



Til Landbrugsstyrelsen

Vedr. bestillingen ” Betydningen af kontroltidspunktet for vurdering af dækningsgraden af græsudlæg i majs”

Landbrugsstyrelsen har i en bestilling dateret d. 22. marts 2018 bedt DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug – om at redegøre for om et græsudlæg i majs, hvor græsudlægget på kontroltidspunktet ikke vurderes at være tilstrækkeligt veletableret til at kunne godkendes som pligtig efterafgrøde, forventes at kunne udvikle sig yderligere henover vinteren, således at arealet vil kunne godkendes under de samme kriterier i januar eller februar det følgende år.

Besvarelsen i form af vedlagte notat er udarbejdet af seniorforsker Elly Møller Hansen, seniorforsker Ingrid K. Thomsen, professor Mathias N. Andersen og professor Jørgen E. Olesen fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet. Akademisk medarbejder Finn P. Vinther fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet har været fagfællebedømmer.

Besvarelsen er udarbejdet som led i ”Rammeaftale om forskningsbaseret myndighedsbetjening mellem Miljø- og Fødevareministeriet og Aarhus Universitet” under ID 7.09 i ”Ydelsesaftale Planteproduktion 2018-2021”.

Venlig hilsen

Lene Hegelund

DCA - Nationalt Center for
Fødevarer og Jordbrug

Lene Hegelund
Specialkonsulent

Dato 17. april 2018

Direkte tlf.: 8715 7441
Mobiltlf.: 9350 8931
E-mail:
lene.hegelund@dca.au.dk

Afs. CVR-nr.: 31119103
Journal 2018-760-000638

Betydningen af kontroltidspunktet for vurdering af dækningsgraden af græsudlæg i majs

Af Elly Møller Hansen, Ingrid K. Thomsen, Mathias N. Andersen og Jørgen E. Olesen, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet.

Baggrund

For at kunne vurdere, om et areal med efterafgrøder er tilstrækkeligt veletableret og dækkende, er der udviklet en såkaldt "trappemodel", som angiver hvilke krav til dækningsgrader, der gælder ved fysisk kontrol af efterafgrøder på forskellige tidspunkter af efterafgrødernes vækstperiode (Landbrugs- og Fiskeristyrelsen, 2017). Med trappemodellen kontrolleres, om efterafgrøderne i bestemte tidsintervaller har udviklet sig tilstrækkeligt til at kunne godkendes. Trappemodellen anvendes dog ikke til pligtige efterafgrøder sået som græsudlæg i majs. Her anvendes en tidligere kontrolmetode, hvor det på tidspunktet for kontrollen vurderes, om efterafgrøden er "jævnt fordelt og veletableret".

Landbrugsstyrelsen oplyser, at årsagen til den forskelligartede tilgang til kontrollen bunder i, at græsudlæg i majs under den pligtige efterafgrødeordning skal forblive på arealet indtil 1. marts det følgende år, mens græsudlæg som pligtig efterafgrøde i andre afgrøder kan destrueres 20. oktober. Det har således været antaget, at en eventuelt ringere dækningsgrad kunne kompenseres af en senere destruktionsdato.

I forbindelse med klargøring af kontrolinstruksen for det kommende år har Landbrugsstyrelsen i en bestilling dateret 22. marts 2018 bedt Aarhus Universitet (AU) om en kort redegørelse for, hvorvidt et areal med græsudlæg i majs, hvor græsudlægget på kontroltidspunktet (fx i oktober) ikke vurderes at være tilstrækkeligt veletableret til at kunne godkendes som pligtig efterafgrøde, kan forventes at udvikle sig yderligere henover vinteren, således at arealet vil kunne godkendes under de samme kriterier i januar eller februar det følgende år.

Besvarelse

Græssers vækst gennem efterår og vinter er kun sparsomt belyst. Græssers vækst på golf-greens følges dog intensivt (Mortensen, 2012). I lande som England og Irland er der endvidere interesse for at udvide græsnings sæsonen ud over det normale (Frame & Laidlaw, 2018), hvilket bl.a. har medført undersøgelser af græssets vækst under forskellige betingelser (Hennessy et al., 2008). Ved vurdering af græssers vækst om efteråret kan der dog være forskel på, om der er tale om en veletableret golf-green eller græsmark, eller om der er tale om en græsefterafgrøde, der er etableret tidligt i majsens vækstperiode, og som har været udsat for konkurrence fra majsens side lige indtil majsens forholdsvis sene høst. Dette kan betyde at græsset er mere svækket, end det ville have været, hvis det ikke havde været udsat for sen konkurrence fra majsens. De aktuelle vejrforhold har afgørende betydning for høsttidspunktet i majs. I en 20-årig periode fra 1992 til 2011 var det gennemsnitlige høsttidspunkt for majs til helsæd i Landsforsøgene ved SEGES den 4. oktober (personlig meddelelse Ib S. Kristensen, AU). De gennemsnitlige høsttidspunkter varierede fra den 19. september i 2006 og til 23. oktober i 1993 og 1996. Høsttidspunktet afhænger endvidere af, om der dyrkes en tidlig eller sen sort.

Temperatur og lys

Både Petersen (1981) og Frame & Laidlaw (2018) pointerer, at vejrets effekt på væksten af græs er kompleks. I et modelstudium fandt Teixeira et al. (2016), at efterafgrøders varierende effekt på udvaskningen for en stor del skyldtes de varierede vejrforholds effekt på N-mineralisering og N-optag.

Frame & Laidlaw (2018) fremfører som en regel, at under 11°C er væksten direkte relateret til temperaturen, mens lys bliver mere og mere vigtigt ved temperaturer over 11°C. De konkluderer derfor, at temperaturen er den faktor, der begrænser græsvæksten mest i perioden uden for den normale græsningsæson. Hvilke undersøgelser, deres konklusion bygger på, fremgår dog ikke af artiklen. Olesen og Grevsen (1997) fandt for blomkål og broccoli stigende effekt af temperatur indtil 14°C. Wang et al. (2017) opstillede nye og forbedrede matematiske funktioner for temperatureffekt i vinterhvede og fandt en lineær stigning i biomasseproduktionen til ca. 12°C.

Den generelle konklusionen vedrørende temperaturens betydning om efteråret (Frame & Laidlaw, 2018) stemmer overens med resultater fra klimakammer, som tyder på, at væksten af både italiensk rajgræs og vinterhvede om efteråret er mere begrænset af temperatur end lys (Thomsen et al., 2010). Disse resultater synes imidlertid at være i modstrid med Vos et al. (1997), som under hollandske klimaforhold fandt, at indstrålingen af lys forklarede størstedelen (76 %) af variationen i tørstofproduktionen af rug, raps og olieræddike sået som efterafgrøder igennem fire år. Temperaturen forklarede blot 1,5 % af den totale produktion. Muligvis kan forskellen skyldes, at data fra Vos et al. (1997) stammer fra primo september til primo november, hvor gennemsnitstemperaturen i september var forholdsvis høj (13,0 – 15,0°C) og gennemsnitstemperaturen i oktober varierede fra 7,8 – 12,6°C. Der kan derfor have været lange perioder, hvor temperaturen har været gunstig, og hvor indstrålingen af lys derfor har spillet en større rolle.

Temperaturens betydning for græssers vækst fremgår desuden af Dalmannsdottir et al. (2017), som undersøgte efterårsvæksten af alm. rajgræs og timote under lysforholdene i det nordlige Norge, hvor daglængden falder betydeligt hurtigere end i Danmark. I det tidlige efterår (26. sept. – 31. okt.), hvor daglængden faldt fra 14 til 9 timer, blev der produceret betydeligt mere biomasse ved 12°C end ved 6°C konstant temperatur og ligeledes mere ved 12°C end ved 9/3°C (9°C dagtemperatur og 3°C nattemperatur). I den efterfølgende periode blev der ligeledes produceret mere biomasse ved 12°C og 9/3°C end ved 6°C. I den sidste periode (17. oktober – 21. november), hvor daglængden faldt fra 8 til 2 timer, var der ingen forskel på biomasseproduktionen.

Det er værd at bemærke, at top og rødder ikke har samme krav til temperaturen. Petersen (1981) angiver, at den optimale temperatur for bladvækst er højere end den optimale temperatur for rodvækst. Græssers bladvækst stopper således ved 5 – 6°C, mens rodvæksten fortsætter til jordtemperaturen når ned på frysepunktet. Der er dog forskel på græsarter, og Petersen (1981) nævner som eksempel, at engrapgræs har rodvækst ved lavere temperatur end krybende hvene. Ingen af disse græsser er dog almindeligt benyttet som efterafgrøde.

Biomasse målt efterår og forår

I enkelte danske forsøg er der målt biomasse i en efterafgrøde af rajgræs både om efteråret og i det følgende forår. Thorup-Kristensen (1994) målte som gennemsnit af to år et N-indhold i overjordisk biomasse af italiensk rajgræs på 2,8 ton tørstof/ha med et N-indhold på 85 kg N/ha medium november. Ultimo marts blev N-indholdet målt til 76 kg N/ha. I forsøget blev der, for at simulere en situation efter høst

af grøntsager, efterladt planterester fra rosenkål på marken og efterafgrøderne blev gødet med 50 kg N/ha. Dette har betydet, at tørstofproduktion og N-optagelse har været betydeligt større end normalt efter høst af en landbrugsafgrøde. En stor biomasseproduktion i efteråret (mere end 2 tons tørstof/ha) kan have betydet, at der har været et større henfald af blade, end hvis biomasseproduktionen havde været mindre (Hennessy et al., 2008). Hennessy et al. (2008) fandt under irske klimaforhold, at hvis udgangspunktet var lav biomasse i efteråret, kunne der finde en stigning sted i løbet af efteråret og vinteren.

Femårige undersøgelser af alm. rajgræs som efterafgrøde viste, som ovenfor beskrevet, at biomasseproduktionen kan variere meget fra år til år (Hansen & Djurhuus, 1997). Særligt efter to af vinterperioderne var der en betydelig større N-optagelse i rajgræsset om foråret end om efteråret. I vinterperioden 1987-88 var der en stigning fra 12 til 32 kg N/ha og i 1990-91 en stigning fra 19 til 28 kg N/ha. I de øvrige år var der blot mindre ændringer. Treårige gennemsnit (2009-2011) for overjordisk N-optagelse i rødsvingel-udlæg i majs viste tendenser til fald i N-indhold fra medio oktober til medio februar (Manevski et al., 2015).

Ved sammenligning af biomasseproduktionen efterår og forår kan en manglende forøgelse af biomassen dække over, at blade er døde og evt. omsatte samtidig med at nye blade er produceret (Hennessy et al., 2008). Modsat kan en forøgelse af biomasse også skyldes, at forårs-prøverne er taget så sent, at forårsvæksten er begyndt, hvorfor netto-tilvæksten vinteren over ikke kan bestemmes på baggrund af de udtagne prøver. Prøvetagning sidst på efteråret ville i disse tilfælde have kunnet give et mere retvisende billede af biomasseproduktionen gennem efteråret. Modelberegninger af vækst af rødsvingel i Manevski et al. (2015) viste en N-optagelse på 0,15 kg N/ha/dag fra høst af majs. Tillvæksten kunne dog ikke umiddelbart underbygges af de aktuelle gennemsnitlige målinger i medio februar. Som ovenfor nævnt, kan dette måske skyldes, at tilvæksten blot har opvejet et tab af biomasse gennem vinteren.

Potentialet for at græsset vil øge biomasseproduktionen efter en kontrol, vil afhænge af kontroltidspunktet, hvor potentialet for betydelig efterfølgende vækst er mindst ved sen kontrol. Men som det nævnes af Mortensen (2012), kan det i milde vintre opleves, at græs kan vokse hele året rundt, og at græs, der stopper væksten i et koldt efterår, kan genoptage væksten i vintermånederne, hvis temperaturen stiger.

Konklusion

Et græsudlæg i majs, som ved kontrol i fx oktober vurderes som jævnt fordelt og veletableret men ikke tilstrækkeligt veludviklet til at kunne godkendes som pligtig efterafgrøde, vil potentielt kunne udvikle sig yderligere henover resten af efteråret og evt. vinteren, således at arealet vil kunne godkendes senere på efteråret eller evt. om foråret. Hvorvidt denne udvikling finder sted vil afhænge af kontroltidspunktet og de dyrkningsmæssige forhold som fx majsens høsttidspunkt, temperatur og N-tilgængelighed det enkelte år på den givne lokalitet.

Referencer

Dalmanndottir, S., Jørgensen, M., Rapacz, M., Østrem, L., Larsen, A., Rødven, R., Rognli, O.A. (2017). Cold acclimation in warmer extended autumns impairs freezing tolerance of perennial ryegrass (*Lolium perenne*) and timothy (*Phleum pratense*). *Physiologia Plantarum* 160, 266–281.

- Frame, J., Laidlaw, S. (2018). Extending the grazing season on dairy farms. Cotswold Grass Seeds Direct. <https://www.cotswoldseeds.com/seed-info/extending-grazing-season-dairy-farms>.
- Hansen, E.M., Djurhuus, J. (1997). Nitrate leaching as influenced by soil tillage and catch crop. *Soil & Tillage Research* 41, 203-219.
- Hennessy, D., O'Donovan, M., French, P., Laidlaw, A.S. (2008). Factors influencing tissue turnover during winter in perennial ryegrass-dominated swards. *Grass and Forage Science* 63, 202–211.
- Landbrugs- og Fiskeristyrelsen (2017). Vejledning om gødsknings- og harmoniregler. Planperioden 1. august 2017 til 31. juli 2018. http://lbt.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Landbrug/Goedningsregnskab/Vejledning_om_godsknings-og_harmoniregler_2017-2018.pdf.
- Manevski, K., Børgesen, C.D., Andersen, M.N., Kristensen, I.S. (2015). Reduced nitrogen leaching by intercropping maize with red fescue on sandy soils in North Europe: a combined field and modeling study. *Plant Soil* 388, 67-85.
- Mortensen, B. (2012). Behov for efterårsgødning? *Greenkeeperen* 4, side 26-27. http://www.turfgrass.dk/sites/turfgrass.dk/files/uploads/publikation/2013/behov_for_efteraarsgoedning_pdf_17346.pdf.
- Olesen J.E., Grevsen, K. (1997). Effects of temperature and irradiance on vegetative growth of cauliflower (*Brassica oleracea* L. *botrytis*) and broccoli (*Brassica oleracea* L. *italica*). *Journal of Experimental Botany* 48, 1591-1598.
- Petersen, M. (formentlig 1981). Græsplæner: principper & funktioner. A/S Dæhnfeldt, 362 sider. <http://www.turfgrass.dk/content/gr%C3%A6spl%C3%A6ner-principper-funktioner>.
- Teixeira, E.I., Johnstone, P., Chakwizira, E., de Ruiten, J., Malcolm, B., Shaw, N., Zyskowski, R., Khaembah, E., Sharp, J., Meenken, E., Fraser, P., Thomas, S., Brown, H., Curtin, D. (2016). Sources of variability in the effectiveness of winter cover crops for mitigating N leaching. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 220, 226–235.
- Thomsen, I.K., Lægdsmand, M., Olesen, J.E. (2010). Crop growth and nitrogen turnover under increased temperatures and low autumn and winter light intensity. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 139, 187-194.
- Thorup-Kristensen, K. (1994). The effect of nitrogen catch crop species on the nitrogen nutrition of succeeding crops. *Fertilizer Research* 37, 227-234.
- Vos, J., van der Putten, P.E.L. (1997). Field observations on nitrogen catch crops. I. Potential and actual growth and nitrogen accumulation in relation to sowing date and crop species. *Plant and Soil* 195, 299–309.
- Wang, E., Martre, P., Zhao, Z., Ewert, F., Maiorano, A., Rötter, R.P., Kimball, B.A., Ottman, M.J., Wall, G.W., White, J.W. et al. (2017). The uncertainty of crop yield projections is reduced by improved temperature response functions. *Nature Plants* 3, no. 17102, 1-11.