



Næringsinnhold i grovfôr til drøvtyggere

Grovfôr er hovedbestanddelen i en drøvtyggers fôrasjon. Først når en kjenner næringsinnholdet i grovfôret kan en optimere fôrasjonen best mulig i forhold til dyrets behov gjennom å tilpasse både grovfôrmengde, kraftfôrmengde og type kraftfôr i rasjonen. Analysene gir også et godt grunnlag for optimal fordeling av de fôrressursene som finnes på gården, med tanke på dyras vekslende behov gjennom produksjonssyklusen. Et viktig supplement til næringsanalysene er å analysere grovfôret for innhold av mineraler.

Grovfôr kvaliteten påvirkes blant annet av botanisk sammensetning, klimatiske forhold, jordsmonn, gjødsling, høstetidspunkt, høstemetode, konservering og lagring av fôret. Gjæringskvaliteten sier noe om hvor vellykket ensileringsprosessen har vært. Det er viktig, særlig i ensilage med lavt tørrstoffinnhold. Gjæringskvaliteten har blant annet betydning for dyras fôroptak og grovfôrets lagringsstabilitet.

I denne veilederen får du en oversikt og forklaring på analyseresultater du får på analyserapporten fra Eurofins Agro. Analyseresultatene på grovfôr til drøvtygger kan brukes både til melkeku, kjøttfe, sau og geit. Trenger du fôringsrådgiving finnes det flere rådgivingstjenester du kan kontakte.

Analyserte verdier

Tørrstoff

Tørrstoff (TS) er den delen av fôret som ikke er vann. Det er i tørrstoffet all næringen sitter, og analyserte verdier blir hovedsakelig oppgitt i TS. Tørrstoffinnholdet påvirker blant annet fôroptaket, lagringsstabilitet i høy og ensileringsprosessen ved produksjon av surfôr. Eurofins Agro analyserer tørrstoff ut fra NorFor-metoden ved 60°C.

Fett

Fett er opplagsnæring for planter og dyr. Innhold og sammensetning av fett i gress blir påvirket av faktorer som blant annet gressart og vekststadiet ved høsting. Gjødsling med nitrogen, tørking og ensilering kan også påvirke fettinnholdet i gresset. Derfor vil fettinnholdet variere mellom ulike typer grovfôr, som for eksempel surfôr og høy. Gjennomsnittlig innhold av fett i grovfôr ligger på 12-40 g/kg TS. I grovfôr analyseres det for råfett.

OMD

Tørrstoffet består av organisk materiale og uorganisk materiale (aske). OMD er den fordøyelige delen av det organiske materialet, og det er dette dyret kan nyttiggjøre seg som energikilde.

Protein

Grovfôret er en viktig kilde til protein i fôrrasjonen. Innholdet av protein avhenger blant annet av høstetidspunkt, klima, gjødsling og botanisk sammensetning. Frøblandinger med kløver vil ha et høyere proteininnhold enn rene gressblandinger. I grovfôr analyseres det for råprotein.

Løselig protein

Løselig protein løser seg raskt opp i vomma, og består av peptider, frie aminosyrer og ikke-amino nitrogen. Mengden løselig protein stiger ved økende innhold av råprotein og redusert innhold av NDF. Ved ensilering skjer det en nedbryting av protein, noe som øker andelen løselig protein. En rask pH-senking vil kunne redusere denne nedbrytingen, og dermed redusere andelen løselig protein i det ferdig ensilerte fôret.

Nitrat

Hos Eurofins blir nitrat analysert som NO_3^- . Nitrat er et viktig næringsstoff for plantene. Til dyr vil derimot nitrat være giftig i større mengder. Overstiger innholdet av Nitrat 7,5 gram nitrat/kg TS ansees det å gi en forgiftingsfare hos drøvtygger. Nitrat blir omdannet til nitritt i vomma. I blodet forandrer nitritt hemoglobinet til en variant som ikke lenger kan frakte oksygen rundt i kroppen. Dyret vil da oppleve en form for «indre kveldning» da kroppen ikke klarer å ta opp oksygen. Den vanligste kilden til nitrat er grønnfôrvækster og hardt gjødslet gras.

NDF

Natural detergent fiber (NDF) er fiberandelen i fôret, og består av cellulose, hemicellulose og lignin. Fiberandelen i gresset øker ved stigende utviklingstrinn, ettersom forholdet mellom stengel og blad øker med økende alder på gresset. Innholdet av NDF har betydning for fôrets energiinnhold og AAT-verdi.

Sukker

Sukkerinnholdet i grovfôret avhenger av innhold i gresset ved slått, samt eventuelle tap gjennom celleånding ved tørking/fortørking og tap under ensileringsprosessen. Planten produserer sukker under fotosyntesen, og produksjonen vil derfor variere gjennom døgnet og med ulike solforhold/lysintensitet. I tillegg kan for eksempel frost, tørke, mye regn og overbeiting påvirke sukkerinnholdet i planten.

Gjæringskvalitet

En god gjæringskvalitet er viktig med tanke på et godt resultat i melk- og kjøttproduksjonen. Om ikke pH i grasmassen synker raskt i startfasen, eller det ikke blir dannet tilstrekkelig med melkesyre til å gi et stabilt surfôr, kan det oppstå feilgjæring som gir surfôr av dårlig kvalitet. Smørsyregjæring gir surfôret en sterk, ubehagelig lukt og reduserer både smakeligheten og fôropptaket. Et fôr med høyt innhold av eddiksyre vil også gi redusert smakelighet og dermed redusert fôropptak. Det er ikke bare feilgjæring som er uønsket, men også for sterk gjæring. Et fôr med vellykket gjæring utelukker ikke et høyt innhold av etanol.

Tabell 1. Normalnivå for surfôr med 25% TS

pH	Ammonium-N g/kg N	Melkesyre g/kg TS	Eddiksyre g/kg TS	Smørsyre g/kg TS	Propionsyre g/kg TS	Maursyre g/kg TS	Etanol g/kg TS	Totale syrer g/kg TS
< 4,2	< 100 *	40 - 80	12 - 30	< 4	< 2 **	< 2 ***	< 8	< 100

* Ammonium-N: Ved bruk av ammoniakkholdig ensileringsmiddel er det ok med 30 til 40 gram høyere innhold i TS.

** Propionsyre: Ved bruk av ensileringsmiddel med propionsyre er det vanlig med 6 til 12 g/kg TS.

*** Maursyre: Ved bruk av ensileringsmiddel med maursyre skal innhold av maursyre være minst 8 g/kg TS.

Melkesyre er den organiske syra som best senker pH med minst forbruk av energi, og er den organiske syren vi ønsker mest av i surfôret.

Eddiksyre bør det finnes noe av i fôret, da den har positiv innvirkning på lagringsstabiliteten. Uten, eller med veldig lite eddiksyre, kan en få varmgang/ ettergjæring (etanolgjæring) ved åpning og uttak fra siloen. For mye eddiksyre kan gi redusert fôropptak.

Propionsyre inngår i noen ensileringsmidler. Dersom propionsyre påvises uten å være tilsatt kan den tyde på feilgjæring.

Maursyre i surfôret stammer stort sett fra bruken av maursyreholdig ensileringsmiddel, men i noen få tilfeller kan det også oppstå maursyre under ensileringsprosessen, men dette er uvanlig.

Smørsyre er uønska i surfôr, spesielt hos melkeprodusenter da det kan føre til smørsyresporer i melk som kan gi problemer med melke- og ostekvaliteten på meieriet. Smørsyre kan gi redusert smakelighet og fôropptak.

Etanol i litt større mengde kan føre til forsmak i melka. Etanol dannes blant annet av gjærsopp og enterobakterier.

Ammoniakk påvirker smakeligheten på surfôret, og for mye ammoniakk kan gi redusert fôropptak.

Gjæringsprosessen henger nært sammen med tørrstoffet i fôret. Ved høyere tørrstoff vil et velgjæret fôr ha høyere pH, mer sukker og et lavere innhold av organiske syrer og ammoniakk. Dette fordi mindre av sukkeret i gresset omdannes til organiske syrer, og mindre av proteinet brytes ned til ammoniakk når tørrstoffet i fôret øker.

Tabell 2. Oversikt over ammonium-N (g/kg N) som anses ønskelig, høyt og svært høyt.

Tørrstoff-%	Ønsket innhold	Høyt innhold	Veldig høyt innhold
< 30	< 100	110 - 150	> 150
30 - 37	< 90	100 - 140	> 140
37 - 44	< 80	90 - 130	> 130
44 - 51	< 70	80 - 120	> 120
51 - 58	< 60	70 - 110	> 110
58 - 65	< 50	60 - 100	> 100
≥ 65	< 40	50 - 90	> 90

pH

Under anaerobe forhold (uten oksygen) vil melkesyrebakterer som finnes naturlig i gresset, bruke sukker til å produsere melkesyre. Dette senker pH i fôret, noe som hemmer vekst av uønskede mikroorganismer. Både pH og vekst av uønskede mikroorganismer er også nært knyttet opp mot tørrstoffinnholdet. I fôr med lavt tørrstoffinnhold må pH være lavere for å hindre vekst av uønskede mikroorganismer enn ved høyere tørrstoffinnhold, slik det er vist i Tabell 3.

Aske

Grovfôr deles inn i tørrstoff og vann. Videre deles tørrstoffet inn i organisk og uorganisk materiale. Den uorganiske delen er aske og er fôrets samlede mineralinnhold. Innhold av aske bør være lavere enn 100 g/kg TS, da en høyere verdi kan være en indikasjon på forurensning med jord. Dette vil kunne påvirke analysen av de andre næringsstoffene og bør derfor unngås. Forurensning med jord er også uheldig i forhold til fôrets hygieniske kvalitet.

Mineraler

Rett mineralforsyning er viktig for normal tilvekst og produksjon. Mineraltilførselen gjennom fôring avhenger ikke bare av dyras behov, men også av det naturlige innholdet i grovfôret som brukes. Mineralinnhold i grovfôret varierer med mineralinnhold i jordsmonnet, pH i jordsmonnet, klima, gjødsling, artssammensetning og utviklingsstadium hos gresset. Bladene inneholder en større mengde mineraler enn stengelen. Yngre gress og 2. slått vil derfor ha et høyere mineralinnhold som følge av høyere andel blad i forhold til stengel.

Mineralene deles inn i makro- og mikromineraler/sporstoffer ut fra mengden som trengs i fôret. Makromineralene det analyseres for er natrium, kalium, magnesium, kalsium, fosfor, svovel og klor, mens mikromineralene er mangan, sink, jern, kobber, molybden, jod, kobolt, selen og bor. Det må tilføres en større mengde makromineraler enn mikromineraler gjennom fôrrasjonen, men både makro- og mikromineraler er viktige for at dyra skal få dekket sine behov og kroppen skal fungere normalt.

Makromineralene finnes i ganske stor mengde i alle kroppens vev, mens mikromineralene i hovedsak inngår i viktige enzymer, blant annet i stoffskifteensymene. Av mikromineralene er det kobber, selen og jod det lettest blir mangel av, samtidig som det også er negative virkninger av for høye doser. Det er derfor viktig å ha kontroll på grovfôrets innhold av mineraler, slik at en kan velge riktig tilskuddsfôr der det er nødvendig.

Tabell 3: Kritisk pH for å oppnå et stabilt miljø i ensilage

TS %	pH
15	4,1
20	4,2
25	4,35
30	4,45
35	4,6
40	4,75
45	4,84
50	5



Tabell 4. Ønsket innhold av makro- og mikromineraler i ulike typer grovfôr.

Verdiene er beregnet for melkeku i andre halvdel av laktasjonen.

Mineraler og mikromineraler	Gressensilage	Helsæd	Maisensilage	Høy	Friskt gress
Natrium, Na (g)	2,0 - 3,0	0,2 - 1,3	0,1 - 0,3	2,0 - 3,0	1,0 - 3,8
Kalium, K (g)	25 - 35	12 - 23	10 - 14	15 - 30	30 - 43
Magnesium, Mg (g)	2,0 - 3,5	1,1 - 2,0	1,1 - 1,6	2,0 - 3,0	1,7 - 2,9
Kalsium, Ca (g)	4,5 - 6,5	2,0 - 7,5	1,3 - 2,2	4,5 - 6,5	4,0 - 7,0
Fosfor, P (g)	3,0 - 4,5	2,5 - 3,5	1,8 - 2,5	3,0 - 4,0	3,5 - 5,0
Svovel, S (g)	2,0 - 4,0	1,3 - 2,2	0,9 - 1,2	2,0 - 4,0	2,3 - 4,4
Klor, Cl (g)	5,0 - 20,0		1,1 - 2,7	5,0 - 20,0	
Kation/anion-balanse, CAB	250 - 550		60 - 200	50 - 450	
Mangan, Mn (mg)	40 - 125	20 - 57	14 - 40	40 - 125	30 - 110
Sink, Zn (mg)	25 - 50	20 - 45	22 - 46	25 - 50	27 - 55
Jern, Fe (mg)	100 - 500	70 - 230	65 - 140	100 - 500	70 - 200
Kobber, Cu (mg)	12,0 - 15,0	3,6 - 6,2	2,7 - 4,7	8,0 - 15,0	5,5 - 9,5
Molybden, Mo (mg)	0,1 - 2,5	0,5 - 1,5	0,3 - 0,7	0,1 - 2,0	1,0 - 3,0
Jod, I (mg)	0,5 - 2,5		0,2 - 0,5	0,3 - 2,0	
Kobolt, Co (µg)	0,1 - 0,5	0,030 - 0,072	<0,04 - 0,042	0,1 - 0,4	0,03 - 0,15
Selen, Se (µg)	0,09 - 0,25	0,011 - 0,047	0,009 - 0,024	0,09 - 0,25	0,015 - 0,075

Fôrverdier beregnet i NorFor

NorFor sine beregninger tar hensyn til samspillet mellom dyret, fôrets sammensetning, fôrtrasjonens sammensetning og fôrtrasjonens størrelse, samt fôrtrasjonens struktur og fôrets fyllverdi.

NEL 20kg

Standard fôrverdi for nettoenergi laktasjon ved 20 kg tørrstoff i rasjonen. Det vil si et estimat av utnyttelsen av energi til laktasjon.

AAT 20kg

Standard fôrverdi for aminosyrer absorbert i tarm (AAT) ved 20 kg tørrstoffopptak. Det vil si et estimat av utnyttelsen av AAT tilgjengelig for eksempel for vedlikehold, produksjon av melk og tilvekst.

PBV 20kg

Standard fôrverdi for proteinbalanse i vom ved 20 kg tørrstoffopptak. PBV er et mål på protein tilgjengelig for mikrobiell vekst i vomma.

Fyllverdi

Fyllverdi er en beregning som måler hvor mye fôret fyller vomma. Denne beregningen blir påvirket av tørrstoff, OMD, NDF og gjærings-kvalitet hvor organiske syrer og ammonium-N inngår.

Tyggetid

Tyggetid er et mål på fôrets struktur. Denne verdien kan brukes for å sikre en god vomfunksjon. Tyggetiden øker med et økende innhold av NDF, iNDF og økende kuttelengde på grovfôret.

iNDF

iNDF er den ufordøyelige delen av NDF i grovfôret. Dette er en beregning ut fra analyseresultatet på NDF.

Kation-anion balansen

Kation-anion balansen er balansen mellom mineraler med elektrolytiske funksjoner. Det vil si mineraler som påvirker pH. Her inngår kalium, natrium, klor og svovel. Kation-anion balansen har innvirkning på blant annet vekst, appetitt, opptak i tarm, nyrefunksjonen, energistoffskifte, aminosyrestoffskifte, vitaminstoffskifte og kalsiumutnyttingen. Dette er viktig spesielt i sinkuperioden hos drøvtyggere, hvor man vil ha en redusert kation-anion balanse for å unngå blant annet melkefeber.

Nasjonale fôrverdier

De nasjonale fôrverdiene er beregnet ved at et fôrmiddel har en fast og uforanderlig verdi. Energi og protein vurderes hver for seg.

FEm

Fôrenheter melk (FEm) er et mål for nettoenergi i fôr til drøvtyggere. FEm er beregnet ut fra utnyttelsen av energi til produksjon av melk. FEm blir påvirket av OMD og aske.

AAT

Aminosyrer absorbert i tarm (AAT). Tilgjengelige aminosyrer for absorpsjon i tarm til vedlikehold, produksjon av melkeprotein og vekst hos dyret.

PBV

Proteinbalanse i vom (PBV). PBV er et mål på protein tilgjengelig for mikrobiell vekst.

Opptaksindeks

Opptaksindeksen forteller det vi kan forvente av relativt surfôropptak. Opptaksindeksen tar hensyn til energikonsentrasjon, samlet syremengde og ammoniakk. Lav energikonsentrasjon, for store mengder organiske syrer og mye ammoniakk påvirker alle opptaksindeksen negativt.

Tabell 5. Gjennomsnittsverdier i surfôr fra 2017, hentet fra NorFor-tabellen

	Svært tidlig høstet, fôrkode 006-0460	Tidlig høstet, fôrkode 006-0461	Middels høstetidspkt, fôrkode 006-0462	Sent høstet, fôrkode 006-0463	Svært sent høstet, fôrkode 006-0464
Tørrestoff, %	33,2	32,9	32,5	32	31,6
Fett, g/kg TS	39	36	35	34	35
OMD, %	81,6	76,8	72,3	67,9	62,5
Protein, g/kg TS	167	162	157	150	140
Løselig protein, g/kg TS	619	613	585	553	513
NDF, g/kg TS	436	477	511	538	567
Sukker, g/kg TS	92	69	53	43	35
Aske, g/kg TS	77	72	70	68	64
NEL 20kg, MJ/kg TS	6,96	6,51	6,1	5,71	5,24
AAT 20kg, g/kg TS	86	83	81	78	74
PBV 20kg, g/kg TS	34	34	33	31	27
Fyllverdi / kg TS	0,44	0,48	0,52	0,55	0,58
Tyggetid, min/kg TS	58	66	73	79	85
iNDF, g/kg NDF	85	136	176	214	257
Kation-anion balanse mekv/kg TS	322	290	255	204	187
FEm/kg TS	0,98	0,92	0,86	0,79	0,73
AAT, g/kg TS	77	75	74	73	72
PBV, g/kg TS	44	38	33	25	14
Opptaksindeks, %	110	100	98	92	87

Indekser fra Eurofins Agro

N-indeks

N-indeks	Tolkning
Under 95	Utilstrekkelig N-gjødsling eller for sein slått.
95 og 105	Optimal N-gjødsling i forhold til høstetidspunkt
Over 105	For mye N-gjødsling eller for tidlig slått.

S-indeks

S-indeks	Tolkning
Under 85	Gresset ar hatt for lite tilgang på plantetilgjengelig svovel. Det bidrar til lavere tørrstoffavling. Hvis du har gjødslet med lite eller ingen svovel i år, kan du tilføre mer svovelholdig mineralgjødsel for å oppnå høyere avling og bedre proteinkvalitet neste år.
85-92	Gresset har hatt begrenset tilgang på plantetilgjengelig svovel. Hvis du har gjødslet med lite eller ingen svovel i år, kan du tilføre mer svovelholdig mineralgjødsel neste år for å oppnå høyere avling og bedre proteinkvalitet.
92-108	Svoveltilgangen har vært optimal. Du trenger ikke gjøre endringer i svovelgjødslingen neste år.
108-115	Svovelgjødslingen har vært i overkant.
Over 115	For mye svovel har vært tilgjengelig gjennom vekstsesongen. Svovelinnholdet i avlingen er ekstremt høyt. Ta dette med i beregningen når du setter sammen fôrrasjonen. Dyras utnyttelse av kobber og selen kan bli dårligere enn normalt. Hvis du har gjødslet med mye svovel kan du bruke en lavere dose på dette skiftet i fremtiden.

Konserveringsindeks

Denne indeksen hjelper deg å vurdere om ensileringsprosessen er vellykket og om fôret er godt konserverte og lagringsdyktig. Skalaen går fra 0-100, og målet er å få en indeks på over 80.

Varmgangsindeks

Varmgangsindeksen er et verktøy for å oppdage risikoen for varmgang i tide, slik at tiltak kan settes inn for å minimere verditapet i fôret. Skalaen går fra 0-100, og varmgangsindeksen bør ligge så lavt som mulig. En indeks på under 20 er optimalt. En indeks i området 35-50 indikerer siloen er i risikozonen for varmgang ved åpning. En indeks over 50 er risikoen for varmgang betydelig.

Du kan lese mer om disse indeksene på våre hjemmesider.