

## Estimering af hvidkløver i afgræsningsmarken.

*Troels Kristensen, Seniorforsker  
Karen Sjøgaard, Seniorforsker  
Århus Universitet  
Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet  
Institut for Jordbrugsproduktion og Miljø  
Forskningscenter Foulum*

Email: [troels.kristensen@agrsci.dk](mailto:troels.kristensen@agrsci.dk)

### Sammendrag

Andelen af hvidkløver i afgræsningsmarker bestemt ved visuel vurdering overvurderer indholdet af hvidkløver i forhold til botanisk bestemmelse baseret på planteprøver som håndsorteres. Forskellen er størst i foråret ved lille afgræsningshøjde. Ved bedømmelser af hvidkløverandelen ved 20 til 50 stikprøver fordelt tilfældigt på større arealer kan den visuelt bestemte kløverandel omregnes til botanisk bestemt indhold ved de udledte ligninger, med en sikkerhed på 2-3%-enheder.

### Baggrund

Kendskab til græsmarkens indhold af bælglplanter kan være nyttig i en række situationer under praktiske forhold. Det er tidskrævende og forbundet med store udgifter at lave en bestemmelse af afgrødens indhold af bælglplanter via en botanisk analyse af afgrødens tørstofsammensætning. Botanisk bestemmelse giver en sikker bestemmelse for afgrødesammensætningen i den prøve der analyseres. Repræsentationen i forhold til en større flade som en afgræsningsmark er usikker, dels forårsaget af metoden til udtagning af prøven i de udvalgte felter, dels af felternes repræsentation af hele marken. Ofte bruges derfor en visuel vurdering af afgrødens indhold af bælglplanter under praktiske forhold. Visuel bestemmelse af afgrøde sammensætningen er usikker i forhold til bedømmerens vurdering, hvorimod der ikke er usikkerhed knyttet til udtagning af en prøve og et større antal bestemmelse kan øge bedømmelserne repræsentation af hele marken.

For få en sammenhæng mellem de to metoder er der behov for en model til omsætning af den visuelt bedømte kløverandel til botanisk bestemt, idet det ofte er denne størrelse, der anvendes til beregninger omkring f.eks. fiksering og til at give anbefalinger omkring den mest optimale sammensætning af afgrøden ud fra produktionsmæssige betragtninger. I litteraturen findes nogle undersøgelser, men de er ofte baseret på afgrøder der er høstet til slæt, mens der kun er et meget begrænset materiale, som har set på sammenhængen mellem de to metoder anvendt ved kontinuert afgræsning.

Formålet med denne opgørelse var i græsmarker udnyttet til afgræsning at kvantificere sammenhængen mellem andelen af hvidkløver bedømt ved en visuel vurdering af afgrødevolumen i marken og andelen bestemt ved en botanisk analyse i laboratoriet af afgrødens tørstof sammensætning.

## **Materiale og metoder**

I undersøgelsen indgik 6 økologisk drevne kvægbedrifter, hvor der blev lavet undersøgelser i foråret (sidst i maj) og efteråret (først i september) i tre år 2007-2009 med tre registreringsdage fordelt over 14 dage i hver af de to runder. Der er således i alt 6 observationer pr bedrift pr år. Registreringen blev foretaget på hele det areal som indgik i køernes afgræsning på registreringsdagen på de 6 bedrifter. Alle markerne blev udnyttet til afgræsning med malkekøer i et storfoldssystem. De bedømte marker var alle en del af sædskiftet, hvorfor de var fra 1. til 4. brugsår.

### *Græsprøve til botanisk bestemmelse.*

Ud fra markkortene blev der fastlagt en rute og en stikprøve intensitet der sikrede, at der blev lavet mindst 10 stikprøver pr bedrift og mindst 2 pr ha. Ved hver stikprøve blev der udtaget en prøve af græsset, ved at afrive græsset til simulering af koens bid. For at sikre dette bedst muligt blev græsset afrevet i en halvcirkel, svarende til en armlængde. Vraggræs blev undgået.

Afrivningshøjden og intensiteten blev afstemt efter områdets generelle udseende. Græsset blev samlet i en spand, og efter indsamlingen blev prøven neddelte til en prøve på mindst 200 g til botanisk bestemmelse. Materialet blev med hånd delt i hvidkløver, græs og ukrudt. De enkelte prøver blev tørret ved 80 °C, og vægt andelen på tørstofbasis bestemt.

### *Afgrødevurdering af køernes græsmark*

På samme rute som ved udtagning af græsprøver blev der foretaget en visuel vurdering af afgrødesammensætningen. Vurderingen blev foretaget af erfarne forsøgsteknikere som gentagne gange havde deltaget i kalibreringskurser til sikring af en ensartet visuel vurdering, men ikke i forhold til den botaniske bestemmelse. Ved hver bedømmelse blev afgrødens sammensætning vurderet ved at kigge på afgrøden i en vinkel på 45 grader i halvcirklen foran bedømmeren. Afgrødevolumen blev opdelt i andel kulturgræs, hvidkløver og ukrudt. Herudover blev afgrødehøjden målt med en pladeløfter og der blev givet en karakter for bestanden – omfang og ensartethed - af hvidkløver. Der blev anvendt en skala fra 1: ingen til 3: tæt og ensartet bestand med halve points interval.

## **Resultater**

I tabel 1 er vist den gennemsnitlige afgrødehøjde, karakter for bestanden af hvidkløver, visuel bestemt andel af hvidkløver og andel af hvidkløver bestemt ved botaniske analyse grupperet efter bedrifter, tidspunkt i sæsonen, henholdsvis forår og efterår, og bedømmer.

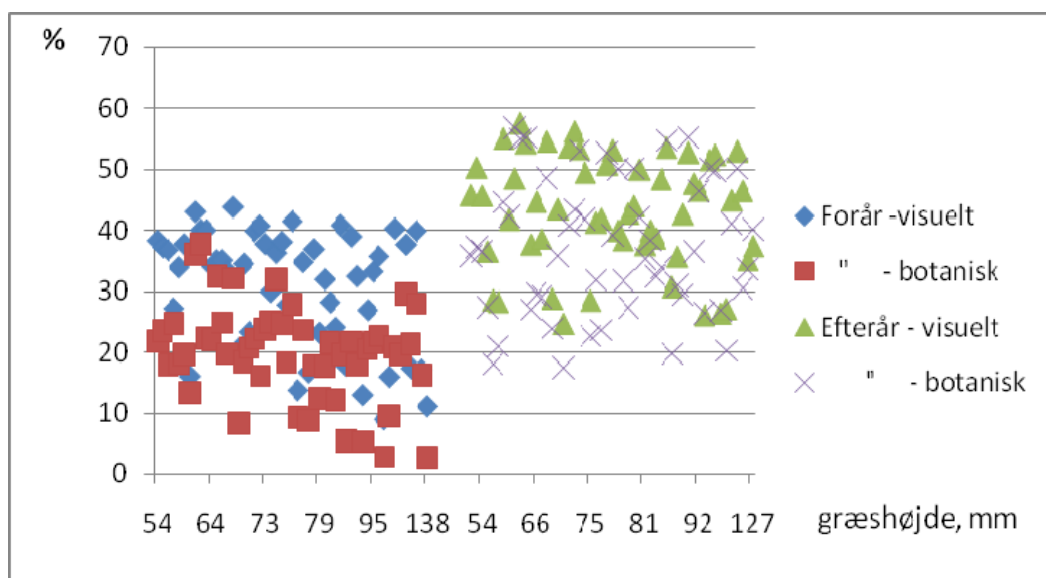
Som gennemsnit blev andelen af hvidkløver bedømt til 37,0 % ved visuel bestemmelse af afgrødevolumen, mens der blev bestemt en andel på 28,7 % ved den botaniske analyse. Den visuelt bestemte andel var henholdsvis 30,6 % i foråret og 43,1 % i efteråret. Tilsvarende var andelen bestemt ved botanisk analyse 19,8 % i foråret og 37,3 % i efteråret.

Der var signifikant ( $p < 0,001$ ) højere andel hvidkløver ved begge metoder i efteråret end i foråret, se figur 1, hvor alle observationerne ved de to metoder indenfor gård og sæson er vist i forhold til afgrødehøjden. Den fundne effekt af sæson kan, for den visuelt bestemte andel, forklares ud fra græshøjden. Overordnet faldt den visuelt bestemte andel med 1,6 %-enheder ( $p = 0,01$ ) ved en stigning på 1 cm i afgrødehøjden. Der var en vekselvirkning til sæson, således at faldet var størst i foråret 2,6 %-enheder ( $p < 0,01$ ) mod et ikke signifikant fald på 0,6 %-enheder i efteråret. Derimod forklarede græshøjden ikke de sæsonmæssige forskelle i den botanisk bestemte andel hvidkløver. Der var ingen effekt af bedømmer eller år på andel af hvidkløver bestemt ved de to metoder.

Tabel 1. Gennemsnitlig bedømt areal, målt græshøjde, vurderet bestand af hvidkløver og andel hvidkløver afhængig af bestemmelsesmetode, visuelt bestemt volumen andel eller botanisk bestemt tørstof andel i procent af afgrøden.

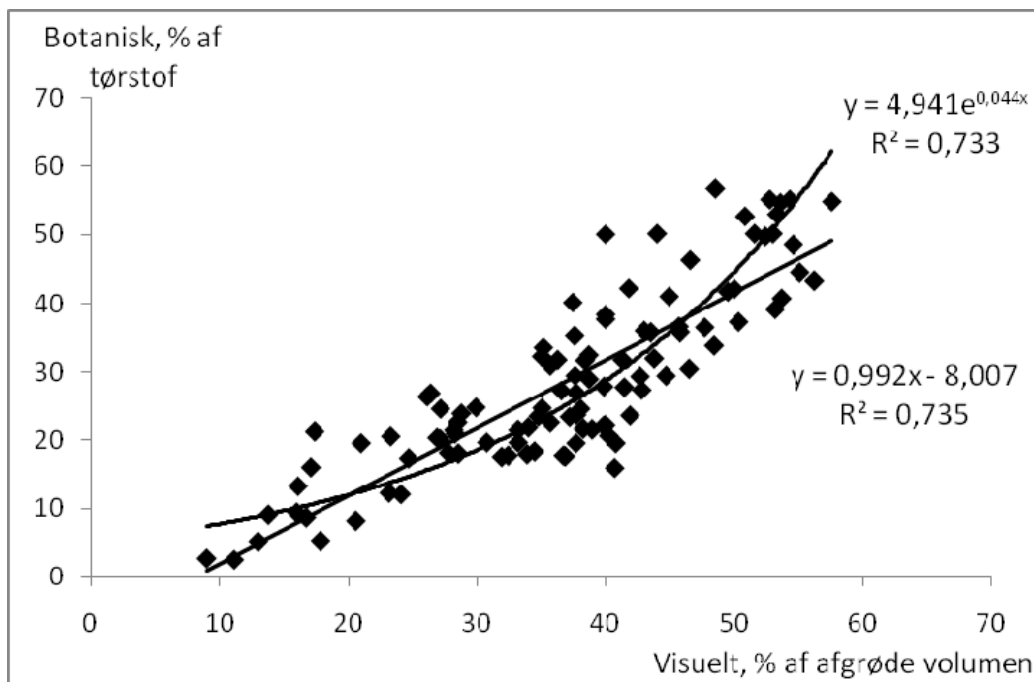
	Antal observationer n	Areal bedømt ha	Græshøjde mm	Kløver bestand <sup>1)</sup>	Hvidkløver andel	
					Visuelt	Botanisk
<i>Bedrift</i>						
1	18	31,0	80	2,9	44,4	39,2
2	18	20,7	81	2,8	37,0	28,0
3	18	26,3	73	2,8	42,5	30,3
4	14	25,6	82	2,3	33,7	30,2
5	18	11,3	90	2,7	27,2	20,0
6	18	16,8	67	2,7	36,1	24,7
<i>Sæson</i>						
Forår	51	17,2	79	2,6	30,6	19,8
Efterår	53	26,3	79	2,8	43,1	37,3
<i>År</i>						
2007	36	20,8	79	2,6	34,4	26,7
2008	35	20,5	75	2,8	37,3	29,9
2009	33	24,4	83	2,7	39,3	29,6
<i>Bedømmer</i>						
A	25	20,8	76	2,7	37,4	27,9
B	65	21,4	79	2,8	37,5	28,6
C	14	25,6	82	2,3	33,7	30,2
Alle	104	21,8	79	2,7	37,0	28,7

1) Karakterskala 1: Ingen kløver til 3: Tæt ensartet bestand af kløver.



Figur 1. Visuelt – og botanisk bestemt andel hvidkløver i afgræsningsmarken afhængig af græshøjde opdelt efter sæson.

Forskellen mellem de to metoder var højest i foråret 10,8%-enheder mod 5,8 i efteråret. Kun ved 12 observationer var der en højere andel bestemt botanisk end ved visuel bestemmelse af afgrødevolumen. Ved analyse af forskellen mellem de to metoder var der, ud over sæson, en signifikant ( $p < 0,01$ ) effekt af græshøjde. Forskellen blev reduceret med 1,0%-enheder for hver 1 cm stigning i græshøjde.



Figur 2. Sammenhæng mellem visuelt - og botanisk bestemt andel hvidkløver i afgræsningsmarker.

I figur 2 er alle observationer af botanisk og visuel bestemt andel hvidkløver plottet, og de udledte model estimerer angivet og tilhørende ligninger indtegnet. Begge modeller forklarer 73% af variationen. Ved at udvide den lineære model med græshøjden og tidspunktet i sæsonen kunne forklaringsgraden øges til 80%. Der er således kun begrænset effekt af at inddrage disse ekstra oplysninger.

De to ligninger er fastlagt med en høj sikkerhed, udtrykt ved et 95% konfidensinterval på  $\pm 2$  til 4 %-enheder, højest ved lave eller høje andele af kløver. Derimod vil der være en usikkerhed på 12-14 %-enheder ved forudsigelse af det botaniske indhold ud fra en given visuel bestemt andel kløver. Prædiktions sikkerheden stiger med antal prøver, hvorfor det botaniske indhold kan estimeres ud fra de udledte ligninger med en sikker på  $\pm 3$  og  $\pm 2$  %-enheder andel ved 20 henholdsvis 50 bedømmelser, visuelt, af andel hvidkløver på er givet areal.

## Diskussion

Med udgangspunkt i de to ligninger i figur 2 er estimaterne i tabel 2 beregnet. Der er i området fra 20 til 50% visuelt bestemt andel kløver kun begrænset forskel mellem de to ligningers estimat for botanisk indhold. Til sammenligning er vist resultaterne ved anvendelse af ligning udledt fra Kofoed & Clausen (1969) baseret på slætgræs med en blanding af hvid- og rødkløver. Her fås et væsentligt lavere estimat for andel kløver ved botanisk bestemmelse ved samme andel visuelt bestemt; primært ved de høje andele af kløver pga. af en lavere regressions- koefficient end i den lineære model i denne undersøgelse.

Tabel 2. Modelleret sammenhæng mellem visuelt bedømt og botanisk bestemt andel af hvidkløver i græsmarker ved tre forskellige modeller.

Visuelt bedømt andel hvidkløver	Botanisk bestemt andel hvidkløver		
	Lineær Regression 1)	Ekspontiel funktion 2)	Kofoed & Clausen, 1969 3)
10	1,9	7,7	
20	11,8	11,9	10,0
30	21,8	18,5	16,7
40	31,7	28,7	23,4
50	41,6	44,6	30,1

1)  $y = 0,992x - 8,01$ ; 2)  $y = 4,94 * e^{0,044x}$ ; 3)  $y = 0,669x - 3,35$

Ud over afgrødehøjden og arter vil der desuden ofte være forskelle i græs- og kløversorterne som anvendes ved henholdsvis afgræsning og slæt, hvilket kan give betydelige forskelle i det visuelle indtryk at en afgrøde med samme botanisk bestemt sammensætning. Der er således en forskel på de to metoder afhængig af udnyttelsen af græsmarken, hvorfor klassificering afhængig af udnyttelsesmetode er nødvendig for at få pålidelige sammenhænge mellem de to metoder.

## Litteratur

Kofoed, A. D. and Klausen, P. S. 1969: *Kvælstofgødning til kløvergræs og rent græs.* » *Tidsskrift for planteavl.* 73, 203-246