

## Notat: Halm som gødning og jordforbedringsmiddel

Af Chefkonsulent Sven Hermansen

### Økologisk halm på marken og i stalden

”Jordens frugtbarhed skal vedligeholdes og forbedres.” det er en grundlæggende værdi i økologien. Da kulstofindholdet er en vigtig parameter i den sammenhæng, er det nødvendigt at fokusere på alle de elementer, der bidrager til kulstofindlejring. Der er relativt bred enighed om, at alle virkemidler skal i spil, samtidig med at den dominerende tilgang til landbrugsproduktion skal tilpasses væsentligt for at kunne bidrage til netto kulstoflagring.<sup>i</sup>

Krav om 50% økologisk strøhalm til de økologiske husdyr, sætter et naturligt fokus på værdien af halm, når den skal leveres til husdyrproducenten. Skal det være direkte eksport af næringsstoffer, eller skal det være en byttehandel, hvor der kommer husdyrgødning retur – det er et af de spørgsmål, der skal gives svar på. Halm er en af de flyt- og salgbare kulstofkilder, som planteavleren kan vælge at beholde hjemme på ejendommen eller at kapitalisere den her og nu efter høst. Værdien af halmen skal gøres op på mindst tre forskellige forbundne bundlinjer:

- Direkte salg af næringsstoffer, N, P og K plus en større eller mindre repræsentation af de fleste af de øvrige næringsstoffer.
- Eksport af kulstof der ellers vil kunne indgå i jordpuljen som energikilde til mikroorganismer og som generel forbedring af jordfrugtbarheden
- Opbygning af kulstof i jorden er en af de vigtigste klimaindsatser i landbruget. Værdien af klimaeffekten af nedmuldet halm kontra effekten af at lave energi via afbrænding og biogas, er et af de centrale spørgsmål.

Vedvarende og systematisk nedmuldning af halm har en dokumenteret positiv effekt på jordens aggregatdannelse. Samtidig viser danske og internationale studier med langvarige forsøg en positiv effekt på udbytteneiveauet, som især relaterer til jordens lerindhold<sup>ii,iii,5</sup>

En stor bestanddel af halm er kulstof. Når halmen snittes på marken, nedbrydes det over tid, og en del af kulstoffet i halmen indbygges i jordens organiske pulje. Man regner med at omkring 10 pct. af kulstoffet i halmen lagres i et 100 års perspektiv. Ved et halmudbytte på 3,9 t tørstof per hektar giver det en lagring på 600 kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. år.<sup>iv</sup>

En økologisk landmand har et varieret sædskifte med organiske gødninger, efterafgrøder, bælgplanter og blandt planteavlerne efterhånden også flerårige afgrøder som frøgræs og kløvergræs til biogas.

I et stort dansk forsøg<sup>2</sup>, afsluttet i 2002, se figur 1, hvor der er op til 36 års kontinuert monitoring, har man isoleret effekten af at fjerne eller beholde halm på marken. Det vil sige, at der er dyrket ensidigt korn uden efterafgrøder, og der er udelukkende gødet med handelsgødning.

Den generelle udbytteudvikling over så lang en forsøgsperiode er vurderet til at være på 20-25 hkg pr. ha. Det skyldes bedre sorter, teknik og plantebeskyttelse. Det faktum gør der lidt mere usikkert at skulle konkludere på effekten med og uden halmnedmuldning.

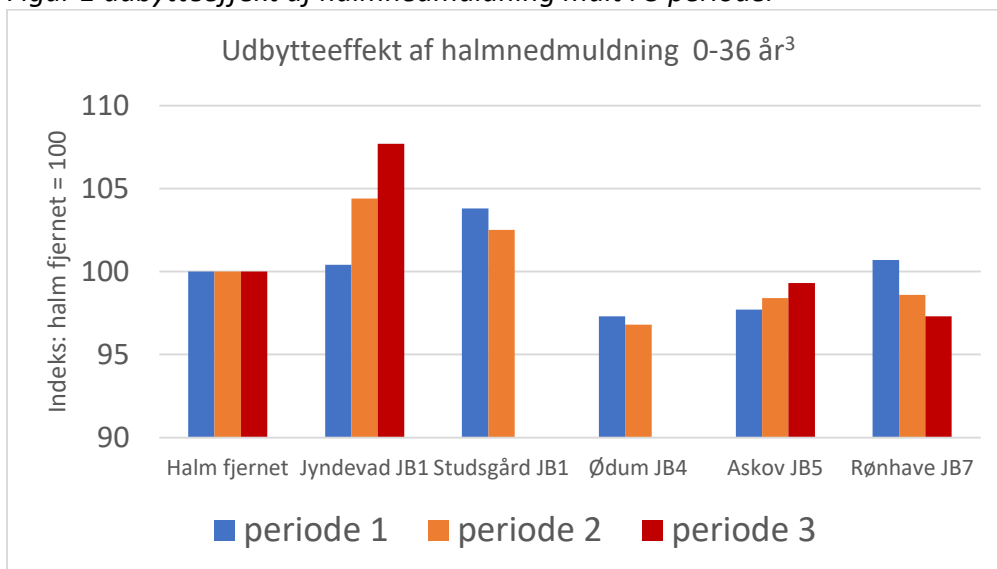
Udbyttet på sandjord, JB1, har været stigende ved nedmuldning i forhold til fjernelse af halmen. På jorde med højere lerindhold, er der en negativ respons med lidt forskellig karakter. Den sværeste lerjord ved



Rønhave på Als viser faldende udbytter under niveauet, hvor halmen fjernes. Kulstofindholdet i jorden er faldende ved ensidig korndyrkning, men faldet reduceres til ca. halvdelen, når halmen nedmuldes, konkluderes det i det langvarige forsøg.

En økologisk landmand har varierede sædskifter, som oftest masser af efterafgrøder, både de pligtige og de frivillige, og der anvendes husdyrgødning og andre organiske gødninger, som alt sammen bidrager med kulstofinput.

Figur 1 udbytteeffekt af halmnedmuldning målt i 3 perioder



### Halmens gødnings- og salgsværdi

Det er relativt let at beregne hvilke næringsstoffer, der følger med halmen rundt i systemet. Halmudbytter fra de forskellige afgrøder vil variere meget, men med ret sikre opgørelser af gennemsnitsudbytter, kan der samles en opgørelse, som det er gjort i tabel 1.

I 2022 er priser på næringsstoffer i handelsgødning usædvanligt høje. Der er i beregningen brugt N-P-K-priser på hhv. 23-23-12 kr. pr kg. Om en økologisk landmand skal bruge samme pris på de næringsstoffer, der købes og sælges, er et åbent spørgsmål, men det er ofte den regnemetode der anvendes. I de kalkuler der anvendes mest, indgår økologisk kornhalm med en pris på 0,85 kr./kg, når det er presset og kørt hjem. Tallene i tabel 1 viser, at det er en rimelig pris, når man henholder sig til de gældende handelsgødningspriser.

Hvis næringsstofferne i halmen skal erstattes med en økologisk handelsgødning som f.eks. Øgro, bliver halmværdien med den aktuelle pris på Øgro ca. 0,10 kr./kg halm højere.

Værdien af kulstof i halmen når den nedmuldes er, som vist i figur 1, ikke entydig på forskellige jordtyper. Danske landbrugsjorde har generelt et faldende kulstofindhold målt over perioden 1986-2009 i kvadratnettet<sup>v</sup>. Det er mest udpræget på de svære lerjorde, hvor der mistes mere end 1 ton C pr ha pr år. På sandjorden, hvor husdyrene og græsmarkerne er, er C-indholdet svagt stigende med ca. 0,5 t pr ha pr år.

Når halm indgår i en byttehandel med husdyrgødning, vil der altid blive tilført langt flere næringsstoffer med f.eks. 20 t kvæggylle, end der fjernes med selv den kraftigste rug- eller frøgræsafgrøde. En



tommelfingerregel siger, at for kvælstof og fosfor svarer 1 ton halm til 1,5- 2,0 ton kvæggylle. Kaliumregnskabet er noget anderledes, der skal 4 ton gylle til at erstatte kalium fra 1 ton halm.

Tabel 1: Halmudbytter, NPK-indhold, værdi af mark og af lager

	ton	kg pr ha halm-udb <sup>7</sup>			kr/ha Værdi <sup>vi</sup>	kr/kg Halm <sup>6</sup>	kr/kg På lager <sup>6</sup>
		N	P	K	FTO-tal <sup>*)</sup>	NPK	Total
Vinterhvede <sup>vii</sup>	2,8	12	2,1	35	824	0,30	0,66
Vårbyg <sup>7</sup>	2,2	12	1,7	22	628	0,29	0,74
Havre <sup>7</sup>	3,0	15	3,6	38	964	0,32	0,65
Vinterrug <sup>7</sup>	4,6	24	3,5	47	1.275	0,28	0,50
Rajgræs <sup>7</sup>	3,0	21	9,0	64	1.586	0,52	0,85
Vinterraps <sup>4</sup>	2,3	16	1,5	31	848	0,38	0,82

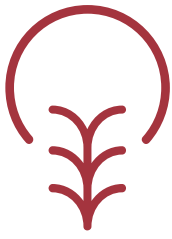
\*) FarmtalOnline handelsgødningsværdier 2022: N:23 kr.; P:23 kr.; K: 13 kr.

## Halm som afgrøde

Der er meget stor forskel på afgrøderne, både hvad angår halmandel og samlet halmudbytte. I vinterrug regner man med, at halm udgør 80% af kerneudbyttet, og i vårbyg og vinterhvede er man nede på 55% af kerneudbyttet.<sup>viii</sup> Vinterrug kan derfor med de høje priser på næringsstoffer levere halmværdi for 14-1800 kr./ha.

Brancheorganisationen Biogas Danmark fremskriver branchens behov for biomasser inkl. halm. I den fremskrivning er halm indregnet med en meget stor andel, hvor op imod 30% af energiproduktionen fra biogas skal komme fra halm<sup>ix</sup>. Der er store mængder halm i det samlede landbrugsregnskab, men med kravet om minimum 50% økologisk strøhalm i økologiske besætninger, vil der alt andet lige komme et øget pres på halmforsyning og -pris, hvis biogasbranchen begynder at bruge meget store andele af halm i produktionen.

Elefantgræs og andre flerårige græs- og kornarter har potentiale som produkt til energi eller strøelse. De fleste produkter er velegnede, men der er ikke mange erfaringer med afgrøder, hvor strået er hovedafgrøden. Nye forsknings- og udviklingsprojekter har som ambition at kunne høste op til 30 t tørstof på de flerårige græsser. Der bliver set på energi og bioraffinering, men som strøelse der derefter kan forgasses som gødning, vil den type afgrøder også have stor interesse. Sorter og arter skal udvikles, dyrkningen skal rationaliseres og etableringsomkostningerne skal reduceres, før det bliver realistiske alternativer, men det ser ud til at være på vej.



- 
- <sup>i</sup> Olesen, J.E.: <https://www.landbrugsinfo.dk/-/media/landbrugsinfo/public/c/4/d/oe-18-3854-kulstofbindingsomvirkemiddel-jeolesen.pdf>
- <sup>ii</sup> Huili Zhao, et. Al. January 2018. Effect of straw return mode on soil aggregation and aggregate carbon content in an annual maize-wheat double cropping system [Soil and Tillage Research Volume 175](#). Pages 178-186
- <sup>iii</sup> Schjønning, P. 2004 Langtidseffekter af halmnedmuldning. Danmarks Jordbrugsforskning. GV Markbrug nr. 295
- <sup>iv</sup> Mogensen, L., Knudsen, M. T., Dorca-Preda, T., Nielsen, N. I., Kristensen, I. S. & Kristensen, T. 2018. [Bæredygtighedsparametre for konventionelle fodermidler til kvæg](#). Aarhus Universitet. DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug. Rapport nr. 116.
- <sup>v</sup> Skov, C. 2020: [https://www.landbrugsinfo.dk/public/5/f/7/jord\\_jordbearbejdning\\_kulstoflagring\\_jorden\\_gavner\\_klima](https://www.landbrugsinfo.dk/public/5/f/7/jord_jordbearbejdning_kulstoflagring_jorden_gavner_klima)
- <sup>vi</sup> [https://farmtalonline.dlbr.dk/Kalkuler/VisKalkule.aspx?Prodgren=K\\_2010&Forudsætninger=31-12-2023;K\\_2010;2;3;1;1;2;1;1;1;4;1;n;n;0;n](https://farmtalonline.dlbr.dk/Kalkuler/VisKalkule.aspx?Prodgren=K_2010&Forudsætninger=31-12-2023;K_2010;2;3;1;1;2;1;1;1;4;1;n;n;0;n)
- <sup>vii</sup> Knudsen, L 2022.: [Værdi af næringsstoffer i halm \(landbrugsinfo.dk\)](#)
- <sup>viii</sup> Sillebak, I mfl 2013: [https://pure.au.dk/ws/files/127219238/Halmudbytter\\_og\\_etterladt\\_planterest\\_i\\_Danske\\_landbrugsafgr\\_der.pdf](https://pure.au.dk/ws/files/127219238/Halmudbytter_og_etterladt_planterest_i_Danske_landbrugsafgr_der.pdf)
- <sup>ix</sup> Biogas Outlook 2022: <https://www.biogas.dk/biogasoutlook2022> slide 9