 og 717-726.
- WALDROUP, P.W., AMMERMAN, C.B. & HARMS, R.H., 1964: Poultry Sci. 43, 212-216.

WAUGH, F.V., 1958: J. of Farm Economics XI, 89-103.

WEGNER, Rose-Marie, 1962: Archiv für Geflügelkunde 26, 272-309, 345-397.

WEGNER, Rose-Marie & NABER, E.C., 1966: Kraftfutter 49, 172-174.

WORNICK, R.C., 1960: Feedstuffs 32 (2), 18-21, 24, 65.