

Ernæring af heste

OPGAVER – hvad skal jeg vide noget om...

- 1) a) Er der noget særligt at sige om hestens fordøjelseskanal i forhold til de andre store husdyr? b) Hvilke ernæringsmæssige skærsnit og forskelle er der ved at hove forgræsningskammeret liggende "bagens i tarmkanalen"? c) Hvordan er fordøjeligheden (FEK's) af fodermidler i forhold til andre arter? d) Hvordan vurderes fodernes energi til heste i Danmark? e) Hvad betyder det, at et foder har en hø- og eller kv- og høforer er der mon så store forskelle mellem fodermidler? f) Hvilken sammenhæng kan der være mellem fodring og udvikling af laminitis/diabetes hos heste? g) Skal hesten have noget at spise lige før træning?
 - 2) Vurder en foderplan til en hoppe på 600 kg i 3. laktationsmåned. Det forudsættes, at den går i løstid med adgang til motostald uden græs. Der er byghalm til rådighed, hvoraf der opgives ca. 5 kg pr. dag. Hoppen tildeles yderligere 2,5 kg bredeklied, 5 kg valset havre og 0,5 kg tilskudsforbinding (se bilag). Kontrollér om næringsstofforholdet kan opfyldes med de anvendte fodermidler. Hvis ikke, hvordan vil du så justere foderplanen? Der foretages ingen optøjninger om fælles fodring. Kan størrelsen hos hoppen og fælles fodringen ved ernæringsmæssige forhold? Hvilke foderemner er mon egnet til supplering af modermælken for et 3 mdr. gammelt føl? Er der ernæringsmæssige fraværingsproblemer hos føl?
 - 3) En ridshest på 500 kg sides 15 dag, hvoraf 1/3 er intens træning i ugens endes dussur. Der fodres med 3 kg valset havre og 6 kg græs pr. dag. Vurder foderplanen. Er der behov for forbedringer? Er der særlige behov til træning?
 - 4) Analyser og vurder følgende foderplan for advokats værnholdspålg på 500 kg. Hesten har været afmæret, men har siden staldfodrings begyndelse været foder kraftigt. Plagen har varigsmæssigt udviklet sig DM, men synes for nuværende at være i rimelig god form. Den daglige fodring er: 1,0 kg byghalm - 4,0 kg lucerne - 1,0 kg gølbødder - 0,7 kg rømsedde - 4 kg valset havre - 1,5 kg sojakki.



OPGAVER – forslag til besvarelse:

- 1) a)+b) Se bilag og sammenlign med andre arter. De fleste herbivore dyr har det primære "forgræsningskammer" liggende "bagens", dvs. caecum-colon. Dette har antagelig visse fordele for kropbygning og hurtig bevægelse, samtidig med væsentligt øvet til indtag og optag tungfordøjeligt foder (defiant, hovdyr). Placeringen bagens vil give en mere kontinuerlig fodring. I forhold til drøvtyggere er det en ulempe, at der ikke er mulighed for drøvtygning og dermed øget fordøjelighed af tungfordøjelige planterfibre. Der er dog ingen væsentlig fordøjelse og absorption af næringsstoffer (aminozymer, vitaminer, mineraler) i tyktarmsektionen, men kan foretage af næringsstoffer til flygtige fedtsyrer (VFA) som så kan absorberes og bidrage til dyrets energiforsyning. Dvs. et behov for næringsstoffer (aminozymer, vitaminer, mineraler) skal tilføres til alle vækster ved fordøjelse og absorption i tyndtarmen (MD x 174-195). c) Se tabeller. Generelt størst forskel til drøvtyggere ved de mest tungfordøjelige fodermidler. d) Se definition på FEH. Nettoenergi-værdien af 1 FEH er lig værdien af 1 kg byg og er 9,45 MJ. Denne er højere end nettoenergi-værdien (regnet i MJ) af 1 FEH (svin) og 1 FEH (kvæg), fordi de 2 sidste nævnte er defineret ud fra nettoenergi-værdien til bliv. vækst (svin) og laktation (kvæg). Udtrykket af den metabolisierbare energi til vækst og laktation (værdien) er nemlig lavere, end til vedligehold (svin), tidligere undersøgt vedvarende energiværdier af foder. e) Se tidligere undersøgelse vedrørende energiværdier af foder. Fordi fordøjelses-udbyttet af næringsstoffer hos heste er meget forskelligt mellem "kræfter" (= som hos omvovet) smil. med grovfoder (= som hos drøvtyggere) er der særligt store forskelle mellem fodermidler kv- og q-værdier hos heste (side 307 McDonald). f) Se figur i undervisningsmateriale og diskutér konsekvenserne af en ubalanceret (konkret) fodring på de forskellige regioner af mavetarmkanalen. g) Figur vedrørende glukose (insulin) forhold ilthæst, hvordan fodring umiddelbart og til træning er ubalanceret for hestens ydeevne og metaboliske forhold. Når der trænes økses hestens metabolisme at være "katabolisk", således at der frigives flere næringstoffer til forbrug og metabolisme i kroppen. Dette modvirkes af højt fodings-induceret insulin frigivelse. Dårlig kondition og fodring med meget stivt energifoder kan fremme udvikling af en type-2 diabetes-lignende tilstand, hvilket er ubehageligt for optimal ydeevne.

OPGAVER – forslag til besvarelse:

- 2) Energi behov: $5.0 \times 4.6 = 9.6$ FEH/dag (se tabeller). Proteinbehov: $340 \text{ (g til vedl.)} + 44 \text{ (g/kg mælk)} \times 3 \text{ kg mælk/100 kg LV} \times 6 = 1132 \text{ g ford. nitrogen/dag}$. Ca: 61 g/dag, P: 46 g/dag

Foder	kg	Energi				Protein				Ca				P			
		FEH/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	
Bygplan	5	0.25	0	3	0.7	0.25	0	3	0.7	0.25	0	3	0.7	0.25	0	3	0.7
Modstald	2.5	0.25	153	1	0.1	0.25	0.25	153	1	0.1	0.25	0.25	153	1	0.1	0.25	0.25
Valset havre	5	0.88	85	1.3	3.5	0.88	85	1.3	3.5	0.88	85	1.3	3.5	0.88	85	1.3	3.5
Tilskudsforb.	0.5	0.9	200	30	15	0.9	200	30	15	0.9	200	30	15	0.9	200	30	15
Løst-på-afg.	7.05	0.25	153	1	0.1	0.25	0.25	153	1	0.1	0.25	0.25	153	1	0.1	0.25	0.25
		I alt (pr. dag)		9.65		102.5		15.1		102.5		15.1		102.5		15.1	

Laktationen kræver energi og protein svarende til ca. det dobbelte af behovet til vedligehold (se tabeller). Den anførte foderplan indeholder 1.6 FEH og 300 gram protein mindre end normen. Desuden er der mangel på calcium. Desuden mangler på de foderplanselementer, da der ikke indgår grønsaksprodukter i foderet. Foderplanen kan ændres som foreslået ovenfor. Da såvel energi som protein er i underskud, vil det betyde en nedet mælkproduktion. Hoppen vil mangle af kroppen og fællet vil ikke vokse optimalt. Supplering af modermælken kan foregå med valset havre suppleret med sojakki. En blanding af valset havre plus tilskudsforb. har den fordel, at der herved også suppleres med mineraler og vitaminer. Generelt må det huskes, at føllets mave-tarmkanal endnu ikke er færdigudviklet og at fodring med for tungfordøjelige fodermidler kan give problemer, analogt til ernærings-inducerede fraværingsproblemer hos andre arter (særligt hvis der er høj indhold af plantefibre og skadelige stoffer, ex. tryptophan inhibitorer, giftstoffer fra oleifer).



OPGAVER – forslag til besvarelse:

- 3) Behovet til den anførte præstation er:
Energi: Ca. 6.8 FEH (arbejde ca. 2.5 FEH + vedl. 4.3 FEH) og protein: $6.8 \times 74 \text{ g FEH} = 500 \text{ gram}$ prot. Ca. P: 32, 18 g/dag. Vit E: 2 mg/kg/dag = $550 \times 2 = 1100 \text{ mg/dag}$ (1 IE = 1 mg, side 85, McDonald).

Der tilføres kan henholdsvis 5.6 FEH og 495 gram protein. Desuden er der mangel på Ca og særligt Vit E. Så præstationen vil være hæmmet, hesten afmæret. Vit E mangel vil være særligt vigtig for muskelfunktion og præstationer (antioxidant status). Der kan desuden være mangel på en række andre mineraler og vitaminer (ikke vist i nedenstående beregningsskema). Foderplanen kan ændres som foreslået nedenfor. Forbedringerne består i øge den daglige tilførsel af havre(energi) og protein, mineraler og vitaminer (tilskudsforb. - Travo E sport). Bemærk også, at ved træning vil der generelt være et behov for at øge mængden af kraftfoder relativt til grovfoder for at opfylde næringsstofforholdene. Dette kan potentielt føre til øget risiko for fordøjelses- og stoffskiftelidelser.

Foder	kg	Energi				Protein				Ca	P	Vit E	
		FEH/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg				
Valset havre	3	0.88	85	1.3	3.5	0.88	85	1.3	3.5	17.2	100	46	
Græs	4	0.5	40	0.3	2.0	0.5	40	0.3	2.0	26	100	46	
Løst-på-afg.	0.5	0.25	153	1	0.1	0.25	153	1	0.1	0.25	153	1	
		I alt (pr. dag)		6.7		100		100		100		100	



OPGAVER – forslag til besvarelse:

- 4) Ved beregning af den anvendte foderplan finder man, at energi- og proteinforholdet er alle for højt i forhold til normen. Dette kan let være baggrunden til, at hestene er mindre. Forholdet mellem letfordøjelige kraftfodermidler og stråfoder er for lille og der er stor tilførsel af letfordøjeligt protein. Ifølge tabeloversigten (bilag) over maximal fordøjelighed er det dog sandsynligt at hesten kan optage den angivne mængde foder ($0.02 \times 500 = 10$ FEH).

Planen kan eksempelvis ændres på nedenstående måde. Denne nye plan indeholder alle næringsstoffer i forhold til kendte normer og stadig ekstra energi og protein til at generere kroppen. Vækststadiet reguleres dog ned, hvilket vil have en gunstig indflydelse på hestens sundhedsforhold og mave-tarmområdet.

Foder	kg	Energi				Protein				Ca	P		
		FEH/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg				
Bygplan	1	0.25	0	3	0.7	0.25	0	3	0.7	0.25	0	3	0.7
Gølbødder	1	0.25	4	0.9	0.4	0.25	4	0.9	0.4	0.25	4	0.9	0.4
Valset havre	4	0.88	85	1.3	3.5	0.88	85	1.3	3.5	0.88	85	1.3	3.5
Lucerne	4	0.48	70	1.1	2.3	0.48	70	1.1	2.3	0.48	70	1.1	2.3
Rømsedde	0.7	0.02	64	2	0.2	0.02	64	2	0.2	0.02	64	2	0.2
Sojakki	1.5	1.18	206	27	6.4	1.18	206	27	6.4	1.18	206	27	6.4
Løst-på-afg.	0.5	0.25	153	1	0.1	0.25	153	1	0.1	0.25	153	1	0.1
		I alt (pr. dag)		6.8		100		100		100		100	

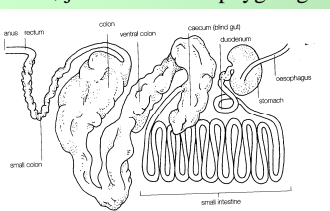


Ernæring af heste:

- Fordøjelseskanalen og fodermidler
- Fordøjelsesproblemer
- Energi- og proteinvurdering af foder
- Ernæring i forskellige livsfaser, laktation, træning
- Vitaminer og mineraler
- Foder- og næringsstofformer og foderplan-eksempler



Fordøjelseskanalens opbygning

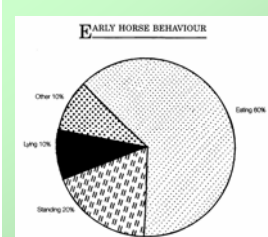


Relativt lille mavesæk, stor caecum-colon



Tid anvendt på (naturligt) foderoptag hos heste

Caldwell, D., Equine Nutrition, Crowood Press, 1996



Ernæringsmæssigt er heste "dumme" (min./vit./E/P/toxiner)
Hurtigt foderoptag er unaturligt og kan give problem...



Effekt af fiberindhold på foderets fordøjelighed

Caldwell, D., Equine Nutrition, Crowood Press, 1996

Feed	Fibre content (g/kg dry matter)	% Feed digested	
		Horses	Ox
Maze	24	81	80
Oats	120	69	70
Pasture grass	180	64	61
Hay (early cut)	220	58	60
Hay (late cut)	300	52	58
Wheat straw	410	21	42

Grams VFA per kg bodyweight
Ox: 1.5
Sheep: 1.5
Horse: 1.0
Rabbit: 0.5

Største forskel i fordøjelighed mellem køer og heste ved de mest "tungfordøjelige" planterfodermidler - VFA produktion størst for typiske drøvtyggere



Fordøjelse af kornarter hos hest

(Meyer et al., 1995; J.Vet.Med. 42:371)

Præ-ileal fordøjelse (fistulerede heste):

Havre stivelse (valset, hele kerner):	80-90%
Majs (valsedede kerner):	30%
Byg (valsedede kerner):	26%
Majs (formalet):	51%
Majs (ekstruderet):	91%
Majs + amylase (valset):	61%
Kartofler, kasava (råt):	<10%

- Stivelse ikke bare stivelse....
- Stor effekt af behandling
- Heste har relativt lav amylaseproduktion fra pankreas

Fordøjelighed (tilsyneladende) af fodermidler

(Stam, 2002)

	Fordøjelighed, pct.				
	org.stof	protein	NFE	Før tyktarm protein	Før tyktarm stivelse
Hvedehalm	33	28	32	18	
Enghe	45-66	53-67	50-68	1-67	
Locomoha	67	64-80	60-76	2-29	
Grøntfoder, ungt	70	76	73	65	
Havre, helt og valset	71	79	77	3,44	80-95
Majs, formalet	86	69	91	40	87
Majs, mikrosiseret	86	69	91	40	89
Majsonsilage	72	72	78	30	85
Byg, formalet	82	79	88		85
Fodertrækkerer	85	67	88		85
Tapiskand	86	63	89	16	87
Kartofler, kogte	87	70	91	3	87
Sojaskrå, toasted**)	75	80	60		80

*) 1 r.; **) 20 pct. i foderet

Forskell mellem "totalt" og "før tyktarm" afspejler tyktarmens betydning (tyktarmen har stor betydning for fordøjeligheden af de fleste fodermidler)

NH₃/NaOH behandling af halm

Fordøjelighed:	Tørstof	Tørstof	NFE	Energi
Ubehandlet byghalm	40	41	40	35
NaOH behandlet byghalm	56	57	53	48
NaOH behandlet byghalm	44	39	46	40
Ubehandlet hvedehalm	36	37	35	33
NaOH behandlet hvedehalm	47	53	39	44
NaOH behandlet hvedehalm	49	55	46	47
Ubehandlet karrebalm	35	39	35	33
NaOH behandlet karrebalm	58	52	29	32
NaOH behandlet karrebalm	42	47	37	41

Gennemsnit for behandling og sort

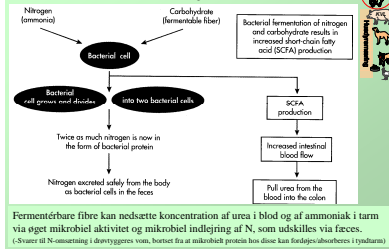
Behandling:	Tørstof	NFE	Energi
Ubehandlet	37 a	39 a	37 a
NaOH behandlet	47 b	54 b	40 b
NaOH behandlet	45 b	47 a	43 b

16-30% bedre FK Byghalm bedst

(Stam, 2002)

Effekt af fiber på mikrobiel N-omsætning i tyktarm

(CCHD, Fig. 34.2)



Fordøjelighed af hø/wrap-hø/ensilage

	Hø	Wrap-hø	Ensilage
Dagligt svælg, kg	4.1	10.4	23.0
Tørstof i resten, %	83.7	54.1	24.0
Tørstof i resten, kg	3.23	5.63	5.28
Kemisk sammensætning af tørstof			
Organisk stof, %	92.1	92.7	92.1
Protein, %	17.4	19.0	19.7
Råfibre, %	2.4	3.8	5.2
% til elektrolitter, %	41.8	36.7	36.0
Tørstof, %	39.8	31.2	31.8
Andet, %	7.9	7.3	7.9
Fordøjelighed af organisk stof, % ± s.e.			
Dagligt vandforbrug, incl. svælg	63.5 ± 1.6 a	64.5 ± 1.8 a	67.8 ± 1.4 b
Dagligt vandforbrug, incl. svælg i liter, l/het ± s.e.	19.4 ± 4.0 b	21.7 ± 4.6 b	23.3 ± 4.0 c

Ensilage: Øget protein, fedt, tørstof. Øget vandforbrug (Stam, 2002)

Hø eller ensilage?

Hø	Balleensilage
Hvis kvaliteten er i orden, ingen fordøjelsesproblemer.	Kan give lav gebringsdækkning.
Forholdvis nemt at håndtere - let at udfodre	Vanskeligt at håndtere.
Hvis anbragt kun til spild.	Der kan forekomme betydeligt spild. Ensilage muger nemt. Holdbarhed efter blanding varierer afhængig af afgrøden, ensilageringsprocessen og temperatur.
Reproduktionen er meget afhængig af vejret.	Ensilageringsprocessen er mindre afhængig af vejret. Indpakning af silage over for mekanisk påvirkning.
Ofte angrebet af svampesporer, som kan medføre luftvejlsproblemer hos dyr.	Hvis muligt antal svampesporer gør det vanskeligt at heste med luftvejlsproblemer og som forbygges. Kan i sjældne tilfælde give pletterforring (botulisme), som medfører døds.
Køber for opbevaring med god ventilation.	Kan opbevares ud.

Findet grovforer bør ikke udgøre mere end 15-20% af foderstoffet

Foderets fyldning og passagetid gennem tarmkanalen

Tabel 7. Tarmkanalens længde, indhold og passagetid hos en hest på 500 kg

	Længde, m	Indhold, g/kg LV		Passagetid
		Hø	Kraftfoder	
Spisemave	op til 1,5	-	-	10-15 sek.
Mave	-	25	18	1-5 timer
Tyndtarm	16-24	22	15	1,5 timer
Blindtarm	1	35	15	15-20 timer
Tyktarm	6-8	120	60	18-24 timer
Endetarm	0,2-0,3	-	-	1-2 timer
Total		200	115	35-50 timer

Fyldning og passagetid mindre for kraftfoder versus hø (Stam, 2002)

Mikroflora og VFA produktion

Tabel 5. Kimoindhold, pH og ammoniakindhold i tarmindhold

	Egnskab	Dum	Blindtarm	Lille colon
pH	7.4	6.6	6.6	6.6
NH ₃ -N, mg/100 ml	5.2	2.9	5.4	5.4
Bakt antal pr g x 10 ⁶	36	492	363	363
Ensilig x 10 ⁶	0.9	2.6	21.4	21.4
Proteinsyg	0	567	0	0

Diet	FA (mmol/liter)					Total bacteria per (ml x 10 ⁶)
	pH	Acetate	Propionate	Butyrate	Lactate	
Hø	6.90	43	10	3	1	500
Concentrate	6.25	54	15	5	21	800
Fæd	7.15	10	1	0.5	0.1	5

Blindtarmstyktarm:
- Lav pH
- Stor mikroflora
- Stor NH₃ konc.
- pH og mikroflora påvirkes af foder og af faste

(Stam, 2002)

Surhed i blindtarm som funktion af stivelsesindtag

Advances in Equine Nutrition, Nottingham Univ. Press, 1998

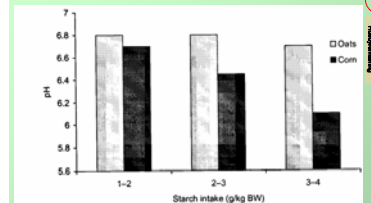


Figure 2. Minimum cecal pH as a function of starch intake (g/kg BW) (Radick et al., 1991)

pH ikke så påvirkelig af havre som af majs (ligger fordøjelighed fiber)

Grov- og kraftfoders effekt på fordøjelse

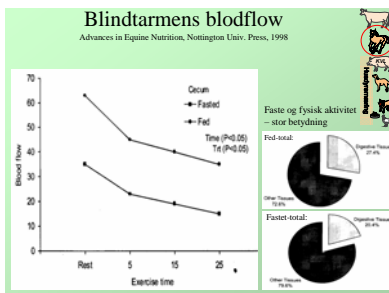
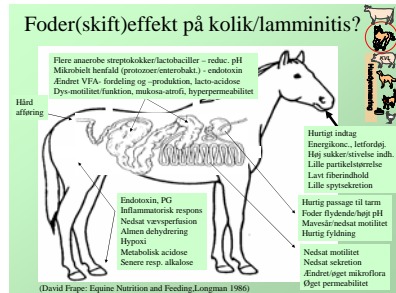
	Grovfoder	Kraftfoder
Fodertagets størrelse	lang	kort
Spytskretion	stærk	ringe
Tarstofdindhold pr. mundfuld, pct.	ca. 20	ca. 40
Mavens fyldning	langsom	hurtig
Mavens fyldningsgrad	middel	over middel
Mavens tøstofdindhold, pct.	ca. 20	30-40
pH-værdi i maven	udpræget	forhøjet
Mikrobiel akt. i mave og tyndtarm	moderat	evt. høj
Tyktarmens fyldning ind vand, NaCl tilgængelige	afgørende	
Syndromer i tyktarmen	kontinuerlig/moderat	varierende, ved store fodermengder høj
Tarstof i gødning, pct.	20	20-45

Grov tømmelever-regel: Max. 0,5 kg kraftfoder/100 kg, min. 0,5 kg grovfoder/100 kg (Stamm, 2002)

Kolikformer

Specifik kolik diagnose	Antal	%
Stortarmsforstoppelse	36	41
Vindkolik	16	18
Ikke muligt at diagnosticere	11	13
Lejerforandringer	7	8
Blindtarmsforstoppelse	4	5
Paralytisk ileus	4	5
Tyndtarmsforstoppelse	3	4
Førsugning	2	2
Krampekolik	1	1
Sarkokolik	1	1
Enteritis	1	1
Taroksyge	1	1
I alt	87	100

Resultatene viser en signifikant større forekomst af kolik blandt heste, der ikke var i arbejde i forhold til dem, der var i arbejde (P = 0,02, OR = 3,0), og blandt heste, som til sidst var syge af kolik (P = 0,02, OR = 2,3). Et skilt i boderpæ eller antetale af heste til indlæggelse var associeret med en signifikant højere forekomst af kolik (P = 0,01, OR = 11,5). Heste som tidligere havde haft kolik, havde en signifikant større risiko for at udvikle kolik med heste uden foregående koliktilfælde (P = 0,001, OR = 4,5).



Anbefalede max. grænser for indhold i foder

Foderstoffer	Største mængde kg/100 kg LV	Største mængde i kraftfoder, pct.
Grov- og eggræs	5 - 10 ¹⁾	Havre 90
Blitsed, grøn	3 - 4 ¹⁾	Majs, fôrmalet 50
Lucerne, kløver, grøn	3 - 4 ¹⁾	Byg 30 ¹⁾
Grøntsilage	2 - 4	Hvete 20
Enghe	andstøv	Typholmalt 10
Lucerne- og kløverst.	1	Høfôr, sprøstret 10
Majessilage	1 - 2 ¹⁾	Hvodeklid 10 - 20
Halm	1 - 1,5	Søkkemøntald 5 - 10
Søkkemønt	3 - 5	Melaine 20
Guldmønt	2 - 4	Søkker 20
Søkkemøntald, løst	0,5 - 1	Søjekst, løst 13
		Søkkemønt 10 - 20
		Høfôrskud 10 - 20
		Tørgør 5

¹⁾ Hopper ²⁾ Trækkerte mers eller arbejdsheste ³⁾ I visse tilfælde mere (Stamm, 2002)

Huldvurdering (karakter 1-2 = sygelig)

1. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige.
2. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige.
3. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige.
4. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige.
5. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige.
6. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige.
7. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige.
8. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige.
9. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige. Hestens huld er tynd og hestens ribben er tydeligt synlige.

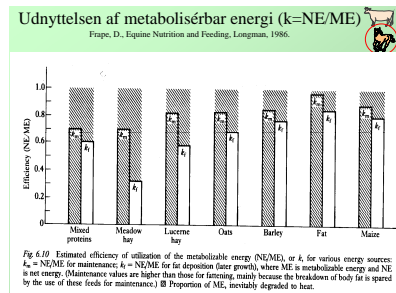
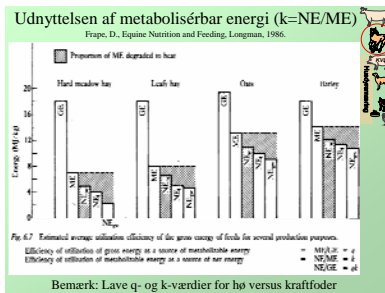
Energivurdering til hest – hvordan?

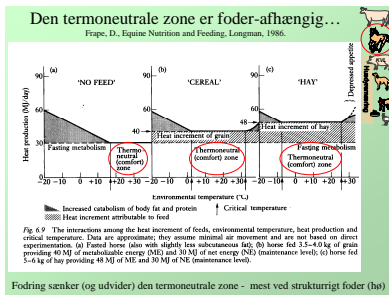
FE_h = "fodereenheder til hest" anvendes som energivurdering af hestefoder i DK. Dette er et udtryk for foderets indhold af "nettoenergi" målt som anvendelse til vedligehold (1 FE_h = 9,42 MJ = nettoenergi i 1 kg byg til vedligehold hos hest). Systemet er analogt til det franske nettoenergisystem ("unité fourrage cheval" = UFC). Som en alternativt energivurdering af foder til heste kan man anvende fodereenheder til svin (FE_s) for kraftfoder, og fodereenheder til kvæg (FE_k) for grovfoder.

Fabel 40. Prisen pr. kg foder i forhold til prisen pr. Feh.

	Pris kr/kg	Indhold Feh/kg	Pris, kr pr.Feh
Havre 1	1,60	0,88	1,82
Havre 2	1,60	0,72	2,22
Byg 1	1,50	1,00	1,50
Byg 2	1,35	1,00	1,35
Hø 1	1,00	0,50	2,00
Hø 2	1,00	0,35	2,86
Foderbl. 1	3,57	0,87	4,10
Foderbl. 2	2,60	0,91	2,86

(Stamm, 2002)





Energienormer for arbejde

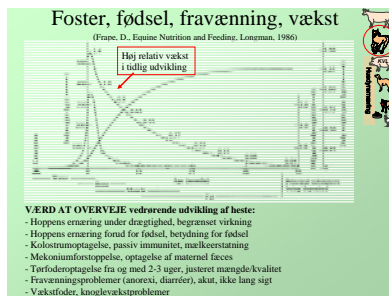
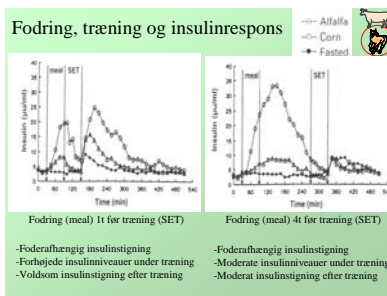
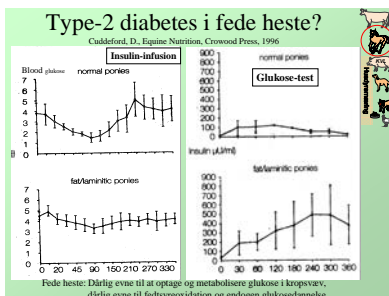
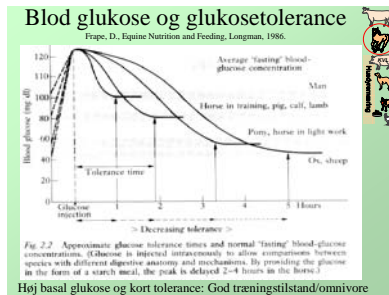
Staan, 2000

Arbejdsart	FEH / time	FEH / time
	Indendørs	Udendørs
Let arbejde, skridt, løpegrip	0.2-0.5	0.5
Skidt, let trav, let galop	1.0-1.5	1.5
Voldsomme skridt, trav, galop, spring	1.5-2.0	2.0-2.5
Intensiv træning	2.5-3.0	2.5-3.5

	Energi fra stoffoder (a)	Energi fra kraftfoder
Vedligehold	100	0
Let arbejde	70	30
Middelsvært arbejde	50	50
Hårdt arbejde	30	70
Hurtigt arbejde	25	75

Stigende mængder arbejde gør det vanskeligt at overholde hensigtsmæssig fordeling mellem stråfoder og kraftfoder

Proteinbehov til arbejde - behov til vedligehold (74 g/FEH)



Foderoptag (kg tørstof, % af levendevægt)

Gennemsnitlig optagelse

Race	Vedligehold	Arbejde	Drægtighed	Laktation	3.-6.må.	7.-12.må.	13.-24.må.
små	1.3-1.6	1.8-2.9	1.9-2.1	2.4-3.0	2.8-3.2	2.6-3.0	2.1-2.5
middelestør	1.3-1.4	1.5-2.4	1.6-1.8	2.0-2.5	2.0-2.5	1.8-2.2	1.6-1.8
store	1.8-1.3	1.3-2.2	1.3-1.6	1.7-2.3	1.6-2.2	1.6-2.0	1.3-1.7

Maksimal optagelse

Race	Vedligehold *)	Bevægelse, laktation og vækst **)
små	2.5	3.5
middelestør	2.0	3.0
store	1.5-2.0	2.5-3.0

*) Hos magre heste mere ***) Hos diæte fedt noget mere

Appetit styres af balance mellem fordøjelsesmæssige og systemiske stimuli:

- 1) Volumen, passage og fordøjelsesmetabolitter i mave-tarmkanal (e.g. VFA)
- 2) Energitilstand og næringsstofforhold (e.g. glukose) i blod og væv

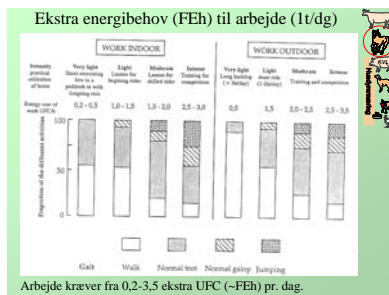
(Staan, 2002; Appetit; Frape, D., Equine Nutrition and Feeding, Longman, 1986)

Energi- og proteinbehov, vedligehold

(Staan, 2002)

Levendevægt (LV)	kJ	LV ^{0.75}	FE _h	Food protein
100	316	1.2	90	
200	532	2.0	150	
300	721	2.7	200	
400	894	3.4	250	
500	106	4.0	295	
600	121	4.6	340	
700	136	5.2	380	
800	150	5.7	420	
900	164	6.3	460	
1000	178	6.8	515	

Tabellen er udregnet ud fra følgende generelle normer:
 Energi: 0,038 FEh/kg^{0,75} (~ 360 kJ/kg^{0,75} når 1 FEh = 9,42 MJ)
 Protein: 2,8 g ford. protein/kg^{0,75} (svarende til 74 g ford. protein/FEh)



Eksempel på foderplan

Tabel 14. Eksempel på foderplan til drøvortende heste i den første vinterperiode.
a. Værbidderlagge 550-600 kg.

	Procent	Foder	Kulstof, g	Protein, g	Kolben, mg	Zink, mg
Bolus	5,58:0	4000:0	48	30	100	100
1 kg græs	0,0	240	30	10	30	12
2 kg bygskalm	0,5	10	1	10	10	10
1 kg tørv	1,8	170	3	7	7	40
2 kg tilskudsf. I	0,5	150	15	8	100	200
I alt	8,9	760	90	33	170	250
1 kg	-	-	24	6	41	246
1 kg tilskudsf. II	0,8	670	36	20	110	420
I alt	9,7	827	60	33	150	740
1 kg græs	1,5	60	18	6	21	44
1 kg byg	1,0	70	1	4	1	23
1 kg tørv	1,8	170	3	7	7	40
2 kg tilskudsf. I	0,5	150	15	11	100	200
I alt	4,8	550	30	25	121	297



Eksempel på foderplan

Tabel 15. Eksempel på foderplan til drøvortende heste i 1. halvår.
a. Værbidderlagge 550-600 kg.

	Procent	Foder	Kulstof, g	Protein, g	Kolben, mg	Zink, mg
Bolus	0,5-1:1	100:100	60:70	45:50	100:150	100:200
1 kg græs	1,0	240	30	10	30	12
2 kg bygskalm	0,5	100	5	10	10	10
1 kg tørv	1,8	170	3	7	7	40
2 kg tilskudsf. I	0,5	150	15	14	100	200
I alt	10,8	1000	50	39	190	322
1 kg tilskudsf. II	1,0	80	14	24	24	110
2 kg bygskalm	1,0	100	5	10	10	10
I alt	12,8	1080	64	63	214	432
1 kg græs	1,5	60	18	6	21	44
1 kg byg	1,0	70	1	4	1	23
1 kg tørv	1,8	170	3	7	7	40
2 kg tilskudsf. I	0,5	150	15	14	100	200
1 kg tilskudsf. II	0,8	670	36	20	110	420
I alt	5,6	1080	53	35	218	426



Eksempel på foderplan

Tabel 16. Eksempel på foderplan til væksted heste i den første vinterperiode.
a. Værbidderlagge.

	Procent	Foder	Kulstof, g	Protein, g	Kolben, mg	Zink, mg
Bolus	4,3:3,5	30:35	20:25	100:120	100:200	
1 kg græs	0,0	100	10	11	10	40
2 kg bygskalm	0,5	20	1	10	10	10
1 kg tørv	1,8	170	3	7	7	40
2 kg tilskudsf. I	0,5	150	15	11	100	200
I alt	7,1	440	39	36	227	260
1 kg græs	0,8	60	18	6	21	44
2 kg bygskalm	0,5	20	1	10	10	10
1 kg tørv	1,8	170	3	7	7	40
2 kg tilskudsf. I	0,5	150	15	10	100	200
I alt	3,6	300	37	33	138	264

