



Stubbhöjdens betydelse för återväxtförmågan hos vall

The significance of the cutting height for the regrowth ability of ley

Seth Karlsson

Examensarbete • 15 hp

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Fakultet för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Institutionen för biosystem och teknologi

Lantmästarprogrammet

Alnarp 2024



Stubbhöjdens betydelse för återväxtförmågan hos vall

The significance of the cutting height for the regrowth ability of ley

Seth Karlsson

Handledare:	Sven-Erik Svensson, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för Biosystem och Teknologi
Examinator:	Torsten Hörndahl, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för Biosystem och Teknologi
Omfattning:	15 hp
Nivå och fördjupning:	Grundnivå, G2E
Kurstitel:	Självständigt arbete i Lantbruksvetenskap
Kurskod:	EX1017
Program/utbildning:	Lantmästarprogrammet
Kursansvarig inst.:	Institutionen för Biosystem och Teknologi
Utgivningsort:	Alnarp
Utgivningsår:	2024
Upphovsrätt:	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
Nyckelord:	Vall, blandvall, stubbhöjd, återväxt, avkastning

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap.

Institutionen för Biosystem och Teknologi.

Sammanfattning

Vall består vanligen av två- eller fleråriga gräs och baljväxter. Vall används som grovfoder eller som bete och odlas antingen i renbestånd eller i olika blandningar. Med ett klimat som förväntas bli osäkrare, där försommartorka kan bli ett mer vanligt förekommande inslag, uppstod frågan om vallens återväxtförmåga efter slåtter kan gynnas av en högre stubbhöjd. Syftet med studien var att undersöka hur återväxten påverkas när vallen är stressad av torka.

Tidigare studier både från Sverige och utlandet har visat att vid få skördetillfällen i extensiv produktion ger vall högre avkastning vid låg stubbhöjd. Om vall däremot skördas mer intensivt och på låg stubbhöjd kan växternas kolhydratreserver utarmas och återväxten missgynnas.

För att undersöka frågan i min studie genomfördes ett fältförsök på en förstaårs-blandvall belägen väster om Jönköping. Förstaskörden skördades den 4 juni 2023. Försöket var ett randomiserat blockförsök med 8 block och 3 led. Stubbhöjderna som undersöktes var 5, 10 och 15 cm. Två prover per led klipptes för hand och vägdes för att räkna ut totalskörden i kg torrsbstans per hektar, för varje led. Varje led skördades sedan på en av de tre stubbhöjderna. Den 28 juli skördades andraskörden. Vid andraskörden togs även prover till grovfoderanalys, för att undersöka skillnader i näringskoncentration mellan de olika stubbhöjderna. Sommaren 2023 såg till en början ut att bli torr och därför verkade det bli ett lämpligt år att genomföra försöket. I slutet av juni skedde dock ett väderomslag på försöksplatsen och vädret resterande del av sommaren var nederbördsrikt.

Slutsatserna från studien är:

- Lägst stubbhöjd gav högst totalskörd, både vid första- och andraskörd.
- Högre stubbhöjd gav en högre koncentration av råprotein i proverna, men en lägre total skörd av råprotein per hektar.
- En tendens finns till att en förstaskörd skördad på 15 cm, följt av en andraskörd skördad på 5 cm kan ge ungefär samma avkastning i kg TS/ha som två skördar med 10 cm stubbhöjd.
- Vid val av stubbhöjd måste flera faktorer vägas samman, bland annat skördeintensitet, arter i vallen, och behovet av mängd foder kontra behovet av näringskoncentration i fodret.

Nyckelord: Vall, blandvall, stubbhöjd, återväxt, avkastning

Abstract

Ley usually consist of perennial grasses and legumes. Ley is used for forage production or grazing and are grown either as pure stands or in various mixtures. With a climate expected to become more uncertain, where early summer droughts may become more common, the question arose whether the regrowth ability of leys after cutting could be favored of a higher cutting height. The purpose of the study was to investigate how regrowth is affected when the ley is stressed by drought.

Previous studies from both Sweden and abroad have shown that in cases of few harvests under extensive production, leys yield higher at low cutting heights. However, if ley is harvested more intensively and at a low cutting height, the plants' carbohydrate reserves can be depleted and regrowth may be adversely affected.

To investigate this question in my study, a field trial was conducted on a first-year mixed ley located west of Jönköping. The first harvest was cut on June 4, 2023. The trial was a randomized block design with 8 blocks and 3 treatments. The stubble heights examined were 5, 10, and 15 cm. Two samples per treatment were hand-cut and weighed to calculate the total yield in kg dry matter per hectare for each treatment. Each treatment was then harvested at one of the three stubble heights. The second cut was harvested on July 28. During the second harvest, samples were also taken for forage analysis to examine differences in nutrient concentration between the different stubble heights. The summer of 2023 initially seemed to be dry, making it a suitable year to conduct the experiment. However, at the end of June, a change in weather occurred at the trial site and the weather for the rest of the summer was rainy.

The conclusions from the study are:

- The lowest cutting height resulted in the highest total yield, both at the first and second cut.
- A higher cutting height resulted in a higher concentration of crude protein in the samples, but a lower total yield of crude protein per hectare.
- There is a tendency for a first harvest at 15 cm, followed by a second harvest at 5 cm, to produce roughly the same yield in kg DM/ha as two harvests with a stubble height of 10 cm.
- When choosing stubble height, several factors must be considered, including harvest intensity, species in the ley, and the need for quantity of forage versus the need for nutrient concentration in the forage.

Keywords: Ley, mixed ley, cutting height, regrowth, yield

Förord

Lantmästarprogrammet är en treårig universitetsutbildning vilken omfattar 180 högskolepoäng (hp). En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan till exempel ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Detta arbete är utfört under programmets tredje år och arbetsinsatsen motsvarar minst 10 veckors heltidsstudier (15 hp).

Tanken på hur återväxten påverkas av stubbhöjden vid skörd av vall har funnits sedan tidigare då jag själv noterat tydlig skillnad en vecka efter skörd, där stubbhöjden av misstag blivit olika hög på samma fält. I detta fall kom vallens återväxt i gång snabbare på de delar där stubbhöjden var högre. På tidigare arbetsplats rådde även det aktuella lantbrukets växtodlingsrådgivare att hålla en högre stubbhöjd vid torra förhållanden. Idén till att göra ett eget försök kom efter samtal med Jonas Gustavsson och Fredrik Olsson, som i deras examensarbete undersökte hur mekaniskt spill påverkas av stubbhöjden vid skörd av vallensilage. Frågan om hur återväxten påverkades var en fråga även de funderade över men inte hade möjlighet att undersöka, och på så vis var idén till detta arbete född.

Tack till SLU Partnerskap Alnarp som har finansierat foderanalyserna i detta arbete via PA-projekt 1519 ”Stubbhöjdens betydelse för återväxtförmågan och näringsvärdet hos vall”. Stort tack till Rustorps Lantbruk som har ställt upp med försöksplats och maskiner till försöket. Ett stort tack även till Nastavikens Lantbruk som även de ställt upp med försöksplats och maskiner, även om detta av olika anledningar inte kom att användas i rapporten. Tack till familj och vänner både för hjälp med att klippa vall i försöket samt för stöd och stöttning. Jag vill även tacka min handledare Sven-Erik Svensson som med stort engagemang varit med och stöttat idén från början till slut, samt bidragit med bra feedback under arbetets gång. Stort tack även till Jan-Eric Englund för stöd med både försöksplanens utformning och bearbetning av insamlade data.

Alnarp maj 2024

Seth Karlsson

Innehållsförteckning

1. Inledning	7
1.1 Bakgrund.....	7
1.2 Syfte	8
1.3 Mål	8
1.4 Hypotes	8
1.5 Avgränsning	8
2. Litteraturstudie.....	9
2.1 Vall	9
2.2 Stubbhöjdens påverkan på avkastning.....	10
2.3 Stubbhöjdens påverkan på näringsinnehåll.....	11
2.4 Samband mellan skördeintensitet, stubbhöjd och avkastning.....	12
3. Material och metod	13
3.1 Fältförsökets upplägg.....	13
3.2 Fältförsökets genomförande	14
3.3 Statistisk analys	16
4. Resultat	17
4.1 Skördenivå för skörd 1	17
4.2 Skördenivå för skörd 2.....	18
4.3 Skördenivå för skörd 1 och 2 summerat.....	19
4.4 Grovfoderanalysresultat.....	20
4.5 Skördenivå för andraskörd vid sänkt stubbhöjd.....	24
4.6 Grovfoderanalysresultat för andraskörd vid nedklippning av stubb.....	26
5. Diskussion	30
6. Slutsats	33
Referenser.....	34

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Med ett klimat som förväntas bli osäkrare, där försommartorka kan bli ett mer vanligt förekommande fenomen (Eklund et al. 2015; Spinoni et al. 2018), samt med torråret 2018 (SMHI 2023) fortfarande färskt i minnet uppstod frågan om huruvida återväxtförmågan hos blandvall kan gynnas genom att höja stubbhöjden något vid förstaskörden.

Rådgivning säger att en stubbhöjd på ca 8–10 cm är lämpligt vid skörd av blandvall som innehåller rörsvingel och engelskt rajgräs av flera anledningar. Bland annat minskar det risken för föroreningar och jord och smuts, ger högre näringskvalitet i fodret samt att återväxten kommer i gång snabbare (Växtline Vall 2022).

Om grössorter som timotej och hundäxing skördas upprepade gånger med en lägre stubbhöjd än ca 7,5 cm kommer det att tömma växternas energireserver och därför missgynna gräsets återväxtförmåga (Pennstate extension 2023).

Av egen erfarenhet har även skillnad noterats i ett tidigt växtstadium där stubbhöjden av misstag blivit för kort på vissa delar av fältet. I ett tidigt stadium, ca en vecka efter skörd har återväxten visuellt sett gynnats av den högre stubbhöjden. Delar av fältet som skördats på för låg stubbhöjd hade då inte växt någonting, medan delar av fältet med högre stubbhöjd börjat växa.

Sommaren 2023 såg till en början ut att bli en torr sommar. Från 1 april till den 17 juni uppmättes 31 mm nederbörd av SMHI:s mätstation i Jönköping (SMHI u.å.). Det såg därför ut att bli ett lämpligt år att utföra ett eget fältförsök för att undersöka hur återväxten påverkas av en högre stubbhöjd vid skörd med efterföljande torra.

1.2 Syfte

Syftet med denna fältstudie är att undersöka om det finns en skillnad i återväxten avseende:

- Skillnad i torrsubstansskörd i den första skörden
- Skillnad i torrsubstansskörd i återväxten
- Skillnad i näringsinnehåll i återväxten
- Skillnad i torrsubstansskörd när första och andraskörd summeras

1.3 Mål

Målet med denna studie är att:

- Undersöka om det är möjligt att se en signifikant skillnad i vallens återväxtförmåga mellan olika stubbhöjder
- Undersöka om totalskörden av två skördar blir större eller mindre vid tre olika stubbhöjder
- Undersöka hur fodervärdet påverkas av olika stubbhöjder

1.4 Hypotes

Hypotesen är att vallens återväxt gynnas av en högre stubbhöjd vid torra förhållanden, samt att skillnaden blir mindre vid normala nederbördsförhållanden.

1.5 Avgränsning

Försöket genomfördes endast på en plats och endast i första och andraskörd på grund av att försöket var tidskrävande att genomföra. Litteraturstudien är avgränsad till att innefatta hur stubbhöjd påverkar vallens återväxtförmåga samt i viss mån hur stubbhöjden påverkar vallens näringsinnehåll.

2. Litteraturstudie

2.1 Vall

Vall består av två eller fleråriga baljväxter och gräs. Vall används till slåtter eller bete och odlas antingen i renbestånd eller i olika blandningar (Fogelfors 2015). Vall var år 2023 den gröda som odlades på störst del av åkerarealen i Sverige med 1 040 600 hektar (Jordbruksverket 2024).

Exempel på vanliga vallväxter som används i Sverige är timotej, ängssvingel, rörsvingel, ängsgröe, rödsvingel, hundäxing, italienskt rajgräs, westerwoldiskt rajgräs, engelskt rajgräs, hybridrajgräs, rajsvingel, foderlosta, kärringtand, alsikeklöver, rödklöver, vitklöver och lusern (Belotti 1990; Halling et al. 2021).

Vid val av lämpliga arter och blandningar att odla måste flera aspekter tas hänsyn till. Klimat och jordart påverkar till exempel förutsättningar för övervintring, groning, etablering och vattenförsörjning (Belotti 1990).

Skördesystemet påverkar vallens återväxtförmåga. Odlas arter med långsam återväxt i ett system med flera skördar finns risk att plantan inte hinner lagra in tillräckligt med reservnäring för nästa skörd eller vintern. Om vallen skördas intensivt bör därför arter med snabb tillväxt odlas (ibid).

Baljväxter är känsliga för mekanisk påverkan och torkas dessa till höga torrsubstanshalter i fält ökar risken för förluster i form av spill. Vid konserveringsmetoder som bygger på långt driven förtorkning i fält är därför gräsarter mer lämpliga val (ibid).

Genom samodling av arter med olika tillväxtmönster kan en jämnare produktion av torrsubstans erhållas över året. Arter med aggressiv tillväxt bör endast utgöra en liten del av vallblandningar för att inte konkurrera ut övriga arter. Detta är extra viktigt om den aggressiva arten har låg uthållighet. Om en aggressiv art genom sitt växtsätt konkurrerar ut övriga arter i vallblandningen och sedan exempelvis utvintrar första vintern, så kommer stora luckor förekomma i vallen efterföljande år (ibid).

2.2 Stubbhöjdens påverkan på avkastning

I ett finskt försök (Mustonen 2020) undersöktes hur stubbhöjden påverkade återväxtförmågan i betesvall. Försöket undersökte olika arter av vallväxter, både i renbestånd och i blandvallar. Timotej, ängssvingel, engelskt rajgräs, foderlosta och hundäxing undersöktes i renbestånd. I den ena blandvallen användes timotej, ängssvingel engelskt rajgräs, ängsgröe samt röd-, vit- och alsikeklöver. Den andra blandvallen bestod av timotej och ängssvingel.

För att simulera överbetning jämfört med normal betning jämfördes stubbhöjderna 3 och 10 cm, och skörd utfördes fem gånger med tre veckors intervall. Försöket visade att samtliga arter gav en lägre torrsubstansskörd vid den högre stubbhöjden i första skörden, vilket var förväntat. När alla skördar räknades ihop gynnades däremot återväxten av den högre stubbhöjden och gav i genomsnitt 1800 kg torrsubstans per ha (TS/ha) mer totalskörd för alla fem skördar, än den lägre stubbhöjden. Växtförhållandena efter förstaskörden var i försöket varma och torra.

Äldre svenska försök (Fagerberg 1979) har visat att vid enstaka skördetillfällen har stubbhöjden stor påverkan på skördens avkastningsnivå. Stubbhöjden har dessutom större betydelse för skördemängden ju tätare vallen är. Ju fler plantor det växer per m² desto större mängd grönmassa kommer varje cm sänkning av stubbhöjden att ge i skördeökning.

Fler skördar per säsong (tidiga skördetillfällen) ger lägre total avkastning i kg TS/ha. (Fagerberg 1979). Detta beror på att upplagsnäringen i rötterna eller andra upplagsorgan används för ny tillväxt. Är skördeintervallet för tätt hinner inte ny upplagsnäring bildas, vilket resulterar i att plantorna försvagas (Smith 1962 se Fagerberg 1979). Vid täta skördetillfällen eller andra påfrestningar som vattenbrist ger en högre stubbhöjd större total skörd över året (Huokuna 1964; van Riper & Owen 1964; Smith & Nelson 1967; Birch et.al. 1973 se Fagerberg 1979).

I ett försök med olika stubbhöjder vid skörd av rajgräs gav den lägsta stubbhöjden på 5 cm högst total avkastning efter fyra skördar (Skaland & Volden 1964 se Fagerberg 1979).

Ett äldre norskt försök med olika stubbhöjder och olika gräsarter (timotej, ängssvingel, rajgräs, hundäxing, och foderlosta) visade att timotej gav lägst skörd totalt av alla arter vid 5 cm stubbhöjd, under tre skördetillfällen. Vid 10 cm gav timotej däremot högst total skörd (Øyen 1973 se Fagerberg 1979).

En finsk undersökning av hundäxing kom fram till att grödan har en snabbare tillväxt direkt efter skörd vid 10 cm stubbhöjd jämfört med 3 cm (Huokuna 1964 se Fagerberg 1979). Efter en tid blev tillväxthastigheten däremot likvärdig vid bägge stubbhöjderna, för att ytterligare en tid senare bli det omvända. Hundäxing klippt på 3 cm växte alltså snabbare i ett senare skede. Förhållandet mellan stubbhöjd och återväxtens storlek berodde alltså på hur lång perioden var mellan skördarna var. Om hundäxing skördades 10–12 gånger per år var avkastningen i kg TS större

vid hög stubbhöjd. Om gräset däremot skördades 1–5 gånger per år erhöles högst avkastning vid lägre stubbhöjd. Undantaget var om gräset skördades precis vid markytan. Då försvagades gräset snabbt även vid få skördar (ibid).

I ett amerikanskt försök (Skinner et al. 2004) undersöktes hur olika vallblandningar påverkades av normal, hög och låg nederbörds mängd. Vad som räknades som normal nederbörd baserades på försöksplatsens väderstatistik. Fyra olika vallblandningar utvärderades:

A: ängsgröe och vitklöver

B: hundäxing och rödklöver

C: ängsgröe, engelskt rajgräs, hundäxing, vitklöver och cikoria

D: ängsgröe, engelskt rajgräs, rörsvingel, rödklöver och svartkämpe

Skördenivån från försöket visade att hög och normal nederbörd inte påverkade avkastningen signifikant. Låg nederbörds mängd minskade den genomsnittliga avkastningen med 22 %.

Vallblandning A klipptes på 6 och 3 cm och resterande vallblandningar klipptes på 10 respektive 6 cm.

Stubbhöjden hade i försöket endast signifikant påverkan på avkastningen för vallblandning C. Avkastningen vid den lägre stubbhöjden jämfört med den högre gav 36 respektive 22 % högre skörd vid torr väderlek och vid normala nederbörds mängder. Vid större nederbörds mängder gav lägre stubbhöjd 18 % lägre skörd jämfört med högre stubbhöjd. Gällande fodervärde uppmättes ingen större påverkan på grund av stubbhöjd. Ingen större skillnad uppmättes heller för vare sig avkastning eller fodervärde för de övriga vallblandningarna.

2.3 Stubbhöjdens påverkan på näringsinnehåll

Yasuoka et al. (2024) fann, vid ett fältförsök i Kansas på inhemska gräsarter, att det finns ett samband mellan stubbhöjd och koncentration av råprotein i fodret. Vid en höjning av stubbhöjd från 2,5 cm till 12,5 cm ökande koncentrationen av råprotein från 67 g/kg TS till 74,6 g/kg TS, vilket var en signifikant skillnad. Vid försöket skördades gräset endast en gång och det fanns därför även ett tydligt samband mellan ökning av avkastning i kg TS/ha och sänkning av stubbhöjden. Skörden av kg råprotein/ha var däremot signifikant högst för den lägsta stubbhöjden.

Hamilton et al. (2013) fann ett tydligt samband mellan koncentration av råprotein och höjning av stubbhöjd i ett fältförsök mellan år 2002 och 2003. I försöket klipptes rörsvingel och engelskt rajgräs på höjder mellan 2,5 och 15 cm, med 2,5 cm intervaller. Gräsen skördades när de nådde en höjd på 20 till 25 cm, vilket motsvarade ca 4000 kg TS/ha för all grönmassa ned till markytan. Detta innebar att det i försöket varierade mellan 30 och 111 dagar mellan skörd, vilket betydde 2 till 7 skördar per år. Parceller med högre stubbhöjd skördades således

oftare. De fann ett tydligt samband mellan högre stubbhöjd och högre koncentration av råprotein i grönmassan. År 1 ökade koncentrationen av råprotein för bägge gräsarterna med ca 60 g/kg TS, när stubbhöjden ökades från 2,5 till 15 cm. År 2 var skillnaden mindre, framför allt för rörsvingel.

Fagerberg (1979) fann att koncentrationen av råprotein i vallskörden främst berodde på andelen blad från baljväxter i grönmassan. På grund av att bladen på klöver och lusern sitter högt upp på stjälken ändras förhållandet mellan andel stjälk och blad snabbt vid en ändring av stubbhöjden. Vid en ökning av stubbhöjden ökade alltså även andelen blad i grönmassan. Då störst andel råprotein finns i baljväxternas blad ökade således även koncentrationen av råprotein med en högre stubbhöjd. I ren gräsvall fann de däremot ingen skillnad i koncentrationen av råprotein vid olika stubbhöjder. Trots att koncentrationen av råprotein ökade i blandvall med en högre stubbhöjd minskades i genomsnitt den totala avkastningen av råprotein med 10 % per ha om stubbhöjden ökades från 4 till 8 cm.

2.4 Samband mellan skördeintensitet, stubbhöjd och avkastning

Ett amerikanskt försök från 1990- 1994 mätte avkastning från rörsvingel och undersökte där skillnaden mellan skörd var 21 dag jämfört med skörd var 75 dag på stubbhöjderna 4 och 8 cm (Hoveland et al. 1997 se Hamilton et al. 2013). Vid skörd var 21 dag reducerades den totala avkastningen över året med 40 % jämfört med skörd var 75 dag. Stubbhöjden gav liten effekt på avkastningen vid skörd var 21 dag, medan avkastningen var omkring 1200 kg/ha högre, vid skörd på 4 cm jämfört med 8 cm vid skörd var 75 dag (ibid).

Hamilton et al. (2013) fann att totalskörden var betydligt större första året när rörsvingel och engelskt rajgräs skördades på lägre stubbhöjd jämfört med högre. År två gav gräset skördat på 7,5 cm eller lägre samma eller mindre mängd avkastning jämfört med år ett. Parceller skördade på 10 cm eller högre gav däremot samma eller högre mängd avkastning år två jämfört med år ett. Avkastningen år två missgynnades alltså av stubbhöjd lägre än 7,5 cm år ett och gynnades av stubbhöjd över 10 cm, vilket medförde att skillnaden i avkastning mellan de olika stubbhöjderna var mindre det andra året. Summeras skörden för år ett och två gav dock lägst stubbhöjd fortfarande högst total avkastning.

Fenomenet att avkastningen ökar år två vid högre stubbhöjd och samtidigt minskar år två vid lägre stubbhöjd tros bero på att det vid lägre stubbhöjd finns en mindre mängd kvarvarande bladyta som kan fotosyntetisera. Detta leder till att kolhydratreserverna minskar som gräset använder för återväxt (Brougham och Glenda 1967; Booyesen och Nelson 1975 se Hamilton et al. 2013).

3. Material och metod

3.1 Fältförsökets upplägg

Fältförsöket genomfördes den 4 juni och den 28 juli år 2023 i Järstorps socken väster om Jönköping. Försöket genomfördes på en förstaårs blandvall bestående av 40 % Timotej, 25 % rörsvingel, 20 % engelskt rajgräs, 10 % rödklöver och 5 % vitklöver. Vallen etablerades våren 2022 via insådd i korn. På grund av svårigheter att få tag på gödning inför odlingssäsongen 2023 gödslades vallen endast med 250 kg/ha NS 27–4 i början på april.

Från 1 april till 4 juni uppmättes 31 mm nederbörd på SMHI:s mätstation i Jönköping, ca 3,6 km från försöksplatsen (SMHI u.å.).

Efter förstaskörden gödslades vallen med 10 ton/ha nöturin och 200 kg/ha NS 27–4. Mellan första- och andraskörden föll det enligt (SMHI u.å.) 131,3 mm nederbörd.

Målet med fältförsökets första skörd var dels att mäta hur stor skillnad i skördemängd (kg TS/ha) det blir mellan olika stubbhöjder, dels att slå parcellerna med olika stubbhöjder för att kunna mäta återväxten vid fältförsökets andra skörd. De stubbhöjder som undersöktes var 5, 10 och 15 cm, där 10 cm fick anses vara ”normal” stubbhöjd. Relativt stora skillnader i stubbhöjd valdes för att lättare kunna hitta en statistisk skillnad mellan behandlingarna i försöket via variansanalysen (ANOVA).

Försöket var ett helt randomiserat blockförsök med åtta block och tre led inom varje block. Parcellerna var ca 10 m långa och 3,1 m breda för att motsvara bredden på slätterkrossen. Försökets upplägg illustreras i figur 1.

	Block I			Block II			Block III			Block IV		
Behandling	B	C	A	B	A	C	C	A	B	C	A	B
Provnr	1	5	9	13	17	21	25	29	33	37	41	45
Provnr	2	6	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46
Parcellnr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Block V			Block VI			Block VII			Block VIII		
Behandling	B	C	A	B	A	C	C	A	B	C	A	B
Provnr	3	7	11	15	19	23	27	31	35	39	43	47
Provnr	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
Parcellnr	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Led	A	B	C
Stubbhöjd	5 cm	10 cm	15 cm

Figur 1. Illustration av försöksplanen

3.2 Fältförsökets genomförande

Vid förstaskörden den 4 juni hade timotej och rörsvingeln gått i ax. Väderförhållandet var torrt och soligt. Temperaturen var ca 18 °C med en vindhastighet på ca 3 m/s.

Försöksytan mättes upp och hörnet på varje block markerades med en stolpe, se figur 2 och figur 3.



Figur 2. Mätning och utplacering av fältförsöket.



Figur 3. Samtliga block utmarkerade.

Inom varje försöksparcell klipptes två prover om 0,25 m² vardera på angiven stubbhöjd, se figur 4.



Figur 4. Klippruta på 0,25 m².

Grönmassan samlades ihop och vägdes. Vikten noterades och prov om ca 100 g togs från varje klipp ruta. Proven frystes in för senare mätning av TS-halt. När samtliga 48 prover vägts in slogs varje parcell på angiven stubbhöjd. Höjden reglerades genom att justera vinkeln på slåtterbalken.

Den 28 juli återupprepades försöket. Två prover klipptes i varje parcell på samma stubbhöjd som vid förstaskörden. Ett prov för varje behandling togs och

skickades för grovfoderanalys till Eurofins laboratorium. Stubben klipptes även ner till en lägre stubbhöjd och vägdes på enstaka parceller. Fyra prover klipptes ned från 15 till 5 cm, fyra prover klipptes från 15 till 10 cm samt fyra prover klipptes från 10 till 5 cm. Även dessa prover vägdes och frystes in för mätning av TS-halt.

Vid nästa steg lades samtliga nedfrysta prover i papperspåsar och vägdes. Dessa lades i torkskåp och torkades i ca 60 °C tills att de inte längre minskad i vikt. Påsarna vägdes igen och vikten för påsen räknades bort så att TS-halten noggrant kunde bestämmas.

3.3 Statistisk analys

Vikten från varje klipprov räknades om till g TS och räknades sedan om till kg TS/ha för varje klippruta.

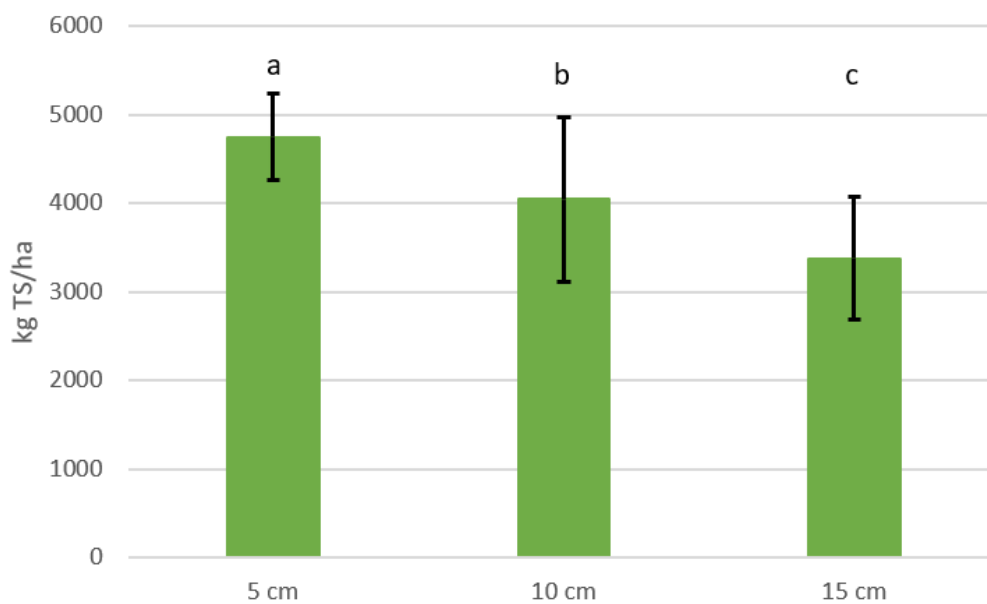
Medelvärdet av de två provrutorna i varje parcell användes i analysen.

Resultatet har sammanställts med hjälp av envägs variansanalys (ANOVA) med block, följt av Tukeys test. Signifikansnivån 5 % användes i alla tester.

4. Resultat

4.1 Skördenivå för skörd 1

I figur 5 och tabell 1 redovisas uppmätta skördenivåer vid skörd 1 för respektive led i kg TS/ha. Skördenivån för samtliga led skiljer sig signifikant åt. Spridningen för mätvärdena var större vid 10 cm vilket gör dessa resultat mindre säkra.



Figur 5. Medelvärde för skördenivå vid skörd 1 i kg TS/ha.

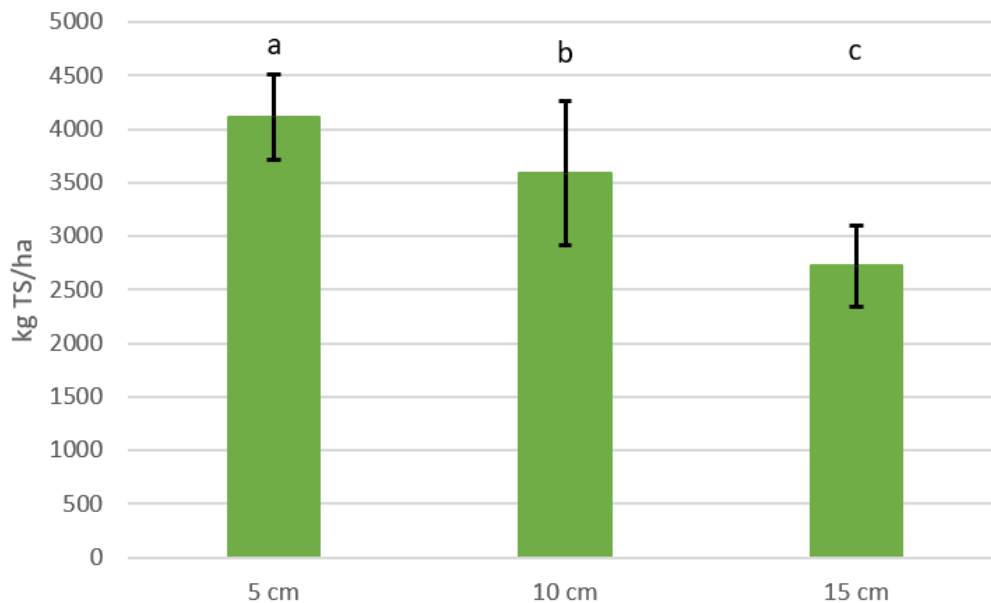
Tabell 1. Sammanställning av medelvärde för skördenivå vid skörd 1.

	Stubbhöjd		
	5 cm	10 cm	15 cm
Medel, kg TS/ha	4750 ^a	4042 ^b	3380 ^c
Standardavvikelse, kg TS/ha	482	935	688

^{a,b,c} Medelvärden med olika bokstäver skiljer sig signifikant åt ($P < 0,05$).

4.2 Skördenivå för skörd 2

I figur 6 och tabell 2 redovisas uppmätta skördenivåer vid skörd 2 för respektive led i kg TS/ha. Skördenivån för samtliga led skiljer sig signifikant åt. Spridningen för mätvärdena var mindre för alla led jämfört med mätvärdena från skörd 1, vilket ger säkrare resultat. Spridningen var fortfarande störst i mätvärdena från 10 cm.



Figur 6. Medelvärde för skördenivå vid skörd 2 i kg TS/ha.

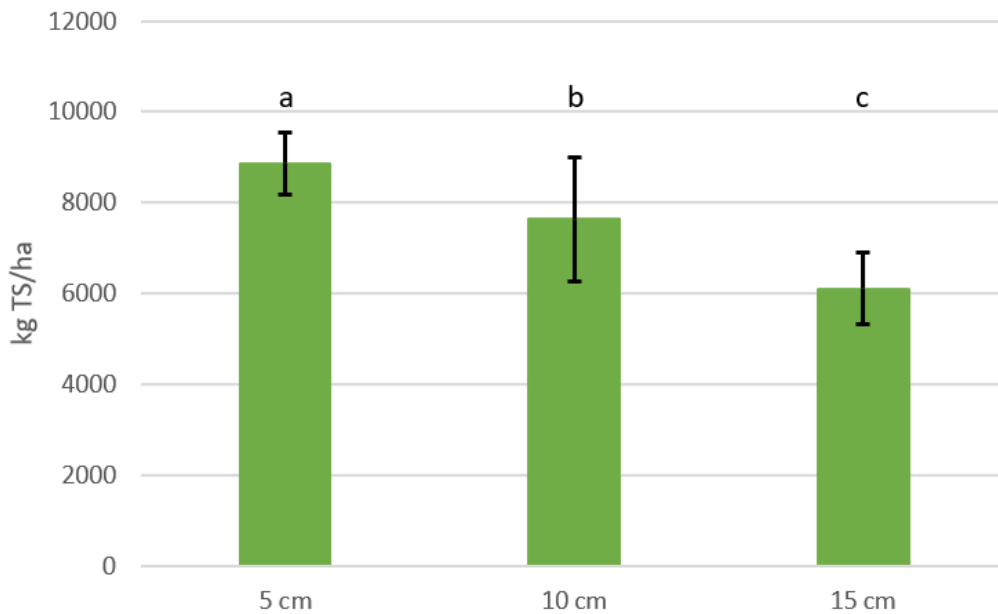
Tabell 2. Sammanställning av medelvärde för skördenivå vid skörd 2.

	Stubbhöjd		
	5 cm	10 cm	15 cm
Medel, kg TS/ha	4114 ^a	3588 ^b	2721 ^c
Standardavvikelse, kg TS/ha	404	675	376

^{a,b,c} Medelvärden med olika bokstäver skiljer sig signifikant åt ($P < 0,05$).

4.3 Skördenivå för skörd 1 och 2 summerat

I figur 7 och tabell 3 redovisas uppmätta skördenivåer vid skörd 2 för respektive led i kg TS/ha. Skördenivån för samtliga led skiljer sig signifikant åt.



Figur 7. Medelvärde för skördenivå vid första- och andraskörd summerat i kg TS/ha.

Tabell 3. Sammanställning av medelvärde för skördenivå vid skörd 1 och 2 summerat.

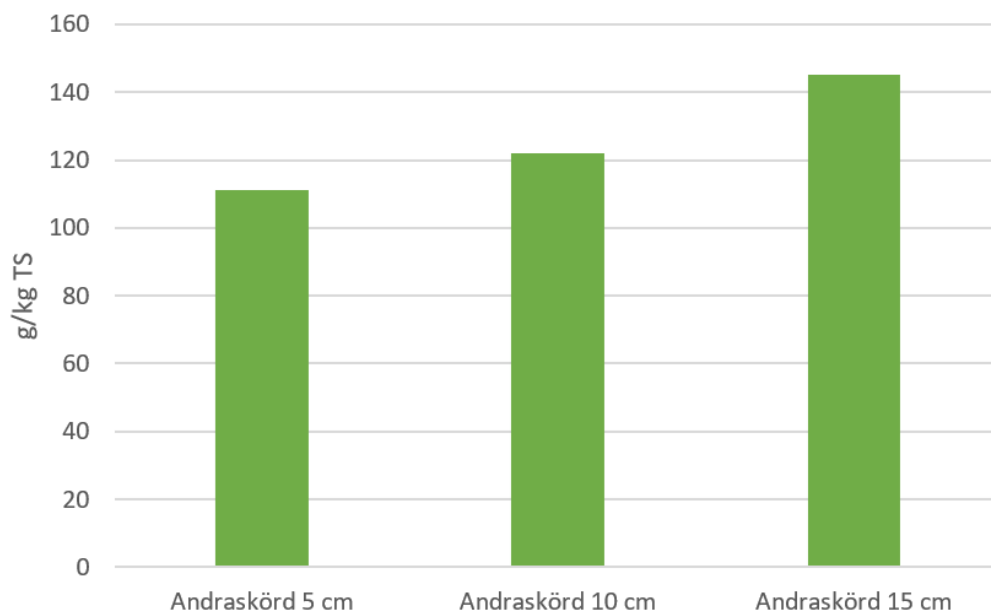
	Stubbhöjd		
	5 cm	10 cm	15 cm
Medel, kg TS/ha	8863 ^a	7630 ^b	6101 ^c
Standardavvikelse, kg TS/ha	674	1376	790

^{a,b,c} Medelvärden med olika bokstäver skiljer sig signifikant åt ($P < 0,05$).

4.4 Grovfoderanalysresultat

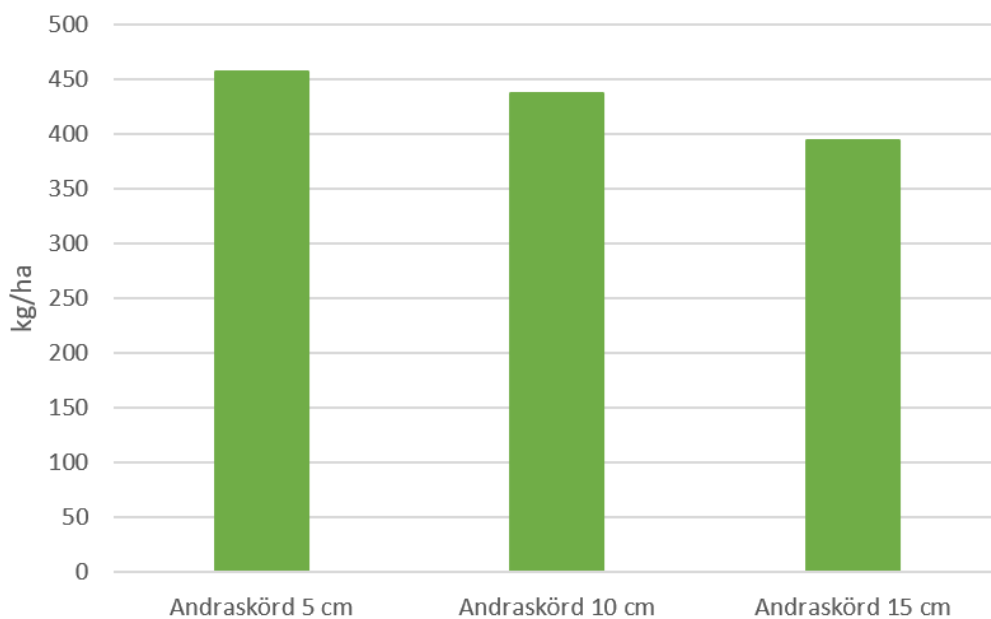
Endast ett grovfoderanalysprov per behandling togs under andraskörden vilket gör analysresultaten något osäkra.

I figur 8 redovisas koncentrationen av råprotein i g/kg TS. Koncentrationen steg från 111 g/kg TS vid 5 cm stubbhöjd till 122 g/kg TS vid 10 cm stubbhöjd. Koncentrationen ökade sedan ytterligare till 145 g/kg TS vid 15 cm stubbhöjd. Trenden visar på ökande koncentration av råprotein.



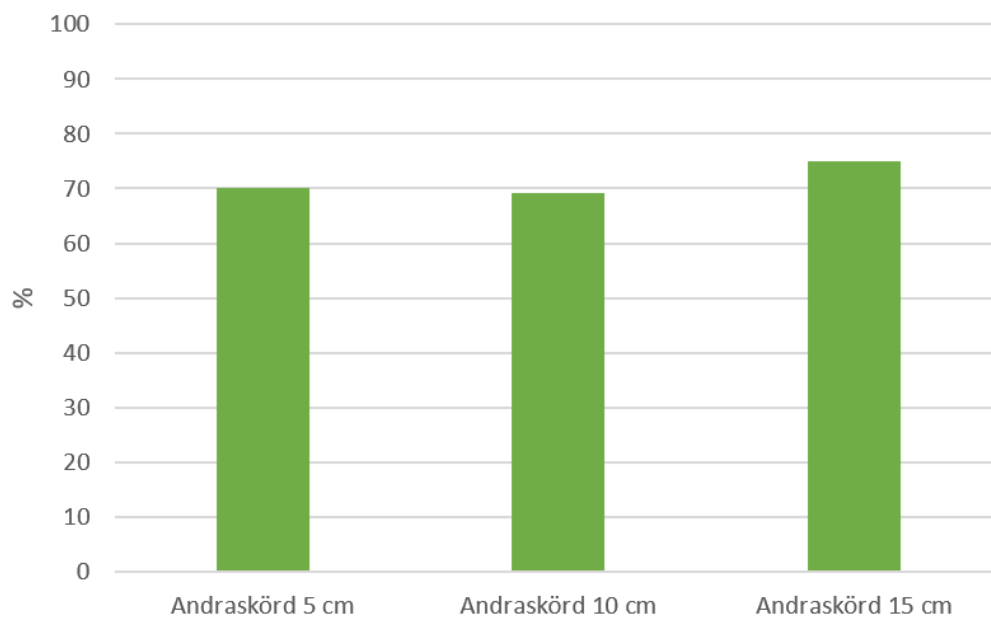
Figur 8. Grönmassans koncentration av råprotein, g/kg TS i andraskörden för var behandling.

I figur 9 redovisas mängd råprotein omräknat i kg/ha totalt under andraskörden för varje behandling.



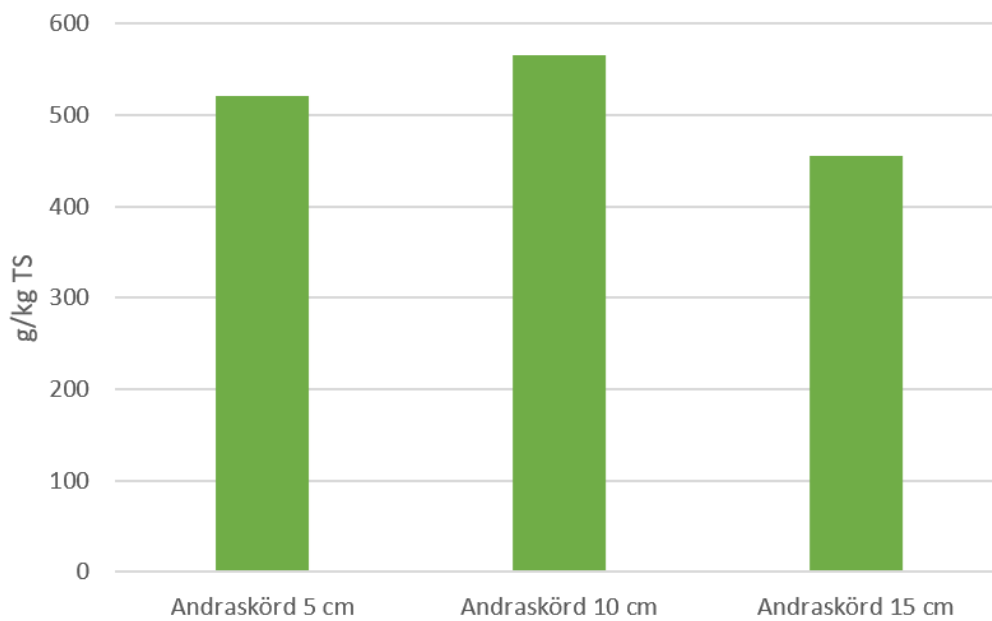
Figur 9. Total mängd råprotein i kg/ha för varje behandling i andraskörden.

I figur 10 redovisas fodrets smältbarhet. Vid 5 cm var smältbarheten 70 %, vid 10 cm 69,2 % och vid 15 cm 75,1 %. Resultatet visar liknande smältbarhet vid skörd på 5 och 10 cm men en något högre smältbarhet vid skörd på 15 cm (+5,1%).



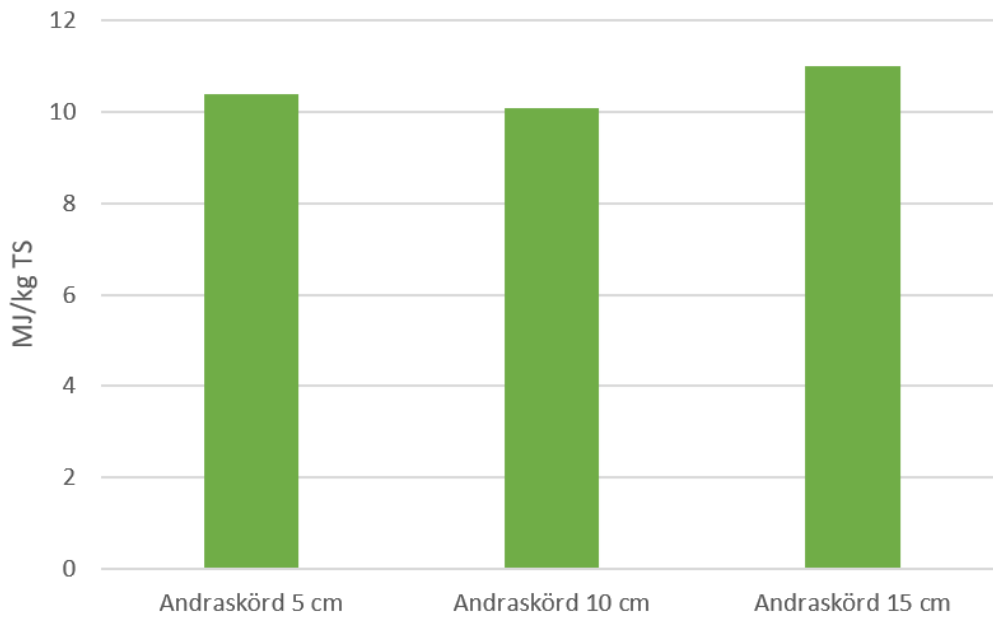
Figur 10. Grönmassans smältbarhet in vitro OMD (IVOS) i % för varje behandling i andraskörden.

I figur 11 redovisas fodrets koncentration av Neutral Detergent Fiber (NDF). Grönmassan skördad på 15 cm stubbhöjd hade lägst koncentration (455 g/kg TS) och grönmassan skördad på 10 cm hade högst koncentration (565 g/kg TS). Grönmassan skördad på 5 cm innehöll 521 g/kg TS.



Figur 11. Grönmassans koncentration av Neutral Detergent Fiber (NDF) i g/kg TS för varje behandling i andraskörden.

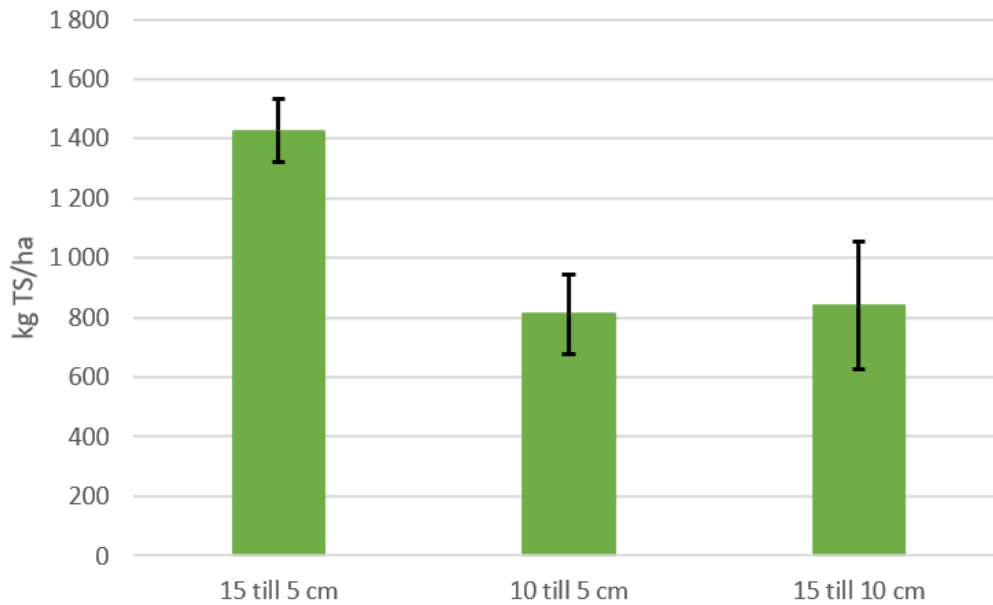
I figur 12 redovisas fodrets koncentration av omsättbar energi för idisslare i MJ/kg TS. Grönmassan skördad på 10 cm hade lägst koncentration med 10,1 MJ/kg TS, grönmassan skördad på 15 cm hade högst koncentration med 11 MJ/kg TS och grönmassan skördad på 5 cm innehöll 10,4 MJ/kg TS.



Figur 12. Grönmassans koncentration av omsättbar energi för idisslare i MJ/kg TS för varje behandling i andraskörden.

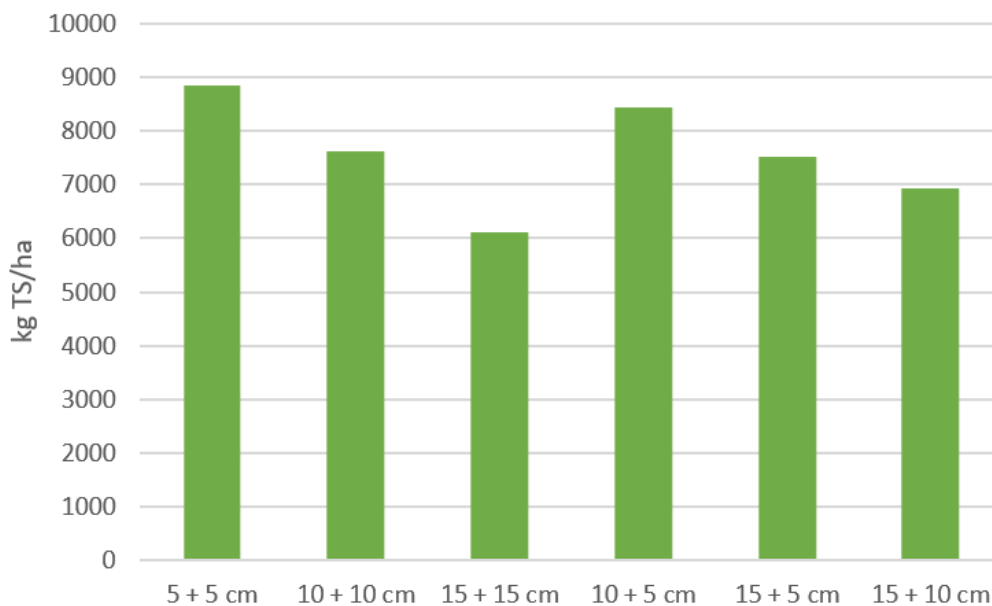
4.5 Skördenivå för andraskörd vid sänkt stubbhöjd

I figur 13 redovisas skördad mängd grönmassa i kg TS/ha då stubbhöjden klipptes ner ytterligare efter att ordinarie klippningar slutförts vid andraskörden. Totalt 12 provrutor klipptes på samma yta som tidigare en andra gång. 4 rutor klipptes från 15 till 5 cm, fyra från 10 till 5 cm och fyra från 15 till 10 cm. Då endast 4 klippningar per behandling gjordes går det inte att statistiskt säkerställa resultatet.



Figur 13. Medelvärde för skördenivå vid nedklippning av stubb vid andraskörd i kg TS/ha.

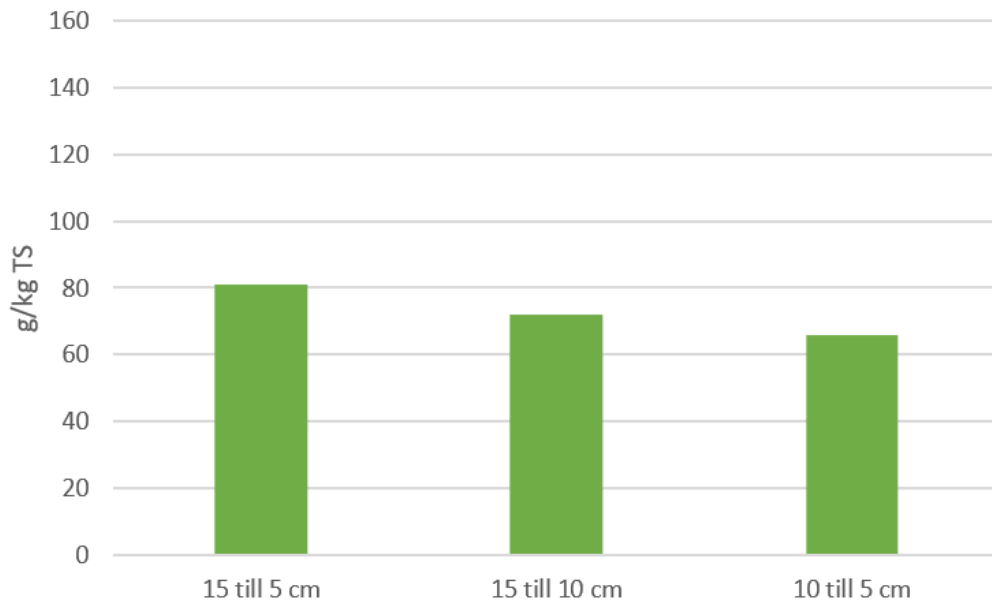
I figur 14 redovisas uppmätta skördenivåer vid de olika stubbhöjderna 5, 10 och 15 cm för skörd 1 och 2 summerat, samt skördenivåer då stubbhöjden sänks till en lägre stubbhöjd vid andraskörd. Dessa resultat är endast trender och går ej att statistiskt säkerställa. Jämförs två skördar på 5 cm med en förstaskörd på 10 cm följt av en andraskörd på 5 cm så tyder resultaten på att avkastningen minskar med 423 kg TS/ha. Jämförs två skördar på 10 cm med en förstaskörd på 15 cm och en andraskörd på 5 cm minskar den totala avkastningen med 103 kg TS/ha.



Figur 14. Medelvärde för skördenivå i första och andraskörd summerat, i kg TS/ha. Både vid samma stubbhöjd i skörd 1 och 2, samt vid en sänkning av stubbhöjden i andraskörden jämfört med första. "5 + 5 cm" avser 5 cm stubbhöjd vid både första och andraskörd medan "10 + 5 cm" avser 10 cm stubbhöjd vid förstaskörd och 5 cm stubbhöjd vid andraskörd.

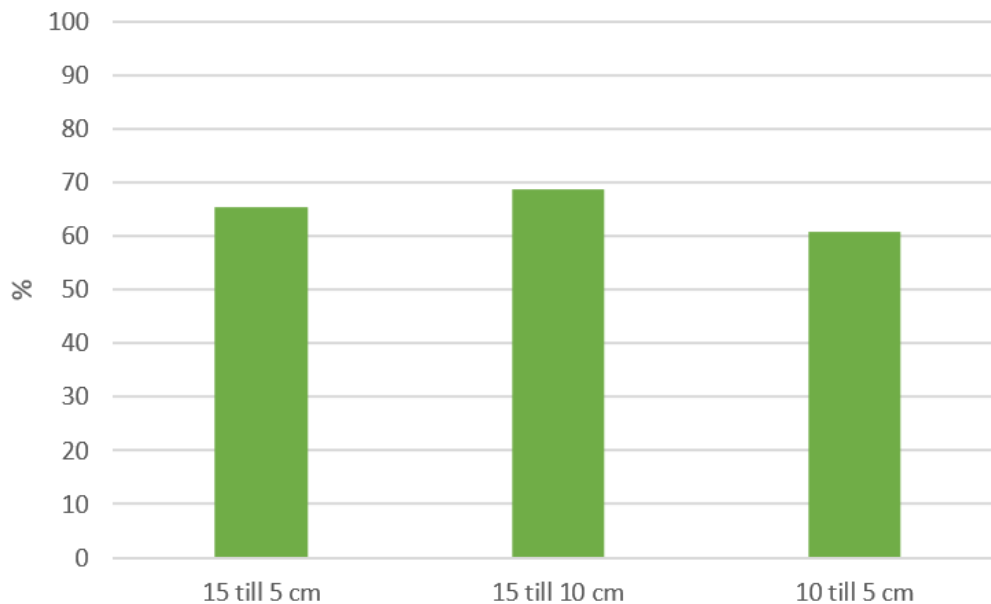
4.6 Grovfoderanalysresultat för andraskörd vid nedklippning av stubb

I figur 15 redovisas koncentrationen av råprotein i analysproverna för den nedklippta stubben. Stubben som klipptes från 15 till 5 cm innehöll 81 g råprotein/kg TS, 15 till 10 cm innehöll 72 g/kg TS och 10 till 5 cm innehöll 66 g/kg TS. Samtliga värden är lägre än analyserade värden i figur 8.



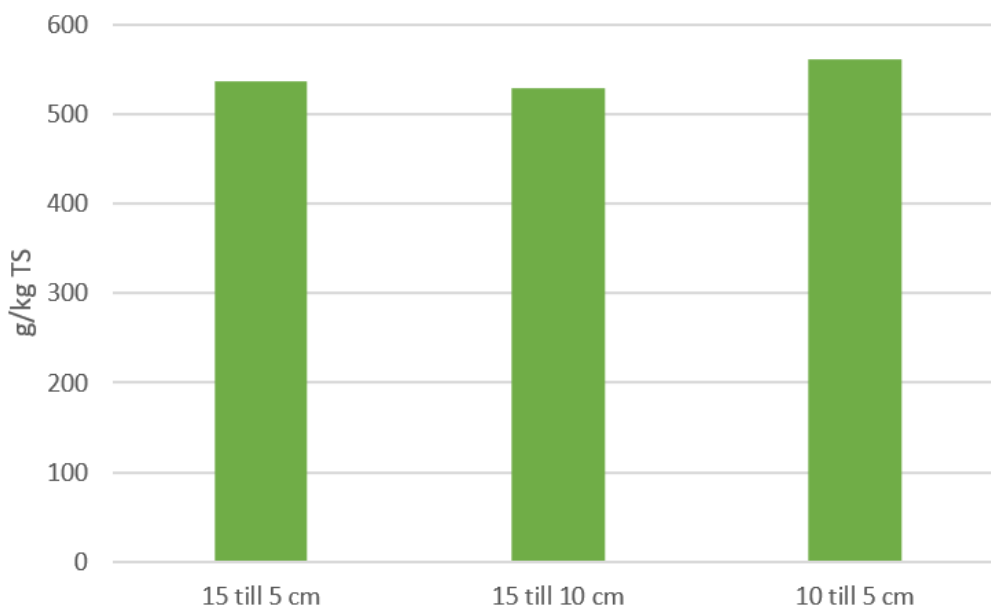
Figur 15. Grönmassans koncentration av råprotein, g/kg TS i nedklippt stubb vid andraskörden.

I figur 16 redovisas den nedklippta stubbens smältbarhet. Klippt stubb från 15 till 5 cm hade en smältbarhet på 65,5 %, 15 till 10 cm hade en smältbarhet på 68,8 % och 10 till 15 cm hade en smältbarhet på 60,7 %.



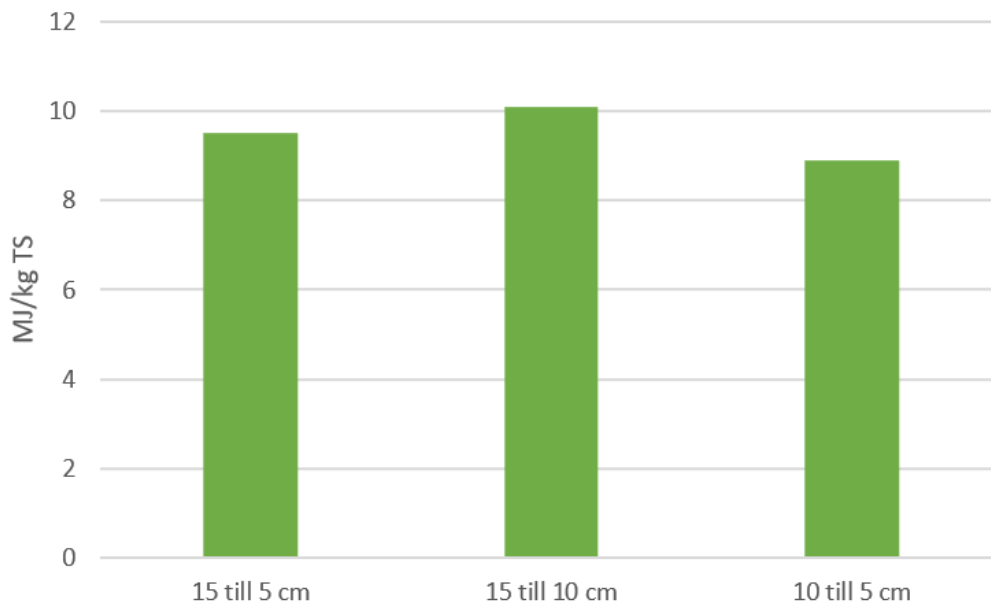
Figur 16. Grönmassans smältbarhet in vitro OMD (IVOS) i % i nedklippt stubb vid andraskörden.

I figur 17 redovisas den nedklippta stubbens koncentration av NDF. 15 till 5 cm innehöll 537 g NDF/kg TS, 15 till 10 cm innehöll 529 g NDF/kg TS och 10 till 5 cm innehöll 561 g NDF/kg TS.



Figur 17. Grönmassans koncentration av NDF i g/kg TS i nedklippt stubb vid andraskörden.

I figur 18 redovisas den nedklippta stubbens koncentration av omsättbar energi i MJ/kg TS. 15 till 5 cm innehöll 9,5 MJ/kg TS, 15 till 10 innehöll 10,1 MJ/kg TS och 10 till 5 cm innehöll 8,9 MJ/kg TS.



Figur 18. Koncentration av omsättbar energi för idisslare i MJ/kg TS i nedklippt stubb vid andraskörden.

I tabell 4 redovisas en sammanställning av grovfoderanalysresultaten för stubben, vid en sänkning av stubbhöjd i andraskörd jämfört med stubbhöjden vid förstaskörd. Analysresultaten avser endast de olika fraktionerna inom angivna höjder, mätt från marknivå, och ej hela strået. I figur 19 illustreras fraktionen ”10 till 5 cm” som exempel.

Tabell 4. Sammanställning av grovfoderanalysresultat för olika fraktioner av stubb i andraskörd.

	Stubbhöjd		
	15 till 5 cm	15 till 10 cm	10 till 5 cm
Råprotein g/kg TS	81	72	66
Smältbarhet IVOS %	65,5	68,8	60,7
NDF g/kg TS	537	529	561
Omsättbar energi idisslare MJ/kg TS	9,5	10,1	8,9



Figur 19. Nedklippning av stubb från 10 till 5 cm stubbhöjd.

5. Diskussion

När försöket planerades i slutet på maj år 2023 såg sommaren ut att bli torr. Från 1 april till 17 juni registrerades 31 mm nederbörd av SMHI:s mätstation i Jönköping (SMHI u.å.). Efter den 17 juni skedde dock ett väderomslag. Kvarvarande dagar av juni registrerades 51,9 mm nederbörd. Andraskörden blev försenad på grund av regn och fram till att den kunde genomföras den 28 juli föll ytterligare 79,2 mm nederbörd, vilket resulterade i att totalt 131,3 mm nederbörd föll mellan första- och andraskörden (ibid). Försöket bör därför inte anses ha genomförts i torra förhållanden.

Att skördenivån vid förstaskörden ökade parallellt med att stubbhöjden sänktes var väntat. Mellan 5 och 10 cm stubbhöjd skiljde avkastningen 708 kg TS/ha, och mellan 10 och 15 cm stubbhöjd skiljde avkastningen 662 kg TS/ha. Skillnaden i avkastning mellan 5 och 10 cm stubbhöjd var 15 %. Äldre undersökningar har visat på en minskning av torrsubstansskörden i blandvall på 16-20 % vid en höjning av stubbhöjden från 5 till 10 cm (Jacobsen 1967; Bisand 1975 se Fagerberg 1979), vilket stämmer överens med uppmätta värden.

Att skördenivån vid andraskörden skiljde 526 kg TS/ha mellan 5 och 10 cm stubbhöjd, och 867 kg TS/ha mellan 10 och 15 cm var större skillnad än förväntat. Resultatet kan styrkas av Huokona (1964) se Fagerberg (1979) som visade att återväxten i ett tidigt stadium efter skörd gynnas av en högre stubbhöjd, men att tillväxten sedan ökar efter en tid där vallen skördats med en lägre stubbhöjd. Efter ytterligare en tid blev förhållandet det omvända och tillväxthastigheten var högre där vallen hade klippts på den lägre stubbhöjden jämfört med den högre. I försöket utfört av Huokona (1964) se Fagerberg (1979) undersöktes dock endast hundäxing. I försöket fann de att om gräset skördades 1–5 gånger per år gav en lägre stubbhöjd större skörd än en vid högre stubbhöjd. Om gräset skördades så ofta som 10–12 gånger gynnades avkastningen av en högre stubbhöjd. Nämnvärt om hundäxing är att gräsarten har ett aggressivt växtsätt (Scandinavian Seed 2024), vilket innebär att arten snabbt kommer igång att växa. Om Huokona (1964) se Fagerberg (1979) utfört samma försök med exempelvis timotej, som inte har lika snabb återväxt (Belotti 1990) hade kanske inte gräset kunnat skördas lika intensivt på samma låga stubbhöjd.

I mitt försök passerade 54 dagar mellan första- och andraskörd och vallen skördades endast tre gånger år 2023, och bara två skördar var med i försöket. Vallen

skördades därför inte intensivt och även om det var med 40 % timotej i vallen var det troligen inte varken tillräckligt stor mängd i blandningen, eller skördad tillräckligt intensivt för att påverka återväxtförmågan negativt. Om vädret sommaren 2023 inte hade varit lika regnbetonat och andraskörden hade kunnat skördas tidigare kanske resultatet hade varit annorlunda.

Att tillväxthastigheten i ett tidigt stadium efter skörd gynnas av en högre stubbhöjd kan även styrkas av att de parceller som skördades på 10 och 15 cm visuellt såg gröna och frodiga ut veckan efter skörd, då det fortfarande inte hade regnat, medan parcellerna som skördats på 5 cm fortfarande inte visade på någon tillväxt.

Om försöket hade upprepats vore det intressant att ha klippt prover en gång varje vecka, för att följa tillväxten och jämföra dessa resultat mellan varje led, och på så vis se om skördemängden hade gynnats av högre stubbhöjd i ett intensivare skördesystem.

Att avkastningen när första- och andraskörden summerats gav en fördel för 5 cm och nackdel för 15 cm stubbhöjd var väntat då samma resultat visades för både första samt andraskörden separat. När medelvärdet för avkastningen av bägge skördarna summerades gav 5 cm stubbhöjd 8863 kg TS/ha, 10 cm gav 7630 kg TS/ha och 15 cm gav 6101 kg TS/ha. Minskningen av avkastningen var från 5 till 10 cm 1233 kg TS/ha och från 10 till 15 cm var minskningen 1529 kg TS/ha.

I försöket testades även att klippa ner och väga stubben vid andraskörden. Syftet var att undersöka om det skulle ge större avkastning att slå vallen på en lägre stubbhöjd vid andraskörden jämfört med förstaskörden. På grund av tidsbrist klipptes endast 4 prover per behandling, 12 prover totalt. Detta gör att resultatet inte går att statistiskt säkerställa utan visar endast en trend. De uppmätta värdena visade två skördar på 5 cm gav högst total avkastning, följt av en förstaskörd på 10 cm och andraskörd på 5 cm. Avkastningen skulle då minska med ca 420 kg TS/ha, från 8863 till 8440 kg TS/ha. Jämförs två skördar på 10 cm med en förstaskörd på 15 cm och en andraskörd på 5 cm minskar avkastningen endast med ca 100 kg TS/ha, från 7630 till 7527 kg TS/ha. Där efter följde en förstaskörd på 15 cm och andraskörd på 10 cm med en total avkastning på 6940 kg TS/ha. Lägst total skörd gav två skördar på 15 cm med en avkastning på 6101 kg TS/ha.

Tendensen att en förstaskörd på 15 cm följt av en andraskörd på 5 cm skulle ge ungefär lika stor skörd är intressant då det skulle innebära att ett spädare gräs kan skördas i förstaskörden, med en högre koncentration av råprotein, högre smältbarhet, mer omsättbar energi och lägre koncentration av NDF. Om förstaskörden skulle försenas med sämre näringsvärde på grönmassan som resultat skulle en högre stubbhöjd kunna användas för att till viss del förbättra näringsinnehållet (Fagerberg 1979; Eriksson et al. 2020). Om en lägre stubbhöjd används vid andraskörden skulle detta kunna kompensera för skördebortfallet vid förstaskörden, dock med ett sämre näringsvärde i fodret.

I enighet med vad flera tidigare studier (Fagerberg 1979; Hamilton et al. 2013; Eriksson et al. 2020; Yasuoka et al. 2024) fann för resultat fanns en trend till högre koncentration av råprotein per kg TS ju högre stubbhöjd gräset skördades på. Den totala mängden skördat råprotein minskade däremot per hektar vid en höjning av stubbhöjden.

Om gräs ska skördas intensivt (ofta) bör stubbhöjden hållas något högre för att inte utarma beståndet men ändå bibehålla avkastningen. Koncentrationen av råprotein i grönmassan ökar även med högre stubbhöjd. Skördas gräs mer sällan och behovet av mer mängd skördad grönmassa är större än foder med högt näringsinnehåll kan stubbhöjden sänkas och på så vis gynna avkastningen, både för en enskild skörd och totalt sett med flera skördar över året. Däremot ökar risken för inblandning av föroreningar i fodret med lägre stubbhöjd (Växtline Vall 2022).

Om försöket skulle upprepas hade det varit lämpligt att ta grovfoderanalyser även i förstaskörden, samt ta fler prover i bägge skördarna för att få statistiskt säkra resultat. Klippning varje vecka hade också varit lämpligt för att följa hur återväxten påverkades av olika stubbhöjder i tidigare stadium. Försöket hade även behövt löpa över flera år då sommaren 2023 började torr och slutade blöt. Det går därför inte att se i detta försök hur stubbhöjden hade påverkat återväxten om vallen hade varit stressad av torka. Det hade även varit intressant att se hur övervintringen till nästa års skörd hade påverkats av olika stubbhöjder vid sista skörden.

6. Slutsats

Slutsatsen av denna studie är:

- Lägre stubbhöjd gav högre totalskörd, både vid första- och andraskörden.
- Högre stubbhöjd ger högre koncentration av råprotein i fodret, men en lägre total skörd av råprotein per hektar.
- En tendens pekar på att en förstaskörd skördad på 15 cm, följt av en andraskörd skördad på 5 cm kan ge ungefär samma avkastning i kg TS/ha som två skördar med 10 cm stubbhöjd.
- Vid val av stubbhöjd måste flera faktorer vägas samman, bland annat skördeintensitet, val av arter i vallen, och behov av mängd foder kontra behov av hög koncentration av näring i fodret.
- Mer forskning behövs gällande hur återväxten hos vall svarar på olika stubbhöjder när den är torkstressad. Detta gäller främst i system där vallen planeras att skördas 3 till 5 gånger per år.

Referenser

- Belotti, C. (1990). *Vallboken*. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet. (Speciella skrifter; 40)
- Eklund, A., Axén Mårtensson, J., Bergström, S., Björck, E., Dahné, J., Nordborg, D., Olsson, J., Lindström, L., Sjökvist, E. & Simonsson, L. (2015). *Sveriges framtida klimat - Underlag till Dricksvattenutredningen*. (Klimatologi Nr 14). SMHI.
<https://www.smhi.se/publikationer/publikationer/sveriges-framtida-klimat-underlag-till-dricksvattenutredningen-1.89524> [2024-04-26]
- Eriksson, T., Nilsson-Linde, N., Gonda, H. & Andresen, N. (2020). *Ny slåtterteknik för fraktionering i två kvaliteter vid vallskörd*. I: Nilsson-Linde, N. & Bernes, G. (red.) (2023). *Vallkonferens 2020*. Februari 4-5, Uppsala, Sverige. 41-44 <https://res.slu.se/id/publ/104429>
- Fagerberg, B. (1979). *Blad- och stjälktillväxt hos vallbaljväxter samt stubbhöjdens betydelse vid vallskörd : Leaf and stem development in forage legumes and the effect of cutting height on herbage production*. Institutionen för växtodling, Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Fogelfors, H. (2015). *Vår mat- Odling av åker- och trädgårdsgrödor*. 1:3. Lund: Studentlitteratur.
- Halling, M.A., Sandström, B., Hallin, O. & Larsson, S. (2021). *Vallväxter till slåtter och bete samt grönfoderväxter: sortval för södra, mellersta och norra Sverige 2020/2021*. Institutionen för växtproduktionsekologi, Sveriges lantbruksuniversitet. <https://res.slu.se/id/publ/112152>
- 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 (3), 557–562. <https://doi.org/10.2134/agronj2012.0293>
- Jordbruksverket. (2024). *Jordbruksmarkens användning 2023. Slutlig statistik*. <https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/jordbruksverkets-officiella-statistik/jordbruksverkets-statistikrapporter/statistik/2024-02-07-jordbruksmarkens-anvandning-2023.-slutlig-statistik> [2024-04-26]
- Mustonen, A. (2020). *Stubbhöjden påverkar skördemängden – högre är bättre*. <https://www.atriatuottajat.fi/sv/projekt/notgardensvall/stubbhoiden-paverkar-skordemangden--hogre-ar-battre/> [2024-03-27]
- Pennstate extension (2023). *Cutting Height in Forages: How Low Can You Go?* <https://extension.psu.edu/cutting-height-in-forages-how-low-can-you-go> [2024-04-25]
- Scandinavian Seed (2024). *Hundäxing OptiVall*. <https://www.scandinavianseed.se/produkt/hundaxing-optivall/> [2024-05-15]
- Skinner, R.H., Gustine, D.L. & Sanderson, M.A. (2004). Growth, Water Relations, and Nutritive Value of Pasture Species Mixtures under Moisture Stress. *Crop Science*, 44 (4), 1361–1369. <https://doi.org/10.2135/cropsci2004.1361>

- SMHI (2023). *2018 – Stora variationer, snabbt upp och snabbt ned* | SMHI. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologi/historiska-torrperioder/2018-stora-variationer-snabbt-upp-och-snabbt-ned-1.150649> [2024-04-24]
- SMHI (u.å.). *Ladda ner meteorologiska observationer* | SMHI. <https://www.smhi.se/data/meteorologi/ladda-ner-meteorologiska-observationer/#param=precipitation24HourSum,stations=core,stationid=74470> [2024-04-24]
- Spinoni, J., Vogt, J.V., Naumann, G., Barbosa, P. & Dosio, A. (2018). Will drought events become more frequent and severe in Europe? *International Journal of Climatology*, 38 (4), 1718–1736. <https://doi.org/10.1002/joc.5291>
- Växtline Vall (2022). Växtline vall nr.19b. https://lm2.lantmannen.com/globalassets/odling/radgivning/vaxtodlingsbrev/vaxtline-vall/2022/vaxtline-vall-nr-19-22_oarna.pdf [Rådgivningsbrev]
- Yasuoka, J.I., Powell, W. & Pedreira, B.C. e (2024). Stubble Height Impact on Forage Accumulation and Nutritive Values in Native Meadows. *Scientific Electronic Archives*, 17 (2). <https://doi.org/10.36560/17220241901>

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.