



Til NaturErhvervstyrelsen

Vedrørende bestillingen 'Udbytter på græsarealer - omdriftsgræs og vedvarende græsarealer'

NaturErhvervstyrelsen har i en bestilling dateret d. 27. juli 2015 bedt DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug – om at besvare en række spørgsmål omkring græsudbytter på henholdsvis græsarealer i omdrift og arealer med vedvarende græs.

Svarene er givet i nedenstående notat, der er udarbejdet af seniorforsker Karen Søegaard og seniorforsker Troels Kristensen begge Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet.

Besvarelsen er udarbejdet som led i "Aftale mellem Aarhus Universitet og Fødevareministeriet om udførelse af forskningsbaseret myndighedsbetjening m.v. ved Aarhus Universitet, DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, 2015-2018".

Venlig hilsen

Klaus Horsted

Kopi til Innovation

DCA - Nationalt Center for
Fødevarer og Jordbrug

Klaus Horsted

Specialkonsulent

Dato 21. august 2015

Direkte tlf.: 87157975
Mobiltlf.: Fax: 8715 6076
E-mail:
klaus.horsted@dca.au.dk

Afs. CVR-nr.: 31119103
Reference: khr
Journal 103385

Side 1/1

Udbytter på græsarealer – omdriftsgræs og vedvarende græsarealer

Af Karen Søegaard og Troels Kristensen, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet

Baggrund (uddrag fra bestilling fra NaturErhvervstyrelsen)

NaturErhvervstyrelsen er i gang med at undersøge, hvorvidt arealer med et andet formål end landbrug (f.eks. fodboldbaner, golfbaner, lufthavnsarealer m.v.) kan anvendes på en sådan måde, at de kan udgøre landbrugsarealer. Der er derfor behov for at få belyst, hvornår driften af et areal kan siges at være hæmmet i forhold til driften af "almindelige" landbrugsarealer. Der er således behov for viden om, hvad et optimalt græsudbytte er – både på en græsmark i omdrift (med optimal omlægning) og en vedvarende græsmark (ikke omlagt i 5 år – dvs. hverken pløjet eller nysået). Der ønskes også en forskningsbaseret viden omkring produktion af græs til slæt, herunder viden om dyrkningspraksissen for græsarealer og en viden om de forhold, der skal være til stede, for at arealer med græs til slæt kan give størst muligt udbytte. Derudover ønskes en vurdering af, hvornår et areal, der også benyttes til et andet formål end landbrug, kan siges at være hæmmet i sin landbrugsdrift, f.eks. hvorvidt kravet om hyppig slæt/slåninger vil kunne tænkes at hæmme driften i form af f.eks. lavere udbytte eller dårligere økonomi.

Definitioner og afgrænsning

I forhold til andre afgrøder er græs som afgrøde et meget bredt begreb, hvor drift og udbytte i betydeligt omfang er afhængig af lokale forhold i marken, under opbevaring og ikke mindst i forbindelse med anvendelsen af afgrøden som foder. For at afgrænse problemstillingen og notatets omfang har vi derfor valgt at arbejde ud fra nedenstående definitioner og afgrænsninger afledt af de stillede spørgsmål.

Produktionssystem

Det antages at græsdriften er konventionel med adgang til at anvende handelsgødning og evt. sprøjtemidler. Afgrøden udnyttes ved slåning og efterfølgende opsamling. Den konkrete metode til opsamling og senere opbevaring indgår ikke specifikt.

Omdrift og vedvarende

Omdriftsgræs (eller sædskiftegræs) er arealer med græs/kløvergræs der omlægges efter typisk 2-3 brugsår, og hvor der på arealet i de følgende år dyrkes andre afgrøder (korn, majs, roer o. lign.) før der igen etableres græs. Vedvarende græs, som i bestillingen forudsættes at vokse under optimale forhold, er græs/kløvergræs etableret med udsåede arter under lignende forhold som omdriftsgræs som beskrevet i dyrkningsvejledningen for 'Græs og kløvergræs til slæt' (<https://www.landbrugsinfo.dk/kvaeg/foder/grovfoder/slaetgraes/sider/startside.aspx>) – dvs. også hvad angår gødningsniveau.

Vedvarende græs udgør 39% af det samlede græsareal i DK med et udbytte på 2350 FE pr ha, mens udbyttet på omdriftsarealet er opgjort til 7000 FE pr ha (Oversigt over Landsforsøg, 2014). Det vedvarende græs dyrkes typisk på arealer, som ikke kan indgå i omdriften, som eng, mose og overdrev, og udnyttes ofte ekstensivt, hvorfor udbytteforskellen ikke udtrykker den reelle forskel mellem de to driftsformer. I nærværende notat tages der udgangspunkt i græsdrift på jordtyper, der kan indgå i et typisk sædskifte, og hvor græsdriften enten sker i omdrift eller som vedvarende græs.

Udbytte

Udbytte opgøres som brutto udbytte (høstet udbytte) i marken under de givne praktiske dyrkningsforhold, hvilket er lavere end udbyttet i forsøgsparcer, hvor der ikke foregår færdsel med maskiner på dyrkningsfladen, men højere end det udbytte som kan opfodres (Kristensen, 2015). Udbyttenedgang pga. færdsel, som primært skyldes afgrødeskader og desuden jordpakning, vurderes til ca. 1000 foderenheden(FE)/ha (1200 kg tørstof(ts)/ha) ud fra Rasmussen & Møller (1981) og Green et al. (2010).

Kvalitetsgraduering af græs

Gradueringen af udbyttets værdi til foder er lavet ud fra kvalitetskravene opsat af grøntpilleindustrien, idet det vurderes at kravene også dækker en anvendelse som ensilage eller hø til relevante dyregrupper.

Tabel 1. Kvalitetsgraduering af grøntpiller (<http://www.nybrotoerreri.dk/>)

GRØNPILLER	Græs og kløvergræs		
	Produkt	Fordøjelighed *	Aske
		EFOS	
	EKSTRA	≥ 78	≤ 10
PLUS	72 – 77,9	≤ 12	
STANDARD	66 – 71,9	-	
Lucerne			
Produkt	Fordøjelighed *	Aske	
	EFOS		
EKSTRA	≥ 73	≤ 10	
PLUS	67 – 72,9	≤ 12	
STANDARD	61 – 66,9	-	

Malkekvæg stiller de største krav til foderets kvalitet, mens ungdyr fra malkekvæg, ammekvæg, heste og får stiller mindre krav til foderet energikoncentration og protein indhold.

Græshøjde

Græshøjden kan måles enten ved den højeste plante pr. måling (*Maksimal højde*, hvor der trækkes i planterne og måles med tommestok) eller som højden af afgrøden. Højden af afgrøden måles enten uden

en belastning, som en vurdering af den gennemsnitlige højde af afgrøden og måles med tommestok (*Afgrødehøjde*), eller som afgrødehøjden efter en vis belastning (pladeløfter), hvorved højden udtrykker en kombination af faktisk højde og afgrødens tæthed (*Presset afgrødehøjde*). Som gennemsnit fandt Søegaard (1994) i kløvergræs i en forsøgsserie en afgrødetæthed på 100, 102 og 127 kg ts/ha/cm over stubhøjde målt som hhv. maksimal højde, afgrødehøjde og presset afgrødehøjde. Alle målemetoder anvendes i Danmark. I Landsforsøg måles maksimal højde i nogle forsøg, og her er fundet en tæthed på 78 kg ts/ha/cm (Søegaard 2015, egne data). Ved almindelig landbrugsdrift vil tætheden være mindre bl.a. forårsaget af trafikskader, som tidligere nævnt svarende til ca. 10%. Vi anvender her 'afgrødehøjde', og vi anslår at der vil være 70 kg ts/ha/cm.

Græsarter

Den findes en lang række arter og sorter af græsmarksplanter som anvendes afhængig af anvendelse, jordbundsforhold, varighed mv. (anbefalede artsblandinger kan findes på <https://www.landbrugsinfo.dk/kvaeg/foder/grovfoder/slaetgraes/sider/startside.aspx>). I nærværende tages der udgangspunkt i de græstyper som typisk anvendes i græsmarksdriften i Danmark på omdriftsarealer. På omdriftsarealer anvendes normalt arter med høj kvalitet kombineret med stor produktion. Det er især hvidkløver, rødkløver, almindelig rajgræs og den mere persistente og højtydende rajsvingel. Mere persistente arter, som rødsvingel, engsvingel, timothe og engrapgræs anvendes normalt ikke under gode dyrkningsbetingelser primært pga. for lav kvalitet, og for nogen også for lav udbytte.

Danske og globale forhold

Vedvarende græs under optimale forhold svarende til omdriftsarealer udgør en lille andel af det vedvarende græs i Danmark, og der foreligger kun meget lidt dokumenteret viden om drift og udbytte ved denne type græsdrift. I en række tilfælde kan der dog inddrages viden fra drift af græs i omdrift på f.eks. effekten af græshøjde på udbyttet. Globalt er en betydende del af græsmarksproduktionen baseret på vedvarende græs på god dyrkningsjord, mens græs i omdrift har mindre betydning. Det er imidlertid for vedvarende græs vanskeligt at overføre resultaterne fra andre lande til de specifikke jordbunds- og klimatiske forhold i Danmark, hvilket bl.a. er kommet til udtryk i tre rapporter fra European Grassland Federation working group 'Grassland Resowing and Grass-arable Rotations' (Conijn et al. 2000; Conijn & Taube 2003; Conijn 2004). Udenlandske resultater i det omfang, det skønnes relevant for at kunne beskrive forskelle og trends, er anvendt, mens absolutte størrelser omkring udbytte mv. ikke kan overføres til danske forhold.

Optimale antal slæt

Tørstofudbyttet falder med antal slæt, men samtidig stiger kvaliteten, hvilket flere forsøg har dokumenteret i spændet fra 3 til 7 slæt pr. år (Thomsen, 1989; Søegaard, 1988; Søegaard, 1990a). Det optimale slætantal bestemmes af anvendelsen, som stiller forskellige krav til den ønskede kvalitet.

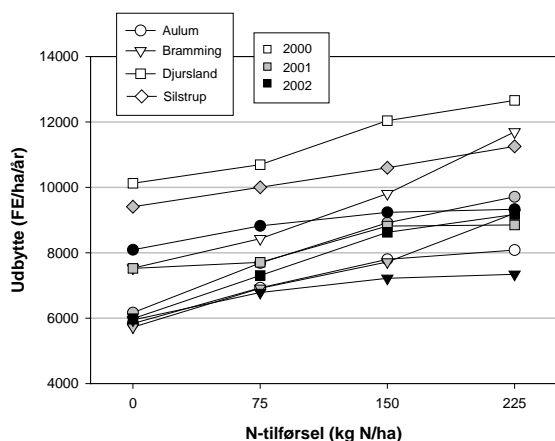
Omdriftsarealer: Forsøg har vist, at det optimale slætantal er fem for blandinger der indeholder rødkløver og rajsvingel/strandsvingel, og fire for blandinger der ikke indeholder førnævnte arter. Dette gælder, når kvaliteten ønskes som Ekstra i tabel 1, svarende til malkekvæg. Det er dokumenteret i flere landsforsøg

(Oversigt over Landsforsøg, 2013) samt i forsøg på Foulum (Søgaard, 2013). Plus-kvalitet vil kunne opnås ved 4 slæt med rødkløver.

Vedvarende: Vil i princippet være det samme som ovennævnte i omdriftsarealer. Rødkløver og rajsvingel/strandsvingel er med til at sænke energikoncentrationen. I mere vedvarende arealer vil andelen af rødkløver være begrænset pga. lav persistens (varighed), men til gengæld vil der sandsynligvis være mere svingel pga. høj persistens.

Normaludbyttet på en græsmark

Normudbyttet for kløvergræsmarker i omdriften er 8.100 FE for vandet JB1 og 4, hvor de fleste græsmarker er placeret (NaturErhvervsstyrelsen, 2015). Dette er nettoudbyttet ved høst, hvor fortørringstab, lagringstab mv. ikke er medregnet. Kristensen (2015) har estimeret disse tab til ca. 15%. Bruttoudbyttet vil således være 9500 FE eller ca. 11.400 kg ts/ha. Det gennemsnitlige udbytte dækker over en stor variation pga. markernes forskellige udbyttepotentiale, som illustreret i figur 1, hvor udbyttet ved 225 kg N/ha varierer mellem 7.400 og 12.700 FE/ha afhængig af år og lokalitet.



Figur 1. FE-udbytte i 1. års kløvergræsmarker med stigende tilførsel af N på forskellige brug (Søgaard, 2004)

Vedvarende græsarealer med udsåede arter vil i princippet have samme udbyttepotentiale som græs i omdrift, men da de som gennemsnit vil være ældre vil det gennemsnitlige udbyttelniveau være lavere, jf. nedenstående.

Vedvarende græs

1. Nedgang i udbytte over år og eftersåning/omlægning

Kun nogle få undersøgelser i Danmark har belyst dette spørgsmål over flere år. Den mest grundige undersøgelse blev udført i 70'erne, hvor udbyttet over fem år blev målt under meget forskellige forhold (Gregersen, 1980). Gennemsnitsresultaterne er summeret i tabel 2. Som gennemsnit faldt udbyttet med

51-69 % over fem år. Størst fald i uvandet ugødet hvidkløvergræs og mindst fald i vandet ugødet hvidkløvergræs.

Tabel 2. Gennemsnit af udbyttenedgang over fem år. Data fra Gregersen (1980) beregnet og resumeret af Søegaard (2002)

Cutting experiment at nine research stations over two five-year periods, from 1st to 5th harvest year. The mean yield in year 1 are shown and the yield reduction over the five years.

	Pure grass (300 N)		Grass/white clover (150 N)			
	+	÷	+	÷	+	÷
Irrigation						
Annual yield (kg DM ha ⁻¹)	10,018	9,814	10,800	10,036	8,428	8,349
Yield reduction over five years (%)	58	67	57	69	51	69

I et senere forsøg på Foulum var nedgangen i udbyttet over otte år i gødet græs 28%, fra 14 til 10 t ts/ha, og 47% i ugødet hvidkløvergræs, fra 11 til 6 (Eriksen et al., 2004). I et økologisk kvægbrugssædskifte på Foulum var der ingen nedgang i udbyttet i hvidkløvergræs over fire år, og udbytteneiveauet var 11 t ts/ha. I rødkløvergræs var der derimod en nedgang på 29%, fra 14 til 10 t DM/ha. Dette skyldes primært rødkløverens store produktionspotentiale i de første produktionsår og senere dens lave persistens (Eriksen et al., 2012). Det er en normal erfaring, at udbyttet falder fra 1. til 2. brugsår. På private bedrifter blev der fundet, at udbyttet faldt med 9% i ugødet hvidkløvergræs og 17% i normalgødet hvidkløvergræs (Søegaard, 2004). I dette tilfælde, har den negative effekt af kvælstof på kløveren været med til at reducere udbyttet yderligere.

Der spørges konkret til, om vi kan bekræfte DLF-Trifoliums dyrkningsvejledning mht. et fald på 10% pr. år og at udbyttet stabiliseres efter 5-8 år. I ovennævnte resultater blev udbyttet ikke stabiliseret indenfor fem år i ren græs og hvidkløvergræs (Gregersen, 1980) og fire år i rødkløvergræs (Eriksen et al., 2012). Derimod var udbyttet i ren græs allerede stabilt fra 2. år og hvidkløvergræs fra 6. år (Eriksen et al., 2004). Resultaterne er således ikke entydige og viser udmærket den store variation, bl.a. afhængig af arter, de konkrete år, dyrkningsforhold og management. Vi kan derfor ikke generalisere om, hvornår udbyttet stabiliseres. Nedgangen i udbyttet i ovennævnte undersøgelser går fra 0 til 17% pr. år. Overvintringen har meget stor betydning for nedgangen, og vintrene er generelt set blevet lidt varmere. Derudover er sorterne forbedret bl.a. med bedre persistens. Begge dele peger på en mindre nedgang end tidligere. Management, herunder trafikskader, vil også have stor betydning for nedgangen.

De ovennævnte eksempler viser meget godt, at der ikke kan fastsættes et bestemt antal år for, hvornår eftersåning/omlægning er nødvendig for at fastholde et rimeligt landbrugsmæssigt udbytte. I lande med tradition for vedvarende græsarealer med et tilstrækkeligt udbytte til foderproduktion, er der heller ikke et bestemt antal år. I stedet bruges f.eks. i Holland andelen af usåede arter og andelen af specifikke usåede arter. I Irland, hvor der især anvendes relativt højt gødet alm. rajgræs, anbefales isåning, når der er mindre end 40% alm. rajgræs (Conijn et al., 2002). I Danmark findes der ingen anbefalinger eller generelle erfaringer for sådanne kriterier, og der foreligger ingen egentlige undersøgelser indenfor området.

2. Bestemte dyrkningsmæssige forhold

Krav om maksimal 15 cm. Ved en normal stubhøjde på 7 cm, vil der blive høstet en genvækst på 8 cm, hvilket ca. vil svare til 560 kg ts/ha (se Definitioner og afgrænsning), hvilket teoretisk ved normalt udbytte (11.400 kg ts/ha) svarer til 20 årlig slæt. I praksis vil antallet være lavere.

Det højeste antal slæt, der er høstet i forsøg, er 7 (Thomsen, 1989). Her blev der i 1. brugsår høstet, eksklusiv trafikskader, 11.300 kg ts/ha ved 5 slæt og 9.600 kg ts ved 7 slæt i ren græs, en reduktion på 14%. På grund af mere trafik ved flere slæt vil trafikskader øges, og dermed vil reduktionen blive større. Derudover har vi ved så lille afgrødemængde erfaring for, at der er en del bladspild. På ovennævnte baggrund kan vi ikke kvantificere udbyttenedgangen ved at høste ved 15 cm. Vi vurderer, at der skal tages op til 9-10 slæt årligt.

Krav om tromling kun i foråret. Hvis der tromles foretages det normalt om foråret. Kravet vurderer vi derfor vil have begrænset konsekvens.

Krav om udstrøning af kunstgødning på bestemte tidspunkter. Tildeling af gødning til de enkelte slæt har stor betydning for produktionsprofilen gennem sæsonen, for konkurrenceforholdet mellem græs og kløver, og for afgrødens kvalitet, især proteinindholdet. Det kan bl.a. ses i Søegaard (1990b, 2004).

3. Afgrødehøjde 15-40 cm

Betydningen af høj stub på 15 cm. Normalt høstes ved ca. 7 cm. Der kendes kun en dansk undersøgelse vedr. højere stubhøjde. Ved kraftig gødet alm. rajgræs faldt udbyttet 5% fra 14,1 til 13,4 t ts/ha i 1. brugsår ved at hæve stubhøjden fra 7 til 10 cm (Søegaard, 1984). Når udbyttet mindskes skyldes det primært, at der er en del produceret plantemasse ved hvert slæt som befinder sig under stubhøjde og således ikke høstes. Lee et al. (2008) fandt tilsvarende et reduceret udbytte på 16% i alm. rajgræs ved at øge stubhøjden fra 7 til 10 cm. En ulempe ved en højere stub er, at overvintringen forringes i visse år bl.a. pga. sneskimmel, hvilket markant kan reducere udbyttet i det følgende år.

Afgrødehøjde 15- 40 cm. Hamilton et al. (2013) har undersøgt effekten på alm. rajgræs, når afgrødehøjden ikke må blive højere end 20-22 cm (presset afgrødehøjde) og stubhøjden varierer. Udbyttet faldt fra 8,5 til 3,6 t ts ved at hæve stubhøjden fra 7,5 til 15 cm. Samtidig blev antallet af slæt pr. år øget. Der er ingen danske forsøg, som belyser emnet. Høst ved samme afgrødehøjde gennem sæsonen vil ændre udbyttevækst og –profil gennem sæsonen, da afgrødehøjden normalt er højest ved 1. slæt og højden ved de efterfølgende slæt er lavere.

Dyrkningsmæssig betydning af at slå græsset hyppigt. Den væsentligste betydning er, at der skal høstes flere gange, hvilket vil give flere trafikskader og større jordkompaktion med risiko for reduceret udbytte.

Antal slæt når afgrødehøjden skal være 15-40 cm. Som nævnt er der ingen danske resultater at bygge på. Med en afgrødetæthed på 70 kg ts/ha/cm (jf. Definitioner og afgrænsning), vil der bliver høstet ca. 1750 kg ts/ha. Antal slæt anslås ud fra ovenstående argumenter til 5-6 pr. år.

Driftsøkonomi. Omkostninger til slæt (afslåning, rivning, opsamling og transport og ilægning i siloanlæg) angives i Håndbog for driftsplanlægning (2013) til 1.132 kr/ha pr slæt, baseret på 4 årlige slæt. Ved

hyppigere slæt må det forventes, at omkostningen pr slæt vil være lavere pga. den mindre mængde afgrøde der høstes, men da der er det samme antal arbejdsoperationer vil omkostningen ikke falde proportionelt med udbyttet, hvorfor der vil være stigende omkostninger pr kg afhøstet afgrøde. Konkret vil effekten afhænge af udbytteændringer. Kun ved egentlig afpudsning, hvor afgrøden efterlades på marken, vil der være en markant nedgang i omkostninger, da afpudsning kun koster 225 kr pr ha (Håndbog for driftplanlægning, 2013) mod de 1132 pr ha ved bjærgning af afgrøden.

4. Stive græsser

Blandt kulturgræsser er der ikke en gruppe, som specifikt benævnes stive græsser. I de mest anvendte frøblandinger indgår strandsvingel og rajsvingel, som kan opfattes som mere stive end alm. rajgræs. Disse arter er med for at øge udbyttet og persistens. Rødsvingel, som kun anvendes i frøblandinger til udsåning på fugtig jorde med henblik på etablering af permanent græs, er også en relativ stiv, men ikke en højtydende art. Vi kan således ikke generelt konkludere på udbytteeffekten.

5. Grøntpiller

Der fremstilles kun grøntpiller et sted i Danmark - Nybroe tørreri. Tidligere var Dan Grønt <http://www.dangroent.dk/?DK>, også aktiv, men de oplyser at deres produktion på de tidligere fabrikker i Ribe og Ringkøbing er stoppet. Nybroe oplyser på deres hjemmeside, at de arbejder i en radius på ca. 45 km fra fabrikken (<http://www.nybroetorrreri.dk/>). Herudover fremgår det ikke af hjemmesiden, om der er specielle krav til leveret mængde og kvalitet af afgrøden, og rentabiliteten kan derfor ikke beregnes.

Kvaliteten af grøntpillerne afhænger af den friske afgrøde, dog kan der ske en ændring i strukturen af proteinerne som medfører en højere AAT værdi ved fodring til drøvtyggere og fordøjeligheden kan blive reduceret pga. højere passagehastighed i vommen (Stensig et al., 1993). Antages der en direkte sammenhæng mellem tørstof høstet (18 % tørstof i afgrøden) og tørstof i grøntpiller (92% tørstof) så vil der skulle bruges ca. 5100 kg frisk afgrøde pr ton grøntpiller.

6. Proteinindhold

Der markedsføres forskellige kvaliteter af grøntpiller baseret på ovenstående kvalitetsgraduering (tabel 1) ud fra fordøjelighed og aske, mens proteinindholdet kan variere. I fodermiddeltabel til kvæg (Håndbog for kvæg, 2013) angives et proteinindhold på 18 % af tørstoffet for grøntpiller af ekstra og plus kvalitet og 17 % for grøntpiller af standard kvalitet. Vestjysk Andel angiver et indhold på 15 % råprotein af tørstoffet i deres økologiske grøntpiller af standard kvalitet.

Indholdet af råprotein i afgrøden falder forholdsvis meget gennem tilvæksten og faldet er størst i starten. Søegaard (1994) fandt således et fald på henholdsvis 6 og 3 % råprotein pr. 1000 kg tilvækst fra 1 til 2 t ts/ha og fra 2 til 3,5 t/ha. Råproteinindholdet vil således stige med slætantalet. Ved at øge antal slæt fra 4 til 6 i kløvergræs blev råproteinkoncentrationen øget fra 14,1 til 16,6 (Søegaard, 1990a), og udbyttet faldt samtidig fra 10.800 til 9.400 FE/ha. Ved at øge antal slæt fra 4 til 7 i ren græs steg råprotein fra 15,4 til 18,0 (Thomsen, 1989)

Referencer:

- Conijn J.G., Velthof G.L. & Taube F (ed.). 2002. Grassland resowing and grass-arable crop rotations. Plant Research International B.V. Wageningen, Report 47, 128 pp.
- Conijn J.G. & Taube F. (ed.) 2003. Grassland resowing and grass-arable crop rotations. Consequences for performance and environment. Plant Research International B.V. Wageningen, Report 80, 77 pp.
- Conijn J.G. F. (ed.) 2004. Grassland resowing and grass-arable crop rotations. Plant Research International B.V. Wageningen, Report 148, 141 pp.
- Eriksen J. Vinther F.V. & Sjøgaard K. 2004. Nitrate leaching and N₂-fixation in grasslands of different composition, age
- Eriksen J., Askegaard M. & Sjøgaard K. 2012. Complementary effects of red clover inclusion in ryegrass-white clover swards for grazing and cutting. Grass and Forage Science 69, 241-250.
- Green O., Jørgensen R.N. & Kristensen K. 2010. Udbyttepåvirkning af kørsel på kløvergræs i foråret. Grøn Viden, DJF Markbrug 336.
- Gregersen A. K. 1980. Vand og kvælstofgødning til flerårigt græs og kløvergræs. Tidsskrift for Planteavl 84, 191-208.
- Hamilton S.A., Kallenbach R.L., Bishop-Hurley G.J. & Roberts C.A. 2013. Stubble height management changes the productivity of perennial ryegrass and tall fescue pastures. Agronomy Journal 105, 557-562.
- Håndbog for driftsplanlægning, 2013. Landbrugsforlaget, 208 pp.
- Håndbog for kvæg, 2013. Landbrugsforlaget, 207 pp.
- Kristensen T. 2015. Beregning af grovfoderudbytte på kvægbrug ud fra regnskabsdata. DCA Rapport nr. 057, 25 pp.
- Lee J.M., Donaghy D.J. & Roche J.R. 2008. Effect of defoliation severity on regrowth and nutritive value of perennial ryegrass dominant swards. Agronomy Journal 100, 308-314.
- NaturErhvervsstyrelsen, 2015. Vejledning om gødnings- og harmoniregler, p 107.
- Oversigt over Landsforsøg, 2013. Græsmarksplante. Øget proteinforsyning og slætstrategi i kløvergræs, 363-367.
- Oversigt over landsforsøg, 2014. Forsøgsarbejdet og vækstvilkår, 7-23.
- Rasmusen K. & Møller E. 1981. Genvækst efter fortørring af græsmarksafgrøder II. Jordpakning i forbindelse med høst og transport. Tidsskrift for Planteavl 85, 56 – 71.
- Steensig, T., Strudsholm, F., Nielsen, E.S., Weisbjerg, M.R., Kristensen, V.F., Andersen, H.R., Hermansen, J.E. 1993. Beskrivelse af fodermidler. Rapport nr. 26, Landsudvalget for Kvæg. 260 pp.

Søgaard K. 1984. Vand og kvælstof til almindelig rajgræs. Tidsskrift for Planteavl Specialserie 1704, 133 pp.

Søgaard K. 1988. Dyrkning af græs og kløvergræs. Litteraturudredning. Tidsskrift for Planteavl Specialserie, Beretning 1954, 100 pp.

Søgaard K. 1990a. Slætantal, kvælstofmængde og vandingsstrategi i hvidkløvergræs. I. 1. brugsår. Tidsskrift for Planteavl 94, 367-386.

Søgaard, K. 1990b. Fordeling af kvælstof til hvidkløvergræs gennem vækstperioden. Tidsskrift for Planteavl 94, 457-464.

Søgaard K. 1994. Kombinationer af slæt og afgræsning i græs og kløvergræs. Kvalitet og kvalitetsstyring. SP rapport nr. 4, 71 pp.

Søgaard K. 2002. Grassland cultivation in Denmark. I: Grassland resowing and grass-arable crop rotations Conijn et al. (ed.), Plant Research International B.V. Wageningen, Report 47, 33-45.

Søgaard K. 2004. Kvælstof til kløvergræs ved forskellige benyttelsesformer. Afgræsning, slæt, markens alder og fordeling af N gennem sæsonen. DJF rapport Markbrug 106, 47 pp.

Søgaard K. 2013. Slætstrategi. Oversigt over Landsforsøg 2013, 367-372.

Thomsen P.C. 1989. Slætantal, kvælstofmængder og vanding i alm. rajgræs. Tidsskrift for Planteavl Specialserie, Beretning S2026, 103 pp.