

Biomasseproduktion på danske naturarealer

Lisbeth Nielsen, Natur & Landbrug

Indhold

1. Introduktion	1
2. Kvantificering af den årlige biomasseproduktion på danske naturarealer.....	1
3. Vurdering af data og på hvilke naturtyper det er mest relevant at høste biomasse.....	10
4. Muligheder og barrierer for biomassehøst på danske naturarealer.....	12
5. Referencer.....	14

1. Introduktion

I denne rapport samles data til kvantificering af den årlige biomasseproduktion på naturarealer, hvorfra der foreligger viden om produktion, og med det udgangspunkt at arealerne ikke gødes. Det drejer sig om ferske enge, overdrev, strandenge, heder og moser. Der tages udgangspunkt i beregninger foretaget af Institut for Agroøkologi på Aarhus Universitet (Kristensen og Horsted, 2011), samt erfaringer fra andre projekter, herunder BioM projektet i Nørreådal.

I BioM projektet er nogle arealer og strategier kombineret til optimering af biomassehøst og opsamling af næringsstoffer. På andre arealer er afprøvet strategier specielt med henblik på bedre natureffekt. Det er valgt også at vise resultater fra ferske enge med tilførsel af K med henblik på at optimere biomassehøst og opsamling af N og P. Her inddrages både publicerede og ikke publicerede data.

Desuden søges biomassedata vurderet i et mere langsigtet perspektiv, og det vurderes hvilke naturtyper, det er mest relevant at høste biomasse på. Endelig gives bud på hvilke muligheder og barrierer, der er for biomassehøst på danske naturarealer. Da der har været meget kort tid til opgaven, tages forbehold for om omfanget af relevant baggrundsmateriale er tilstrækkeligt.

2. Kvantificering af den årlige biomasseproduktion på danske naturarealer

Der tages udgangspunkt i de beregninger, der er foretaget af Institut for Agroøkologi på Aarhus Universitet (Kristensen og Horsted, 2011), tabel 1, hvor tal for brutto produktion er fra Buttenschøn (2007), ligesom der er inddraget data fra undersøgelser i fersk eng fra Hald et al. (2003). Som det beskrives i deres analyse er publicering af typiske udbytter ved slæt meget begrænset. Desuden vil udbyttet over en kortere eller længere årrække påvirkes af intensitet og tidspunkt for slåning samt arealets næringsstofftilstand.



Tabel 1. Afgrødeproduktion og udnyttelse ved slåning og fjernelse af afgrøden afhængig af naturtype (Kristensen og Horsted, 2011).

Naturtype	Brutto produktion <i>Kg tørstof pr ha</i>	Udbytte ved ét årligt slæt		
		<i>Kg tørstof pr ha</i>	<i>Fe pr ha*</i>	
			<i>Ensilage</i>	<i>Hø</i>
Fersk eng	7000-8000	3500	1400	1050
Overdrev	4000-5000	2000	800	600
Strandeng	4000-5000	1500	600	450
Hede, mose	2000-3000	500	Ikke relevant	

*Der er regnet med tab i forbindelse med bjergning som ensilage på 20 % og 40 % ved hø.

I det følgende gives eksempler på udbytte data fra forskellige areal typer, primært fra fersk eng.

På fugtig, fersk, kulturpræget eng på humusjord, der i udgangspunkt var domineret af eng-rapgræs, har Natur & Landbrug gennem forskellige projekter fulgt produktionen over en årrække ved forskellige driftsstrategier med slæt, der blev påbegyndt som et større samarbejdsprojekt i 1997-2001 og nogle felter er fulgt til og med 2010:

- 1 slæt hvor første slæt er tidligt (ca. 10. juni), fulgt af afgræsning
- 1 slæt hvor første slæt er sent (ca. 15. juli), fulgt af afgræsning
- 2 slæt hvor første slæt er tidligt (ca. 10. juni og 25. august)
- 2 slæt hvor første slæt er sent (ca. 15. juli og 10. september)
- 2. slæt og dybstrøelse i 1997-2004, kalium vinasse i 2005-2007, og herefter ingen gødningstilførsel (slæt tidspunktet har i perioden med dybstrøelse været sent første slæt, herefter tidligt første slæt)

Behandlingen med dybstrøelse var fokuseret på at tilføre P og K og udnytte gødning fra dyrenes vinteropstaldning, og senere i forløbet er det ændret til kalium vinasse, med henblik på at høste mere N og P fra arealet. Endelig blev det afprøvet hvor hurtigt produktionen ville blive reduceret ved at ophøre med gødning. Denne del blev testet samtidig med nye kalium vinasse felter var etableret og fulgt 2006-2010 på parallelle arealer og sammenlignet med tilsvarende 2 slæt sent felter, etableret og plejet fra og med 1997.

Resultater i udbytte fremgår af fig. 1 og 2. Desuden er vist næringsstofbalancer i fig. 3 - 8. Data er fra slutrapport i projektet: "Høst af biomasse fra enge med henblik på energiproduktion og nedsat næringsstofudledning – fokusarealer og driftsstrategi" (Nielsen, Hald og Møller, 2011).

Der var generelt en tendens til faldende udbytte uden tilførsel af næringsstoffer, dog mere markant for arealer med ét slæt fulgt af afgræsning. Det kan forventes at nedgangen vil være mere markant med to slæt, og forklaringen kan være påvirkning af dyrenes færdsel i de relativt små græsningsfelter, selv om de var dele af en stor græsningsfold. Græsningen kan desuden give nedtrampning og mere fugtige forhold i overjorden. Der foreligger ikke vandstandsmålinger for hver enkelt behandling, og selv mindre forskelle kan influere på resultaterne. Endelig bliver vegetationens sammensætning påvirket af driftsstrategi.



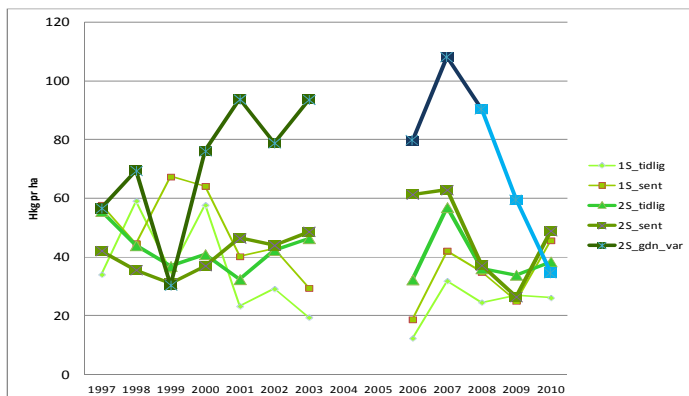


Fig. 1. Tørstofudbytte ved forskellige benyttelser på fugtig humusjord. Kalium tilførsel efter forskellige strategier, først dybstrøelse fra 1997-2004, K-vinasse fra 2005-2007 (mørk blå), og herefter ingen gødningstilførsel (lys blå). I 2004-2005 blev parcellerne passet, men der blev ikke målt udbytter.

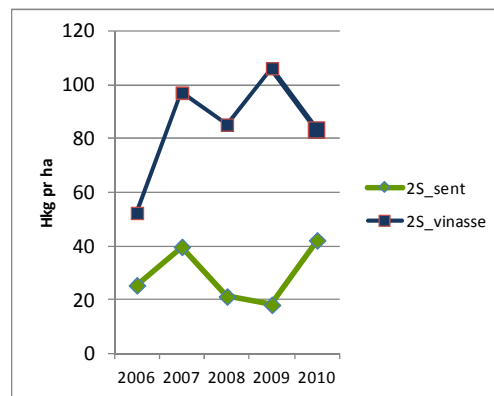


Fig. 2. Tørstofudbytte i felter etableret og ugødsket fra og med 1997 med to årlige slæt og vinassefelter etableret i 2006 og fulgt over en femårig periode. Til vurdering af K-vinasse effekt uden en forhistorie med dybstrøelse.

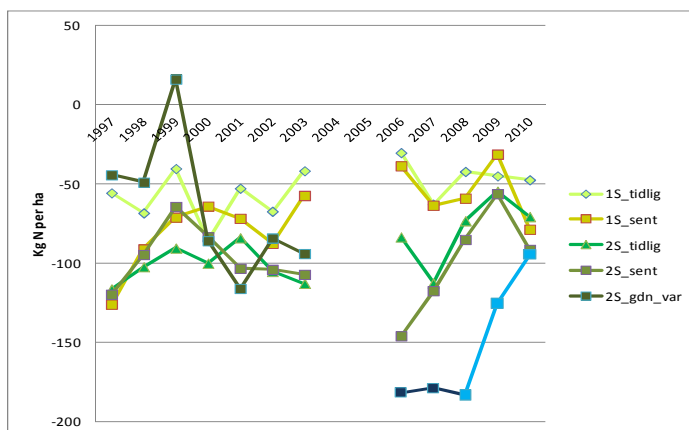


Fig. 3. N-balance for forskellige driftsstrategier over år. Svarer til udbyttemålinger fig. 1.

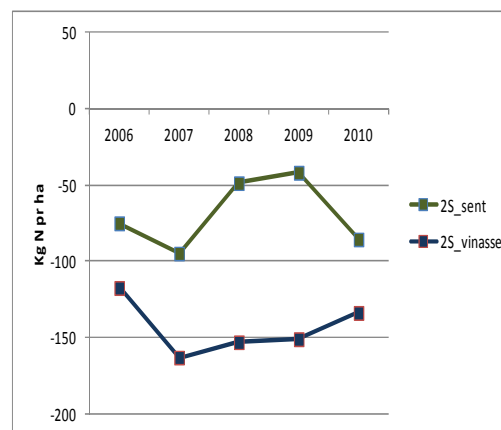


Fig. 4. N-balance i felter svarende til udbyttemålinger fig. 2.



Fig. 5. P-balance for de fem behandlinger fig. 1. For P var fraførsel af 23 kg den største værdi ved tilført K-vinasse.

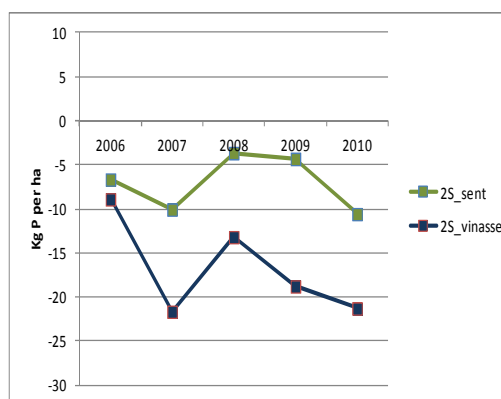


Fig. 6. P-balance i felter svarende til udbyttemålinger fig. 2.



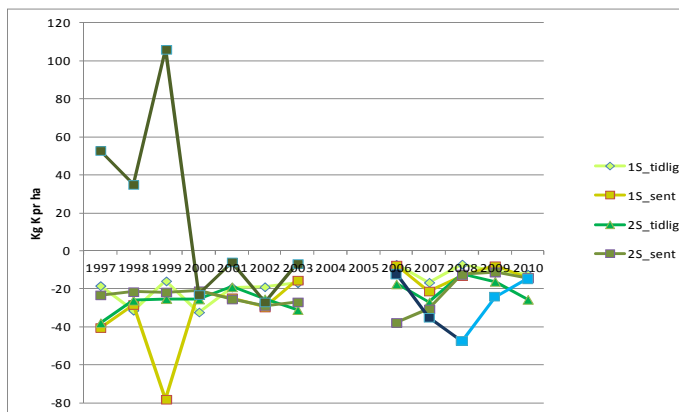


Fig.7. K-balance for de fem behandlinger, fig. 1.

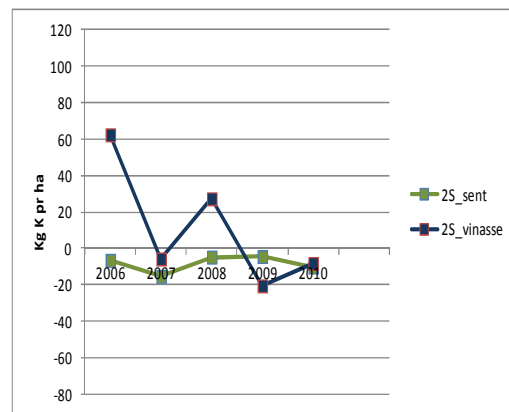


Fig.8. K-balance i felter svarende til udbyttmålinger fig. 2.

Som det fremgår af fig. 1 og 2 var K tilstrækkeligt til at holde udbyttet højt, hvorimod fjernelse af K bevirkede en hurtig udbyttenedgang. Man kunne således relativt hurtigt gå frem og tilbage i udbytt niveau. Kalium alene gav en god fraførsel af N på 150-180 kg per ha per år ved to slæt. Tilsvarende var P-balancen på ca. -20 kg per ha per år. K-balancen var på nye vinassefelter i overskud i starten, men efterhånden blev der fjernet mere end tilført. Niveauet skulle derfor have været lavere fra starten.

For de ugdede parceller blev der over år fjernet mindre N, P og K, hvilket afspejler de lavere koncentrationer af næringsstoffer i biomassen. For de nye vinasse felter var specielt koncentrationen af N faldende over den femårige periode.

På veldrænet, fersk, kulturpræget eng på humusjord

Udbytte i bestående 5-årig græsmark med alm. rajgræs, kvik, eng-rapgræs, mælkebøtte m.v. og i en 13-årig eng med et større islæt af timote og blød hejre (Nielsen, 1996) er vist i tabel 2. På den 5-årig kultureng var der fire forskellige gødningsniveauer og på den ældre eng kun to gødningsniveauer. Gødningsniveauerne er her medtaget for at illustrere betydningen af P og K alene. Der kunne sandsynligvis være opnået tilsvarende udbytter på denne eng blot med tilførsel af K, idet N/K-forholdet i biomassen var højt.

I den 5-årige kultureng ses udbytte niveauerne i første år med gødningsforsøg og fjerde år med gødningstilførsel, tabel 2, (lys grøn). Der er et markant fald i niveau i behandlingen uden P og K tilførsel, men der er høj effekt af PK alene. På dette areal var der en hurtig tilbagegang i produktion uden gødningstilførsel overhovedet. Også i den ældste eng var der højt udbytte med tilførsel af P og K alene (mørk grøn).



Tabel 2. Udbytte i hkg tørstof per ha på veldrænet humusjord med tre årlige slæt.

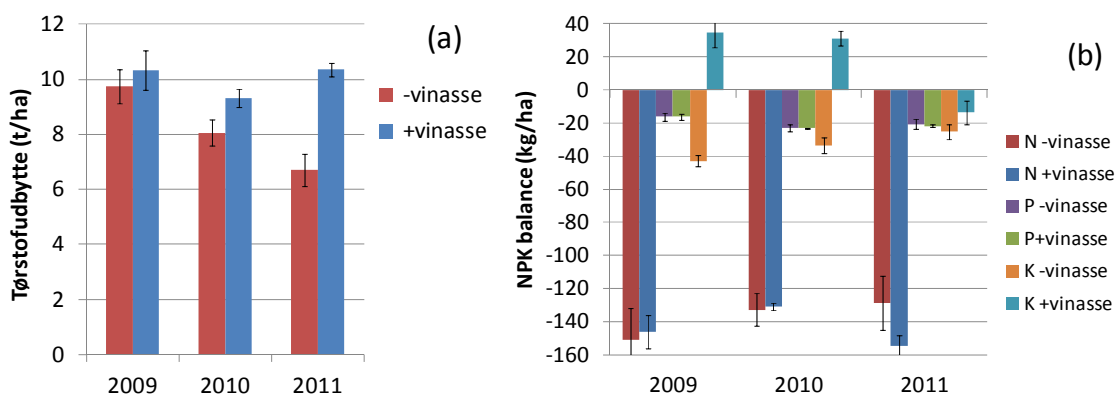
Kg N tilført	Kg P tilført	Kg K tilført	Udbytt niveau JB 11 – humusjord Første års tilførsel areal 5-år gl. græs	Udbytt niveau JB 11 – humusjord Fjerde års tilførsel areal 8 år gl. græs	Udbytt niveau JB 11 – humusjord Andet års tilførsel areal 14 år gl. græs
0	0	0	65	22	-
0	50	250	78	101	93
100	50	250	85	120	-
200	50	250	88	121	110

Fugtige, ferske enge i Nørreådal – arealer med forskellige vegetationstyper og produktionsniveauer på humusjord.

Her er der udført forskellige udbyttemålinger i forbindelse med biomassehøst. Det mest produktive areal er et mose-bunke domineret areal, hvor der er afprøvet følgende behandlinger:

- To slæt per år uden tilførsel af vinasse
- To slæt per år med tilførsel af K som vinasse i foråret
- Uden drift (reference)

K i vinasse blev tilført som 115 kg per ha i 2009-2010, herefter 90 kg K per ha.



Figur 9. Samlet høstudbytte (a) og NPK balance (b) for to slæt på mosebunkearealet i 2009-2011. ”+vinasse” angiver tilførsel af 115 kg K i form af vinasse i foråret 2009 og 2010, og 90 kg K vinasse i 2011.

I de tre første år er der høstet store udbytter på dette mose-bunke areal. Udbytterne har været aftagende uden K-tilførsel, og denne tendens synes at fortsætte i 2012, der er sidste år med målinger i projektet. Som gennemsnit blev der fjernet 140 kg N med biomassen, og der var ikke signifikant forskel



over de 3 år. Der blev fjernet mere P i 2. og 3. år end i første år, men ikke signifikante forskelle på behandlingen med og uden K i denne vegetation og indenfor den givne periode. Den høje K-tildeling i starten blev tilpasset i 3. forsøgsår.

I BioM projektet er desuden arbejdet med effekt af biomassehøst med tre niveauer af K-tilførsel på produktion, på et areal med rapgræs og kvik som dominerende arter i udgangspunktet og på et areal, der i udgangspunkt var domineret af lyse-siv, og som havde ligget uden pleje i fem år før etablering af forsøget.

Afprøvning af K-vinasse i rapgræs-kvik bestod af tilførsel af tre niveauer af K og to årlige slæt, og da der ikke blev høstet så meget K som tilført i 2010 er niveauerne sænket i de efterfølgende år:

- 0 K i alle år
- 58 K i 2010, herefter 45 kg K per ha
- 115 K i 2010, herefter 90 kg K per ha

Behandlingerne i lyse-siv og produktionspåvirkninger er afprøvet på areal med førstegangs pleje efter 5 år uden drift og skitseret i denne oversigt:

	Gammel vegetation fjernet maj 2009	Eftersåning maj 2009	Vinassegøskning Kg K per ha*	Slæt per år 2009-2012
Ubenyttet	Nej	-	-	-
2 slæt 2009 -> 1 slæt	Nej	-	0	2->1
0 Vinasse	Ja	-	0	2
½ Vinasse	Ja	-	58-45	2
1 Vinasse	Ja	-	115-90	2
Eftersåning 3 græsarter	ja	ja	0	2

*) høje vinasse tildelinger i 2009-2011, herefter det lavere niveau i 2012.



Rapgræs-kvik område



Lyse-sivs område- mere artsrigt



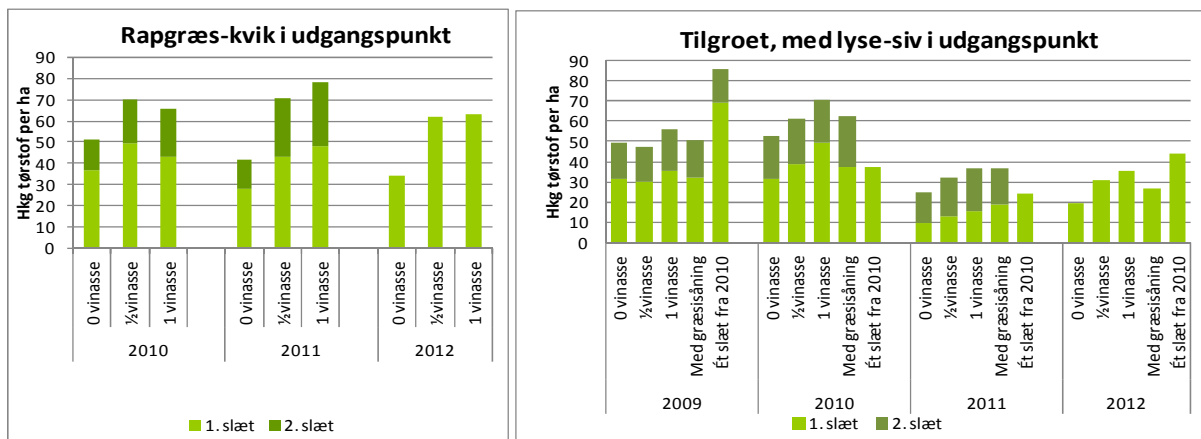


Fig. 10. Udbytte i tørstof på henholdsvis areal, der i udgangspunkt var domineret af rapgræs og kvik (t.v.), og areal der i udgangspunkt var domineret af lyse-siv (t.h.). På begge arealtyper blev afprøvet 0, 1/2 og 1 vinasse niveauer (se beskrivelse). I lyse-siv desuden en behandling med græs isåning. Alle nævnte behandlinger med to slæt. Yderligere en behandling uden en første afhugning i foråret 2009 (arealet havde været uglejet i de foregående år), og denne er ændret fra to slæt i 2009 til kun ét slæt per år efterfølgende.

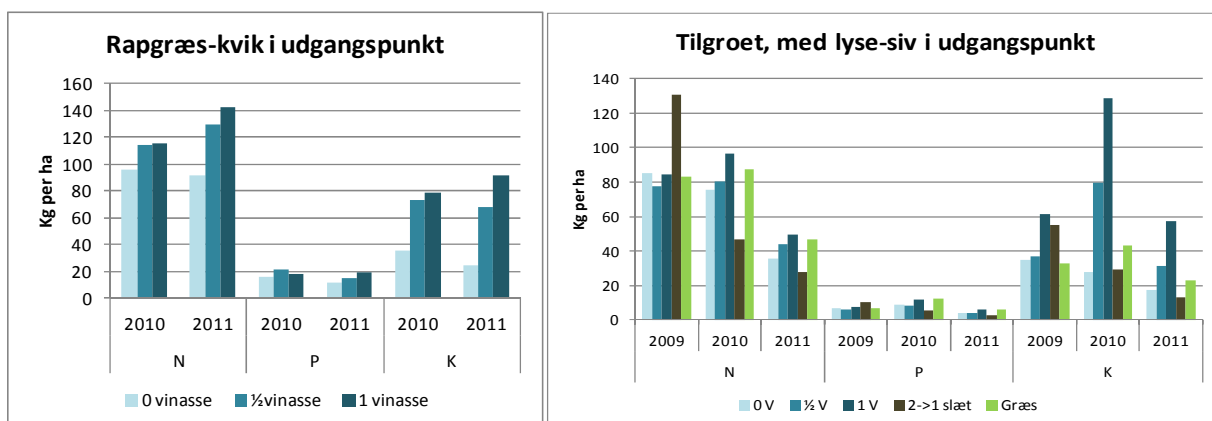


Fig. 11. N, P og K i høstet biomasse i rapgræs-kvik og lyse-siv ved tre vinasse niveauer. I lyse-siv desuden isåning af græs og en behandling uden en første afhugning i foråret 2009, der er ændret fra to slæt i 2009 til kun ét slæt per år efterfølgende. Bemærk at der i disse figurer er vist total fraførsel af næringsstoffer og ikke næringsstofbalancer.

Udbytter ved to slæt uden gødskning (uden K-tilførsel) var således 65-95 hkg tørstof per ha i mose-bunke, 40-50 hkg i rapgræs-kvik og 25-50 hkg i lyse-siv ved 2 slæt. Og der blev fjernet fra omkring 140 kg N per ha i mose-bunke til 60 kg N per ha i lyse-siv, og fra omkring 20 kg P i mose-bunke til omkring 5 kg P i lyse-siv.

Andre ferske enge. Der er i 2012 hentet jord fra forskellige arealtyper, herunder 4 ved Skjern Å, og dyrket havre i fytometer, dvs. pottforsøg under kontrollerede og ensartede dyrkningsforhold. Ud fra disse fytometer undersøgelser vurderes det, at de ugødskede, kulturprægede enge ved Skjern Å har et potentiale på 60-100 hkg tørstof per ha. (Se fytometer opstilling fig. 13).



På tørt overdrev er der fundet meget få observationer

I forbindelse med påvirkning af overdrevsvegetation i felter med forskellig benyttelsesstrategi har Natur & Landbrug enkelte målinger fra ét årlig slæt. Her blev høstet henholdsvis 410 og 760 kg ts per ha ved ét slæt, se. fig. 12. Som det fremgår, var der meget lave mængder næringsstoffer i biomassen.

Fra Mols Bjerger blev der opgjort en produktion på mellem 400 og 800 fe/ha på årsbasis (Stensbæk, Andersen & Bülow-Olsen, 1980), og hvis der som gennemsnit regnes med 2 kg ts per foderenhed vil det svare til 800-1600 kg ts per ha. Altså meget lave udbytter på tørre, næringsfattige overdrev.

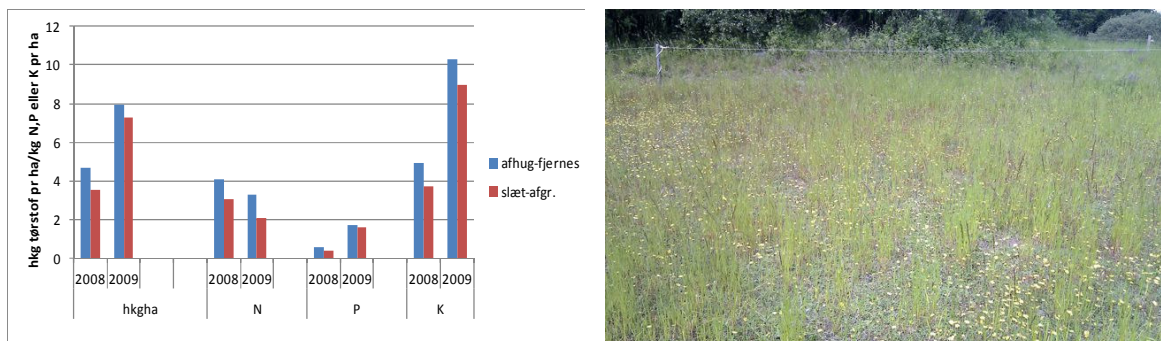


Fig. 12. Tørt, næringsfattigt overdrev – ét slæt.

Blandt de jordprøver, der i 2012 er indsamlet fra forskellige arealtyper, er der jord fra to overdrevsarealer fra Kibæk, i nærheden af Skjern Å. Ud fra pottetests vurderes det, at disse overdrevsarealer kan producere 70-80 hkg tørstof givet en sæson, hvor der er tilstrækkeligt med vand til rådighed. Se fytometer fig. 13.

Med hensyn til produktionsniveau og vandforsyning er det for kløvergræs fundet at udbyttet på sandjord steg med 40 % i afgrødeenheder ved at gå fra uvandet til vandet (Jacobsen & Abildskov, 1986). En tilsvarende stigning vil formodentlig gælde for biomasseproduktion på overdrev. Alt i alt kan der forventes store forskelle på de helt næringsfattige, tørre arealer, til mere næringsrige arealer, specielt hvis der samtidig er tilstrækkeligt vand til rådighed.



Fig. 13. Fytometer med havre i jord fra forskellige arealer, indsamlet 2012. De to til venstre er fra overdrev, det tredje er fra en eng ved Skjern Å. De tre til højre er henholdsvis fra ugødede arealer med mose-bunke, rapgræs-kvik og lyse-siv ved Nørreåen.



Fra strandenge er der målt produktionsniveauer i forskellige vegetationstyper – harril, kryb-hvene, annelgræs, kæruld, gulaks - i 5 m² parceller og uden gødningstilførsel blev der målt udbytter på 1200-3000 kg per ha (Jensen, Blicher-Mathiesen og Skovhus, 1986).

Desuden er der måling af den ugræssede biomasse på Strandeng på Skallingen i juli måned, hvor der blev målt en biomasse på 140 hkg per ha ved klip til jordoverfladen i engelsk vadegræs (Morris & Jensen, 1998). Ved en almindelig stubhøjde vurderes det at være ca. 130 hkg tørstof per ha. Målingerne blev foretaget i små felter med henblik på måling af respiration og fotosyntese.

Strandenge kan også være med begyndende indvandring eller dominans af tagrør og her forventes høje biomasseudbytter. I 1987 blev det vurderet at tagrørsarealet var på ca. 10.000 ha af det danske strandengsareal, der samtidig blev vurderet til 35.000-45.000 ha (Jensen, 1986). I et vist omfang høstes rene bestande af tagrør til tækkemateriale, men øvrige tagrørsarealer vil være et potentiale med hensyn til biomassehøst. Tækkerør høstes hvert andet år. Også til biomassehøst forventes at de våde forhold kræver et vist udbyttensniveau for at afhøstningen er rentabel. Her forventes et udbytte på omkring 100 hkg per ha.

På strandenge og strandoverdrev skal man være specielt opmærksom på forekomsten af gul engmyre (Buttenschøn, 2007), der ikke er forenelig med biomassehøst. Det vil ødelægge både tuerne og den naturlige biotopvariation, som myrerne tilfører arealet.

Desuden kan der på strandenge være praktiske problemer ved biomassehøst omkring loerne, men det forventes at være håndterbart de fleste steder.

Fra heder og moser har det ikke været muligt at finde udbytter (indenfor de givne tidsrammer). Der har været forsøg med slåning af heder, f.eks. i forbindelse med bekæmpelse af blåtop, men her er udbytterne ikke målt. Det blev vurderet at slåning alene ikke var nok til at reducere mængden af blåtop, men at slåning (eller afbrænding) skulle kombineres med afgræsning for at give en effekt, således at vegetationen kunne ændres fra blåtop dominans mod en mere artsrig vegetation (Buttenschøn et al. 2005).

Det vurderes at slåning af heder primært skal foregå som en førstegangspleje, eller der skal være en årrække mellem slåningerne. Det er også nødvendigt at det kun er dele af et hedeområde, der høstes, således at der hele tiden er vegetation af forskellig alder til understøttelse af det tilknyttede insektliv. Der mangler desuden afklaring af betydning af biomassehøst for hedens jordbundsforhold m.v.

Med hensyn til moser er de nogle steder utilgængelige og med træbevoksning, medens der andre steder er åbne flader og mulighed for biomassehøst, hvis der kan skaffes velegnet terrængående udstyr.



3. Vurdering af data og på hvilke naturtyper det er mest relevant at høste biomasse

Når arealer er uden gødningstilførsel er fugtighed af stor betydning for jordens kvælstof mineralisering og udbytte, ligesom mængden af K i jorden kan være af stor betydning (se f.eks. Schaffers A.P. 2002). På strandenge, der er naturligt næringsrige, er det ofte kvælstof, der er det begrænsende næringsstof (Jensen et al. 1987). Da disse forhold er meget variable, vil der være store variationer i de udbytter, der opnås på forskellige naturarealer.

De udbyttedata, der foreligger i denne rapport, er stedspecifikke data. Både for fersk eng, overdrev og strandeng har der været både lavere og højere niveauer end de i tabel 1 viste niveauer. Man kan altså sige at udsvingene generelt er større, men der er ikke basis for at uddrage sikre, generelt gældende gennemsnits niveauer.

I tabel 1 angives udbyttet ved ét slæt til halvdelen eller lavere i forhold til bruttoudbyttet, men data i BioM indikerer, at med kun ét årligt slæt vil det være højere end halvdelen af biomassen høstet ved to slæt.

For ferske enge ved Nørreåen blev der i 2011 i gennemsnit høstet 3500 kg tørstof per ha ved ét slæt (Thomas Vang Jørgensen, personlig kommunikation), hvor det meste blev bjærget så tørt, at det kunne betegnes som hø. Her er mængden beregnet efter bjergning, og det er således større mængder i gennemsnit end vist i tabel 1, hvor der regnes med et udbytte på 3500 kg tørstof ved ét slæt og et efterfølgende tab på 40 % ved bjergning som hø.

Som det fremgår af de viste data, kan der være en nedgang i produktionsniveau over en kortere eller længere årrække med biomassehøst. For den naturligt forekommende vegetation, uden gødningstilførsel eller tilførsel af næring fra opland eller via oversvømmelse, vurderes at produktionsniveauet vil justere sig på et lavere niveau. Under sådanne forhold forventes at der på længere sigt vil være basis for en ét-slæt strategi og måske med et gennemsnit på 20 hkg tørstof per ha på ferske enge. Ved sådanne lave niveauer kan det være biodiverst foder, der skal satses på.

Som situationen er her og nu, er der imidlertid rigtig mange uplejede arealer med et højt produktionsniveau, hvor der kan hentes høje mængder biomasse i en årrække før produktionsniveauet bliver generelt lavt. Og på sigt er der mulighed for at biomassehøst på nogle arealer kun foretages f.eks. hvert andet år.

I forbindelse med BioM projektet har Natur & Landbrug på nogle enge arbejdet med fremme af den botaniske naturkvalitet i forbindelse med biomassehøst. Der er arbejdet med at introducere arter fra en nabo eng med mange arter. Det er lykkedes, når modtagerarealet har de nødvendige livsbetingelser. Nu mangler der afprøvning af, hvad der skal til, for at arterne overlever og spreder sig på arealet. Det vurderes at biomassehøst kan tilpasses både med særlige hensyn til natur og miljø.



Med hensyn til hvor det er mest relevant at høste biomasse kan det vurderes fra flere vinkler.

Naturkvalitets vinkel:

- Sikre arealer med høj naturkvalitet. Det kræver sandsynligvis, at der er højere tilskud til pleje, også ved pleje med biomassehøst. Biomasse kan høstes på de plane områder af enge, strandenge og overdrev, og det er som regel også her, der tidligere har været gødsket og derfor mere behov for at fraføre næringsstoffer. Det er således med undtagelse af arealer, der kræver afgræsning, så som arealer med knoldkær, gul engmyre m.v.
- På arealer med medium naturkvalitet kan der, efter en periode med fokus på opsamling af N og P, arbejdes med lokalt tilpassede strategier for at fremme den botaniske naturkvalitet. Derfor er der brug for langsigtede plejeplaner for arealerne til biomassehøst.
- På engarealer med medium til lav naturkvalitet kan tilførsel af K-vinasse godt være et led i en langsigtet strategi for bedre naturkvalitet, selv om der umiddelbart kan være en vis negativ effekt af et højere produktions niveau på den botaniske naturkvalitet. Der skal ved K-tilførsel sikres hensyn til evt. sårbare arter.

Miljø vinkel:

- Prioritere arealer, hvor der er stort behov for at fjerne næringsstoffer fra arealer nær vandmiljøet. Her vil biomassehøst give betydeligt større effekt end afgræsning, hvor der kun fjernes lave mængder af N, P og K. Der fjernes generelt flere næringsstoffer, jo højere produktionsniveau der er på arealet.
- Biomassehøst på ferske enge kan opfattes som et alternativ til våde enge. Ved biomassehøst vil man have både N og P til gødsning på omdriftsarealer. Derimod fjernes N ved denitrifikation på de våde enge, og det er således ikke til rådighed i jordbruget. Ligeledes er P uhåndterbart, og det er vanskeligt at udnytte biomassen i de våde enge.
- Med hensyn til hvor der kan forventes en udbytte/næringsstof-effekt af K-tilførsel kan udpegning af fokusarealer vurderes ud fra N/K forholdet i biomassen, hvilket f.eks. kan analyseres på biogasanlægget.

Økonomisk/praktisk vinkel:

- Høste biomasse på kulturprægede enge, hvor der er et højt produktionsniveau, og hvor der er størst mulighed for at få økonomisk sammenhæng i plejen.
- Høste biomasse på strandenge med et vist produktionsniveau, og hvor der ikke er gul engmyre.
- Høste biomasse på overdrev med jævne, høstbare flader, og hvor der er et vist produktionsniveau.
- Hvor der findes et etableret biogasanlæg, der er parat til at modtage denne type biomasse. I forbindelse med biomasseproduktion i Nørreådalens leveres biomassen til et lokalt biogasanlæg med ekstruder, der kan findele biomassen inden den indføres i biogasanlægget. Det giver bedre opblanding af materialet og et større biogasudbytte (ca. 30 %).
- Hvor naturarealerne er tilgængelige med relevant høststyr.
- Hvor der ikke er husdyr til at aftage biomassen som foder.



4. Muligheder og barrierer for biomassehøst på danske naturarealer

Økonomien i biomassehøst er størst på arealer, hvor der er en relativ høj produktion. Det betyder at det vil være mest rentabelt med biomassehøst på de ferske enge med et relativt højt produktionsniveau. Produktions niveauet forventes at gå ned efter en årrække med biomassehøst og fjernelse af næringsstoffer, med mindre der tilføres næringsstoffer til arealet fra oplandet eller ved oversvømmelse med næringsrigt vand.

Økonomien vil blive påvirket af den forventede fremtidige efterspørgsel på alternative næringsstoffer i økologisk jordbrug, når udfasningen af konventionel husdyrgødning kræver andre næringsstof kilder. Med de nuværende tilskudsmuligheder til drift af græs- og naturarealer vil det primært være de produktive arealer med lav naturkvalitet som landmændene vil pleje. Der er behov for højere tilskud til arealer med høj naturværdi og et lavere produktionsniveau, hvis de skal sikres pleje både ved biomassehøst og afgræsning.

Man kan desuden arbejde på at få en alternativ afsætning af biomasse fra arealer med høj biodiversitet, f.eks. til foder til produktioner af hø-oste og lignende, men det kan være svært at arrangere for den enkelte landmand. En sådan afsætning kan eventuelt hjælpes på vej via projektaktiviteter.

Produktionsniveauet kan gå ned over år, og det er på ferske kulturprægede enge set at K kan være det begrænsende næringsstof. Det kan derfor være relevant at tilføre K over en periode for at fremme produktion og næringsstofopsamling på sådanne kulturprægede enge. K-tilførsel skal tænkes ind i en langsigtet strategi, hvor der stiles mod højere natur- og/eller miljøkvalitet på sigt.

Arealer med lav produktion hvor der ikke ønskes K-tilførsel kan evt. plejes med biomassehøst hvert andet år, eller hvilket interval der måtte være behov for, hvis tilskudsreglerne gøres mere fleksible. Det giver nogle kontrolmæssige udfordringer, men det må være til at overkomme.

Høstudstyr tilpasset til fugtige arealer vil give bedre muligheder for biomassehøst. Det vil derfor være oplagt med mindre udstyr, f.eks. selvkørende maskiner, idet udgiften til løn ellers bliver for høj. Der arbejdes, så vidt vides, på at udvikle sådanne maskiner (planer fremlagt på møde om biomasse i Agro Business Park, forår 2012, af Ole Green, Århus Universitet). Alternativt er der udviklet maskiner, der kan køre på meget fugtige arealer, som f.eks. benyttes i Holland, og som det kunne være en mulighed at udnytte i Danmark.

Adgang til arealerne kan i mange tilfælde forbedres, dels er der dårligt vedligeholdte markveje, der er delvist tilgroede, dels er der problemer med at adgang til store enge foregår over en enkelt overkørsel. Det betyder at jorden omkring denne overkørsel hurtigt køres op og dermed bliver arealet vanskeligt tilgængeligt. Der er således behov for etablering af flere tilkørselssteder og/eller lettere udstyr.

Tidspunkt for slæt på arealer, der modtager tilskud til pleje af græs og naturarealer kan gøres frit, således at man bedre lokalt kan tilgodese naturen. Nogle steder er tidligere høst relevant, f.eks. på højpå produktive arealer, hvor der er særlige plantearter, der har brug for mere lys tidligere på sæsonen. Hvis der først kan tages slæt efter den 20. juni eller senere, kan det desuden betyde at der kun er



meget lidt tid til slæt på arealer, hvor vandstanden stiger allerede midt på året. Derfor kan de faste slæt tidspunkter være med til at modvirke drift og høst af biomasse fra arealerne.

Arealer der har været ude af drift i en periode kan have brug for at blive afpudset med særligt udstyr de første år for at få en tættere græssål, der kan bære høstudstyr til biomassehøst. Hvor det er relevant, kan der gives støtte til denne pleje.

Organisering af leverandørgrupper til biomassehøst er en væsentlig faktor for at få tingene til at ske i praksis. Der er brug for kontakt til de mange lodsejere og at få tilsagn om udnyttelse af biomassen. Det kræver at der er projektmidler til opstart af sådanne grupper i lokalområder. Etablering af samarbejdsgrupper har brug for støtte for at komme hurtigt i gang.

Organisering af afsætningen af biomasse kan kræve aftaler om at levere bestemte mængder biomasse årligt til et biogasanlæg. Det kan være vanskeligt at forudsige, hvor meget biomasse, der kan høstes fra våde enge fra år til år. I den regnfulde sommer 2012 har det været vanskeligt at bjerge biomasse i Nørreådal. Derfor er det fordelagtigt at lave fleksible aftaler, hvor biomasse fra enge kan erstattes med f.eks. kløvergræs fra grøngødningsmarker på økologiske planteavlsbrug. I BioM arbejdes der således med aftaler der indeholder både eng-biomasse, kløvergræs, halm, dybstrøelse og gylle.

Bedre data fra forskellige arealtyper kan hjælpe med meget bedre fremtidig drift af de danske naturarealer. Det vil være relevant at indsamle informationer i forbindelse med nye biomassehøst konsortier, og det vil være relevant at fortsætte nogle af de høstfelter, der allerede er etableret i Nørreådal og supplere med arealer andre steder.



5. Referencer

- Buttenschøn R.M. 2007. Græsning og høslæt i naturplejen. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen og Center for Skov, Landskab og Planlægning, KU. ISBN 978-87-7279-777-9.
- Buttenschøn, R.M., Degn, H.J. & Jørgensen, S. 2005. Forsøg med bekæmpelse af blåtop på Randbøl Hede. Arbejdsrapport Skov & Landskab nr. 9-2005.
- Hald, A.B., Hoffmann, C.C. og Nielsen, L. 2003. Ekstensiv afgræsning af ferske enge. DJF rapport Markbrug 91.
- Jacobsen, S.E. & Abildskov, A. 1986. Produktion af landbrugsafgrøder på tørre, sandede jorder. Miljøministeriets projektundersøgelser 1986, teknikerrapport nr. 14.
- Jensen, A. Blicher-Mathiesen G. & Skovhus K. 1986. Kunstgødning af marsk- og strandeng – indflydelse på udbytte og kvalitet af planteproduktionen i naturlige plantesamfund. Miljøministeriets projektundersøgelser 1986, Teknikerrapport nr. 30.
- Jensen, J. 1986. Strandenge – naturvenlig drift og pleje. Miljøministeriets projektundersøgelser 1986. Samlerapport nr. VIa.
- Kristensen, K. & Horsted, K. 2011. Rationel naturpleje og drift af beskyttede, græs- og naturarealer i Natura 2000 områder. DJF Rapport Markbrug 151.
- Larsen, S.U., Nielsen, L., Hald, A.B. & Lærke, P.E. 2011: Alternative afgrøder – græs på engarealer” i Oversigt over Landsforsøgene 2011, 197-202.
- Lærke, P.E., Hald, A.B. & Nielsen, L. 2012. Næringsstofbalance og miljø ved høst af enggræs. BioM rapport , Kap 4. (under publicering).
- Morris, J.T. & Jensen, A. 1998. The carbon balance of grazed and non-grazed *Spartina anglica* saltmarshes at Skallingen, Denmark. *Journal of Ecology*, 86, 229-242.
- Nielsen, A.L. 1996. Vedvarende græsarealer på lavhundsjarde. SP-rapport nr. 19, 5-11.
- Nielsen, L., Hald, A. B. & Buttenschøn, R. M. 2006. Beskyttede ferske enge: Vegetation, påvirkninger, pleje og naturplanlægning. Skov- og Naturstyrelsen, 87 pp.
- Nielsen, L., Hald, A.B. & Ugilt, S. 2012. Drift og pleje af enggræs. BioM rapport , Kap 2. (under publicering).
- Shaffers, A.P. 2002. Soil, biomass, and management of semi-natural vegetation. Part I. Interrelationships. *Plant Ecology* 158, 229-246.
- Stensbæk, B., Bech Andersen, B. & Bülow-Olsen, A. 1980. Ammekøer og landskabspleje (racer, production, management, botanik), 494. beretning fra Statens Husdyrbrugs forsøg.

