



VIDENCENTRET FOR LANDBRUG

Oversigt over **Landsforsøgene 2011**



Tabel 4. Arter og kloner i træartsforsøg, etableret i maj 2011

Art	Klon	Latinsk navn	Antal forsøg
2011			
1. Poppel	OP42	Populus trichocarpa x P. maximowiczii	3
2. Poppel	Max 1	Populus maximowiczii x P. nigra	2
3. Poppel	Max 3	Populus maximowiczii x P. nigra	3
4. Poppel	Hybrid 275 (NE42)	Populus maximowiczii x P. trichocarpa	3
5. Poppel	Androscoggin	Populus maximowiczii x P. trichocarpa	3
6. Poppel	AF8	Populus x generosa (trichocarpa x angulata)	3
7. Pil	Inger	Salix triandra x S. viminalis	3
8. Rødel	Truust (frøkilde)	Alnus glutinosa	3

popelkloner. Poppelklonen Max 1 indgår kun i forsøget ved Skejby. Se tabel 4.

Forsøgene er plantet medio maj. Klonerne af pil og poppel er alle etableret med 20 cm stiklinger, mens rødel er etableret med barrodsplanter. Stiklinger af pil er plantet så dybt, at stiklingens top netop flugter med jordoverfladen, mens stiklinger af poppel er plantet med 3 til 5 cm stikling og dermed mindst én knop over jordoverfladen. For alle arter og kloner er der tilstræbt et plantetal på 12.000 planter pr. ha, hvilket er standard plantetal for pil, men væsentligt højere end det anbefalede plantetal for poppel og rødel.

Der er gennem vækstsæsonen 2011 foretaget registreringer i forsøget ved Skejby. I juli 2011 er der konstateret dårlig vækst i pilen, antageligt på grund af harers gentagne afgravn timer af pileskud. Der er ikke fundet svampesygdomme på pilerødderne, og indhegning af parceller med

pil har forbedret pilens vækst. I oktober 2011 har plantetallet i forsøget ved Skejby været højt i rødel, pil og poppelklonerne Max 1 og Max 3, men lidt lavere for klonerne OP42, Hybrid 275 og Androscoggin, mens plantetallet for klonen AF8 kun har været godt halvdelen af det forventede. I poppelklonerne har der typisk været omkring to skud pr. plante, mens der i pileklonen i gennemsnit har været fem skud pr. plante og i rødel 15 skud pr. plante. Efter vækstsæsonen har skudhøjden på poppelklonerne været fra 124 til 153 cm, 89 cm på pileklonen samt 153 cm på rødel. Den relativt lave skudhøjde i pil skyldes formodentlig primært afgravn timer af harer. I oktober er der registreret rustangreb i forsøget ved Skejby, og der har været særdeles meget rust i rødel. Der har været moderat forekomst af rust på alle poppelkloner, mest på klonen Max 3 og mindst på klonen AF8. Der har kun været meget lidt rust på pileklonen Inger. Udbyttmåling ventes foretaget i alle tre forsøg efter tredje vækstsæson i vinteren 2013 til 2014.



Der er i foråret 2011 etableret tre træartsforsøg med poppel, pil og rødel. Her forsøget ved Foulum. Til venstre poppel af klonen Max 3 og til højre pil af klonen Inger. Fotograferet den 10. august 2011. (Foto: Søren Ugilt Larsen, AgroTech).

Græs på engarealer

Af seniorkonsulent Søren Ugilt Larsen¹⁾, naturkonsulent Lisbeth Nielsen²⁾, naturkonsulent Anna Bodil Hald²⁾ og seniorforsker Poul Erik Lærke³⁾

¹⁾ AgroTech. ²⁾ Natur & Landbrug, ³⁾ Aarhus Universitet

Produktionen svinger meget på de forskellige areal typer, og der kan være stor variation fra år til år. Der er derfor også stor forskel på mængden af næringsstoffer, der fjernes med slæt. I forsøgene er der fjernet i størrelsesordenen 36 til 155 kg kvælstof, 3,7 til 23,2 kg fosfor og 14 til 129 kg kalium pr. ha pr. år. I alle tilfælde fjernes

Alternative afgrøder – græs på engarealer

der større mængder næringsstoffer ved slæt end ved afgræsning, hvor det i andre undersøgelser er fundet, at de græssende dyr kan fjerne 8 kg kvælstof, 2 kg fosfor og 1 kg kalium pr. ha pr. år.

Udbytte af græs på engarealer med forskellig pleje

Høst af græs fra engarealer kan have flere formål. Mange engarealer bliver ikke længere udnyttet, og ved høst af græsset til energiformål kan der opnås både vedvarende energi, fjernelse af næringsstoffer fra arealerne og fremme af arealernes naturkvalitet. Desuden kan næringsstofferne i det høstede græs eventuelt bruges til økologisk gødning. For at belyse forhold vedrørende pleje, udbytter og næringsstoffjernelse blev der i 2009 iværksat flere forsøg med forskellige plejestrategier på engarealer i Nørreådal mellem Randers og Viborg.

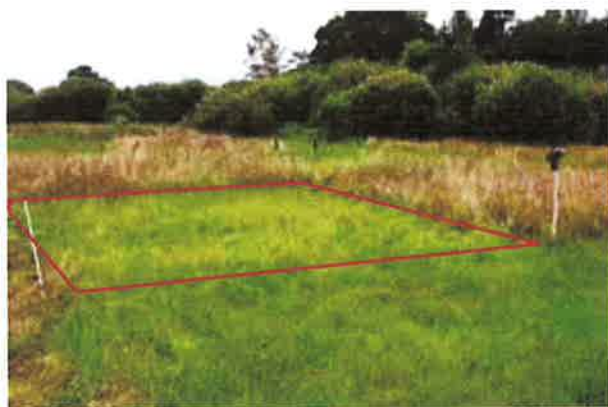
Kaliumgødsning og eftersåning på engarealer, domineret af lyse-siv

I foråret 2009 blev der anlagt et forsøg på et engareal, domineret af lyse-siv. Se Oversigt over Landsforsøgene 2010, side 188 og 189. I forsøget indgår i alt seks behandlinger, hvor der foretages udbyttemålinger i de fem, mens det sidste forsøgsled er ubenyttet. Se tabel 5. Der er tre forsøgsled, tilført enten 0, 58 eller 115 kg kalium pr. ha pr. år i form af vinasse. Der er et forsøgsled, hvor der i 2009 blev eftersået med alm. rapgræs, timote og engrævehale, og hvor der ikke gødskes med kalium. I disse fire forsøgsled er der høstet to slæt pr. år i årene 2009 til 2011. Endvidere er der et forsøgsled uden kaliumgødsning og uden eftersåning, og hvor der er høstet to slæt i 2009 og en slæt pr. år i 2010 og 2011. Der er i 2011 høstet første slæt den 11. juli og anden slæt den 21. september.

Tabel 5. Tørstofproduktion ved forskellig pleje af engarealer, domineret af lyse-siv

Led nr.	Forsøgsbehandling				Udbytte, hkg tørstof pr. ha			Udbytte, kg næringsstof pr. ha		
	Gammel vegetation fjernet i maj 2009	Eftersåning i maj 2009	Vinassegødsning, kg K pr. ha pr. år	Slæt pr. år	1. slæt	2. slæt	Sum af slæt	Sum af slæt		
								N	P	K
2011. 1 forsøg					11/7 2011 21/9 2011					
1.	Ja	-	0	2	9,8	15,2	25,0	35,6	3,8	17,6
2.	Ja	-	58	2	12,6	19,4	32,0	44,0	3,7	31,6
3.	Ja	-	115	2	15,8	20,9	36,7	49,6	5,9	57,3
4.	-	-	0	1	24,1	-	-	-	-	-
5.	Ja	Ja	0	2	19,2	17,4	36,6	46,4	5,9	23,2
LSD					ns	ns	ns	ns	ns	26,1
2010. 1 forsøg					8/7 2010 21/9 2010					
1.	Ja	-	0	2	31,7	20,7	52,4	75,6	8,7	28,1
2.	Ja	-	58	2	38,4	23,0	61,5	80,6	8,3	79,4
3.	Ja	-	115	2	49,1	21,3	70,4	96,2	11,8	128,6
4.	-	-	0	1	37,1	-	-	-	-	-
5.	Ja	Ja	0	2	37,3	25,3	62,6	87,1	12,1	42,9
LSD					14,8	ns	ns	14,6	ns	28,2
2009. 1 forsøg					8/7 2009 22/9 2009					
1.	Ja	-	0	2	31,4	17,7	49,2	85,5	6,7	34,7
2.	Ja	-	58	2	30,3	17,0	47,3	77,8	5,9	37,0
3.	Ja	-	115	2	35,2	20,7	56,0	84,6	7,3	61,7
4.	-	-	0	2	69,0	16,4	85,4	130,9	10,5	55,3
5.	Ja	Ja	0	2	31,9	18,9	50,8	83,0	6,6	32,8
LSD					12,3	ns	16,7	58,1	4,6	27,8
2009-2011. 1 forsøg										
1.	Ja	-	0	2	-	-	42,2	65,6	6,4	-
2.	Ja	-	58	2	-	-	46,9	67,5	6,0	-
3.	Ja	-	115	2	-	-	54,3	76,8	8,3	-
4.	-	-	0	1-2	-	-	-	-	-	-
5.	Ja	Ja	0	2	-	-	50,0	72,2	8,2	-
LSD, behandling							9,1	ns	2,3	-
LSD, år							7,1	10,4	1,7	-
LSD, vekselvirkning							ns	ns	ns	26,3

Det gennemsnitlige tørstofudbytte er signifikant mindre i 2011, hvor vækstperioden har været præget af megen nedbør, med 33 hkg tørstof pr. ha mod 51 hkg i 2009 og 62 hkg i 2010. Mens der i 2010 var signifikant større tørstofudbytte i første slæt ved gødskning med 115 kg kalium pr. ha, så er der ingen sikre udbytteforskelle mellem behandlingerne i hverken første eller anden slæt i 2011. Se tabel 5. Set over hele forsøgsperioden 2009 til 2011 har gødskning med 115 kg kalium pr. ha pr. år givet et signifikant større udbytte på 12 hkg tørstof mere pr. ha pr. år end det sammenlignelige forsøgsled 1 uden kaliumgødskning. I parceller med eftersåning med græsser i 2009 er der nu etableret en betydelig bestand af de eftersåede græsarter. Se foto. Udviklingen fra 2009 til 2011 tyder på, at biomasseproduktionen efterhånden øges i forhold til det sammenlignelige forsøgsled 1 uden eftersåning, men forskellen er ikke signifikant. I 2009 var det kun ved behandlingen, hvor gammel vegetation ikke indledningsvis var fjernet, at der blev fjernet en signifikant større mængde kvælstof og kalium med biomassen, i forhold til de andre forsøgsled. I 2010 blev der fjernet mere kvælstof ved højt kaliumniveau, sammenlignet med ingen kaliumtilførsel. Ligeledes blev der fjernet en sig-



Forsøg med kaliumgødskning og eftersåning på engarealer i Nørreådal. I forgrunden en mørk parcel uden eftersåning, bagved en parcel, hvor der blev eftersået med alm. rapgræs, engrottehale og engrævehale den 14. maj 2009, og hvor disse græsser nu er etableret og giver lysere farve. Der er siden 2009 høstet to slæt pr. år i disse parceller. Desuden ses ubehandlede parceller uden høst. Fotograferet den 24. august 2011. (Foto: Søren Ugilt Larsen, AgroTech).

nifikant større mængde kalium med biomassen ved øget tilførsel i 2010. I 2011 med det laveste produktionsniveau er forskellene mindre og ikke signifikante. Der er store udsving i data fra disse våde arealer. Puljes data fra de tre år, er der et signifikant større udbytte ved højt kaliumniveau i forhold til ugødet. Tilsvarende er der signifikant højere bortførsel af fosfor ved højt kaliumniveau, sammenlignet med lavt kaliumniveau.

Forsøget fortsættes.

Kaliumgødskning af engarealer, domineret af mosebunke

Der blev i foråret 2009 anlagt et forsøg på et engareal, domineret af mosebunke. Se Oversigt over Landsforsøgene 2010, side 189. I forsøgsleddene tilføres der enten 0 eller 115 kg kalium pr. ha pr. år i 2009 og 2010, og 0 eller 90 kg kalium pr. ha pr. år i 2011. Niveauet er blevet reduceret, da der de to første år ikke kunne høstes så meget kalium som tilført. Der høstes to slæt pr. år. Se tabel 6. Desuden er der et forsøgsled, hvor der hverken gødskes med kalium eller høstes slæt (parceller til vurdering af udvikling i plantebestand helt uden pleje). Første slæt er taget 24. juni, 22. juni og 28. juni, og anden slæt er taget 27. august, 1. oktober og 13. oktober i henholdsvis 2009, 2010 og 2011. I 2010 og 2011 er anden slæt således blevet udskudt på grund af periodiske oversvømmelse af arealet. I 2011 har vegetationen i en længere periode stået med høj vandstand, og det har betydet, at meget af mosebunke vegetationen har bestået af dødt plantemateriale ved anden slæt.

Ved udbyttmålinger i 2009 og 2010 var der ingen signifikant forskel mellem forsøgsled med og uden kaliumgødskning. I 2011 har kaliumgødskning til gengæld medført et signifikant større tørstofudbytte i første slæt, og det samlede tørstofudbytte af de to slæt er 36 hkg større pr. ha i parceller med kaliumgødskning, svarende til 54 procent. I perioden 2009 til 2011 er udbyttet faldet signifikant med 15 hkg tørstof pr. ha pr. år i parceller uden kaliumgødskning, mens udbyttet ikke har ændret sig i parceller med kaliumgødskning. Det tyder på, at der over tid er sket en reduktion i jordens kaliumpulje ved biomassehøst uden kaliumtilførsel og dermed en udbyttenedgang. Gødskning med kalium kan derfor være et middel til både at opretholde

Alternative afgrøder – græs på engarealer

Tabel 6. Tørstofproduktion ved vinassegødsning af engarealer, domineret af mosebunke

Vinassegødsning, kg K pr. ha pr. år	Udbytte, hkg tørstof pr. ha			Udbytte, kg næringsstof pr. ha		
	1. slæt	2. slæt	Sum af slæt	Sum af slæt		
				N	P	K
<i>2011. 1 forsøg</i> 28/6 2011 13/10 2011						
0	33,3	33,8	67,1	128,5	20,7	25,3
90	66,7	36,8	103,5	154,8	21,7	103,6
LSD	4,6	ns	21,1	ns	ns	18
<i>2010. 1 forsøg</i> 22/6 2010 1/10 2010						
0	37,8	42,8	80,6	132,8	23,0	33,5
115	45,9	47,3	93,1	130,7	23,2	83,9
LSD	ns	ns	ns	ns	ns	9,1
<i>2009. 1 forsøg</i> 24/6 2009 27/8 2009						
0	68,5	28,9	97,4	150,9	16,3	42,9
115	66,1	37,4	103,4	146,0	16,2	80,5
LSD	ns	ns	ns	ns	ns	ns
<i>2009-2011. 1 forsøg</i>						
0	-	-	-	137,4	20,0	-
90-115	-	-	-	143,8	20,4	-
LSD, behandling	-	-	-	ns	ns	-
LSD, år	-	-	-	ns	4,2	-
LSD, vekselvirkning	-	-	27,1	ns	ns	28,6

tørstofproduktion og energiudbytte samt potentielt at få fjernet større mængder kvælstof og fosfor. Foreløbig er der kun observeret en signifikant effekt på tørstof, og der er endnu ikke observeret signifikant større fjernelse af hverken kvælstof eller fosfor, hverken i de enkelte år eller som gennemsnit af perioden 2009 til 2011. Se tabel 6. Derimod er fjernelsen af kalium væsentligt højere ved gødsning med kalium både i 2010 og 2011, og der er i 2011 høstet større mængder kalium, end der er tilført. Der er signifikant årsvariation i mængden af fjernet fosfor med 16, 23 og 21 kg fosfor fjernet pr. ha i henholdsvis 2009, 2010 og 2011.

Forsøget fortsættes.

Kaliumgødsning af engarealer, domineret af alm. rapgræs og almindelig kvik

Der blev i foråret 2010 anlagt et forsøg på et engareal på humusjord, domineret af alm. rapgræs og almindelig kvik. Arealet er fugtigt med en vandstand på 20 til 30 cm under terræn og i perioder højere, men arealet har ikke været oversvømmet i de to forsøgsår.

I forsøgsleddene er der i 2010 tilført enten 0, 58 eller 115 kg kalium pr. ha i form af vinasse og

i 2011 enten 0, 45 eller 90 kg kalium pr. ha. Der er høstet to slæt pr. år. Se tabel 7.

Der er ingen signifikant forskel i det samlede tørstofudbytte mellem behandlingerne i hverken 2010 eller 2011, men samlet for de to år giver tilførsel af kalium 24 til 25 hkg større tørstofudbytte pr. ha end parceller uden kaliumgødsning. Se tabel 7.

Der er ingen sikker forskel i den bortførte mængde kvælstof og fosfor, hverken i 2010 eller 2011, men samlet for de to år er der fjernet 28 til 35 kg kvælstof mere pr. ha i parceller med kaliumgødsning. Der er fjernet cirka 5 kg fosfor mere pr. ha ved kaliumgødsning, men forskellen er lige netop ikke signifikant ($P = 0,051$). Der er i begge årene fjernet signifikant mere kalium i parceller med gødsning med kalium. Der er ingen sikker forskel i tørstofudbytte eller den bortførte mængde kvælstof, fosfor og kalium, hverken mellem de to kalium-niveauer eller mellem de to år. Forsøget viser, at på denne lokalitet kan gødsning med kalium både øge tørstofproduktionen og give en mulighed for at fjerne større mængder kvælstof og fosfor fra arealet.

Forsøget fortsættes.

Tabel 7. Tørstofproduktion ved vinassegødsning af engarealer, domineret af alm. rapgræs og almindelig kvik

Vinassegødsning, kg K pr. ha pr. år	Udbytte, hkg tørstof pr. ha			Udbytte, kg næringsstof pr. ha		
	1. slæt	2. slæt	Sum af slæt	Sum af slæt		
				N	P	K
<i>2011. 1 forsøg</i> 12/7 2011 19/9 2011						
0	27,7	14,4	42	91,9	11,1	24,8
45	42,9	27,6	70,5	128,9	15,2	67,7
90	47,8	30,3	78,1	141,8	18,9	91,9
LSD	ns	14,8	ns	ns	ns	28,4
<i>2010. 1 forsøg</i> 24/6 2010 27/8 2010						
0	37,0	14,3	51,2	95,8	16	35
58	49,3	20,5	69,9	114,6	21,1	72,8
115	43,1	22,4	65,5	115,5	18,3	78,5
LSD	ns	ns	ns	ns	ns	35,5
<i>2010-2011. 1 forsøg</i>						
0	-	-	46,6	93,8	13,5	29,9
45-58	-	-	70,2	121,7	18,2	70,3
90-115	-	-	71,8	128,6	18,6	85,2
LSD, behandling	-	-	17,2	31,3	ns	16,6
LSD, år	-	-	ns	ns	ns	ns
LSD, vekselvirkning	-	-	ns	ns	ns	ns

Eftersåning med urter og enghø

Engarealer, der ikke har været dyrket landbrugs-mæssigt i en årrække, bliver ofte domineret af få arter såsom lyse-siv. For at øge artsdiversiteten og især forekomsten af engens urter kan der eftersås med frø af urter eller enghø med frø af forskellige ønskede engplanter. For at denne eftersåning skal lykkes, stiles mod at finde arealer og frø, der passer sammen med hensyn til krav om fugtighed og produktionsniveau. For at belyse effekten af eftersåning med frø og urterigt hø blev der i foråret 2009 etableret et forsøg på et engareal på humusjord med en betydelig bestand af lyse-siv. Arealet er relativt fugtigt med en vandstand på 20 til 30 cm under terræn og i perioder højere. Ved etablering af forsøget den 14. maj 2009 blev den eksisterende "gamle" biomasse klippet af og fjernet i tre af de fire forsøgsled i forsøget. Se tabel 8. I et forsøgsled blev der

den 11. juli 2009 efter høst af første slæt udsået frø af trævlekrone, som var høstet på et nærliggende engareal fire dage tidligere. Der blev sået frø af trævlekrone svarende til 3,3 kg rent frø pr. ha. I et andet forsøgsled blev der den 8. juli 2009 umiddelbart efter høst af første slæt "udsået" enghø fra et nærliggende engareal med en betydelig bestand af trævlekrone, men også en række andre engplantearter. Enghøet er høstet samme dag som udspreddingen, og der er udspreddet en mængde svarende til, at hø fra 1 ha er blevet fordelt på 3 ha. For at fremme spiringsbetingelserne er der forud for eftersåning i begge forsøgsled lavet riller i overfladen af græssværen med 10 til 15 cm afstand. Der er høstet to slæt pr. år i alle fire forsøgsled, dog er der i et af forsøgsleddene kun høstet en slæt pr. år efter anlægsåret. Første slæt er taget på næsten samme tidspunkt de tre år i perioden 8. til 11. juli, mens

Tabel 8. Tørstofproduktion ved forskellig eftersåning på engarealer, domineret af lyse-siv

Led nr.	Forsøgsbehandling			Udbytte, hkg tørstof pr. ha			Udbytte, kg næringsstof pr. ha		
	Gammel vegetation fjernet i maj 2009	Eftersåning i maj 2009	Slæt pr. år	1. slæt	2. slæt	Sum af slæt	Sum af slæt		
							N	P	K
2011. 1 forsøg				11/7 2011 7/10 2011					
1.	Nej	-	1	23,3	-	-	-	-	-
2.	Ja	-	2	10,0	18,2	28,2	44,0	4,7	14,0
3.	Ja	Trævlekrone	2	13,3	21,8	35,1	53,8	5,5	16,2
4.	Ja	Enghø	2	13,8	23,1	36,9	54,1	5,9	17,9
LSD				ns	ns	ns	ns	ns	ns
2010. 1 forsøg				8/7 2010 21/9 2010					
1.	Nej	-	1	31,4	-	-	-	-	-
2.	Ja	-	2	34,6	22,0	56,6	69,7	9,8	29,0
3.	Ja	Trævlekrone	2	32,8	18,5	51,3	62,9	8,5	24,6
4.	Ja	Enghø	2	39,6	24,9	64,5	77,1	11,0	34,7
LSD				ns	ns	ns	ns	ns	ns
2009. 1 forsøg				8/7 2009 22/9 2009					
1.	Nej	-	2	53,4	13,0	66,4	109,0	7,0	24,4
2.	Ja	-	2	27,1	12,4	39,5	68,9	4,3	17,8
3.	Ja	Trævlekrone	2	25,5	13,6	39,1	63,2	4,3	16,6
4.	Ja	Enghø	2	27,9	20,5	48,4	85,0	6,2	23,0
LSD				13,3	8,5	17,8	28,1	1,9	6,9
2009-2011. 1 forsøg									
1.	Nej	-	1	-	-	-	-	-	-
2.	Ja	-	2	-	-	41,4	60,8	6,3	20,3
3.	Ja	Trævlekrone	2	-	-	41,8	60,0	6,1	19,1
4.	Ja	Enghø	2	-	-	49,9	72,1	7,7	25,2
LSD, behandling				ns					
LSD, år				11					
LSD, vekselvirkning				ns					

Alternative afgrøder – græs på engarealer

anden slæt er taget 21. til 22. september i de første to år, men er på grund af store vandmængder udsat til den 7. oktober 2011.

Der var i 2009 signifikant større udbytte i forsøgsled 1, fordi den "gamle" biomasse ikke var fjernet fra disse parceller forud for første slæt. Se tabel 8. Derudover har der ikke været signifikante forskelle i udbyttet mellem behandlingerne, hverken i de enkelte år eller over hele forsøgsperioden. Til gengæld har der været signifikante forskelle i gennemsnitligt tørstofudbytte mellem årene med 42, 58 og 33 hkg tørstof pr. ha i henholdsvis 2009, 2010 og 2011. Samlet set

for forsøgsperioden varierer mængden af fjernet kvælstof og fosfor ikke signifikant mellem behandlingerne, men der er fjernet lidt mere kalium i parceller, hvor der er spredt enghø. Der er desuden en signifikant forskel mellem årene, både med hensyn til tørstofudbytte og mængden af fjernet kvælstof, fosfor og kalium.

Hvad angår etablering, har der været bedst effekt af enghø, og specielt er der observeret vellygtende gulaks i parceller med tilførsel af enghø. Etablering af trævlekrone har derimod været vanskelig.