

ALTERNATIVE AFGRØDER

Pil og andre træarter

> SØREN UGILT LARSEN, TEKNOLOGISK INSTITUT,
UFFE JØRGENSEN OG POUL ERIK LÆRKE,
AARHUS UNIVERSITET

Store udbytteforskelle mellem pilesorter i både første og anden høstrotation

Udbyttmålinger i fire pilesortforsøg gennem to treårige høstrotationer viser, at der gennem begge høstrotationer er store udbytteforskelle mellem sorterne. Udbyttene varierer meget mellem forsøgslokaliteterne fra 5,8 til 10,0 ton tørstof pr. ha pr. år som gennemsnit af alle sorter og de første seks vækstsæsoner. Som gennemsnit af de fire lokaliteter og de to høstrotationer falder sorterne udbyttmæssigt i fire grupper med størst udbytte i sorterne Tordis og Tora, mindre udbytte i Klara og Resolution, endnu mindre udbytte i Terra Nova og Inger og mindst i Linnea og Stina. Tordis giver som gennemsnit 9,2 ton tørstof pr. ha pr. år, mens udbyttet i Stina er 39 procent lavere. Tørstofindholdet varierer også mellem sorterne med mellem 44,3 og 46,7 procent tørstof som gennemsnit af alle forsøg og høstrotationer.

Der blev i foråret 2010 anlagt fem sortsforsøg i energipil. Se Oversigt over Landsforsøgene 2010 til 2015. Der blev målt udbytter første gang efter tre vækstsæsoner. Se Oversigt over Landsforsøgene 2013, side 182-185. Der er efter yderligere tre vækstsæsoner foretaget udbyttmåling i anden høstrotation i fire af forsøgene. Her præsenteres de samlede resultater for første og anden høstrotation for disse fire forsøg.

I løbet af første høstrotation blev der i alt tilført 239, 275, 0 og 210 kg kvælstof pr. ha i henholdsvis Foulum, Jyndeved, Foersom og Højmark, mens der i anden høstrotation blev tilført henholdsvis 360, 360, 80 og 0 kg kvælstof pr. ha. Det svarer til en gennemsnitlig årlig tilførsel af kvælstof på henholdsvis 100, 106, 13 og 35 kg kvælstof pr. ha pr. år i de fire forsøg.

Forsøgene i Foulum og Jyndeved er høstet henholdsvis 14. januar og 25. februar 2016. De to landsforsøg i

Foersom og Højmark er på grund af megen nedbør og våd jord i løbet af vinteren ikke høstet før 19. maj 2016. På dette tidspunkt har pilen været sprunget ud, men da alle pilesorter er høstet samtidig, vurderes det sene tidspunkt ikke at have betydning for sorterens relative udbyttene. I forsøgene i Foulum og Jyndeved er udbyttet målt ved manuel høst og vejning af helskud, mens der i Foersom og Højmark er høstet med selvkørende finsnitte, som blæser pileflis over i en vejevogn. Se foto.

I tabel 1 ses tørstofudbytter for de otte pilesorter i hvert forsøg og hver høstrotation samt gennemsnitsudbytter. Der er signifikant forskel i tørstofudbytte både mellem sorter, lokaliteter og mellem de to høstrotationer, men der er også signifikante vekselvirkninger mellem disse faktorer, hvilket indikerer, at pilesorterne reagerer forskelligt på de forskellige lokaliteter og i forskellige høstrotationer.

Som gennemsnit af alle sorter er der opnået højest udbytte i Foulum med 10,0 ton tørstof pr. ha pr. år. Udbyttet er steget fra første til anden høstrotation på alle lokaliteter med i gennemsnit 45, 55, 108 og 94 procent. Selv om de to landsforsøg i Foersom og Højmark har fået tilført væsentligt mindre gødning, har der således alligevel været en væsentligt større relativ udbyttetigning end i de to forsøg ved Aarhus Universitet. Denne forskel kan til dels skyldes, at ukrudtsbekæmpelsen i etableringsfasen var mere grundig i universitetsforsøgene end i landsforsøgene, hvorved der blev opnået et relativt højt udbytteneiveau i første høstrotation. I landsforsøgene var væksten i første høstrotation hæmmet af den kraftigere forekomst af ukrudt, og det er sandsynligt, at pilen i løbet af anden høstrotation delvis har overvundet konkurrencen fra ukrudtet og dermed indhentet noget af udbytteforskellen.

Det større udbytte i Foulum end i Jyndeved skyldes primært forskel i jordtypen, som er henholdsvis JB 4 og JB 1, hvor jorden i Foulum sikrer pilen en bedre vandforsyning. Jordtypen i Højmark og Foersom er også henholdsvis JB 4 og JB 1, men her er der i anden høstrotation signifikant højere udbytte i Foersom end i Højmark. Dette

formodes især at skyldes, at der er høj grundvandsstand i Foersom, ofte højere end i 1 meters dybde, mens grundvandsstanden i Højmark generelt ligger under to meters dybde. Det lavere udbytte i Højmark end i Foersom kunne også skyldes næringsstofmangel, da der ikke er gødsket i anden høstrotation i Højmark, men et gødningsforsøg i samme pilemark i Højmark viser minimal effekt af at tilføre kvælstofgødning. Derfor vurderes det, at det primært er vandforsyningen, der har været begrænsende for udbyttet.

Tordis er blandt de højestydende sorter i alle fire forsøg og synes derfor at være en god, stabil sort, der trives godt på de afprøvede jordtyper. Tora er også blandt de højestydende i tre af de fire forsøg, men klarer sig knap så godt i Foersom. Tora er den sort, der øger udbyttet mest fra første til anden høstrotation og er dermed samlet set på niveau med Tordis. Derudover er rangordenen blandt sorterne stort set uændret fra første til anden høstrotation. Klara er den højestydende sort i Foersom, men klarer sig knap så godt på de øvrige lokaliteter. De engelske sorter Resolution og Terra Nova klarer sig godt på Jyndevad, men knap så godt i de øvrige forsøg. Selv om der således er nogen vekselvirkning mellem sort og lokalitet, så viser resultaterne, at der er markante sortforskelle i udbyttet, som gælder på tværs af lokaliteter og høstrotationer.

Der er også signifikante forskelle i sorterens tørstofindhold. Som gennemsnit af de fire forsøg og de to høstrotationer varierer tørstofindholdet fra 44,3 til 46,7 procent. Der er højest tørstofindhold i Inger, Resolution og Tordis, lavere i Linnea, Tora, Stina og Klara og lavest i Terra Nova.



Foto: Søren Ulfert Larsen, Teknologisk Institut
 Høst af netparcel i gødningsforsøg i energipil i Højmark 19. maj 2016. I både gødningsforsøg og sortsforsøg i Højmark og Foersom er der høstet med finsnit, og parceludbyttet er målt i vejvogn. På grund af våd jordbund er høsten først blevet mulig, efter at pilen er sprunget ud.

Begrænset effekt af gødskning af energipil

Der er gennemført to forsøg med kvælstofgødskning i energipil med treårig høstrotation. Merudbyttet er beskeden og kun næsten signifikant med op til henholdsvis 1,1 og 2,4 ton tørstof pr. ha pr. år. Der ses en tendens til højere udbytte, når gødskningen fordeles over de tre år i høstrotationen fremfor at tilføre hele kvælstofmængden kun i det første eller de to første år af høstrotationen. Der er ikke noget merudbyttet ved at øge gødningsmængden fra 60 til 120 kg kvælstof pr. ha pr. år. Dette er i overensstemmelse med blandt andet et tidligere gødningsforsøg ved Hjørring og et forsøg i Nordirland, mens der i et forsøg ved Tim i Vestjylland var en lineær udbyttetigning til over 150 kg kvælstof pr. ha pr. år, om end effekten pr. kg tilført kvælstof var lille. Gødskning er

TABEL 1. Sortsforsøg i energipil. Tørstofudbytter i de første to treårige høstrotationer for fire forsøg

Sort	Udbytte, ton tørstof pr. ha pr. år														
	Foulum			Jyndevad			Foersom			Højmark			Gns. af lokaliteter		
	1. rot.	2. rot.	Gns. ¹⁾	1. rot.	2. rot.	Gns.	1. rot.	2. rot.	Gns.	1. rot.	2. rot.	Gns.	1. rot.	2. rot.	Gns.
<i>2010-2015. 4 forsøg</i>															
Inger	8,4	12,2	10,3 B	4,4	6,9	5,6 CD	3,6	7,6	5,6 DE	3,2	7,1	5,1 B	5,0 CDE	8,5 C	6,8 C
Klara	8,6	12,1	10,3 B	4,9	8,3	6,6 BC	5,2	11,9	8,5 A	4,3	6,3	5,3 B	5,8 BC	9,9 B	7,9 B
Linnea	7,4	9,8	8,6 C	4,5	6,7	5,6 CD	2,9	5,0	3,9 F	3,9	5,4	4,6 B	4,7 DE	6,8 D	5,8 D
Resolution	7,9	13,2	10,6 B	5,9	9,1	7,5 AB	4,6	9,8	7,2 BC	2,9	7,8	5,4 B	5,5 BCD	10,1 B	7,8 B
Stina	5,7	9,6	7,7 C	4,2	4,8	4,5 D	3,5	6,7	5,1 EF	3,4	6,5	4,9 B	4,3 E	6,9 D	5,6 D
Terra Nova	7,6	8,7	8,1 C	6,1	9,1	7,6 AB	3,3	9,3	6,3 CDE	3,1	6,4	4,7 B	5,2 CD	8,5 C	6,8 C
Tora	9,6	14,7	12,1 A	5,4	11,2	8,3 A	4,1	9,0	6,5 CD	5,8	12,0	8,9 A	6,2 B	11,7 A	9,0 A
Tordis	10,2	14,5	12,4 A	6,7	9,3	8,0 A	6,3	10,3	8,3 AB	5,2	10,1	7,7 A	7,2 A	11,1 A	9,2 A
Gns.	8,2	11,9	10,0	5,3	8,2	6,7	4,2	8,7	6,4	4,0	7,7	5,8	5,5	9,2	
LSD	1,8	1,8	1,4	1,8	1,8	1,4	1,8	1,8	1,4	1,8	1,8	1,4	0,9	0,9	0,7

¹⁾ Sorter med samme bogstav inden for en kolonne har ikke signifikant forskelligt udbytte.

kun økonomisk rentabel ved årlig gødsning med 60 kg kvælstof pr. ha og kun i det ene af forsøgene.

Der blev i foråret 2013 anlagt to gødningsforsøg i energipil. Se Oversigt over Landsforsøgene 2013, side 185 og 186. Gødningsforsøgene er placeret i de samme pilemarker som pilesortsforsøgene i Foersom og Højmark i Vestjylland. Se ovenfor. Forsøget i Foersom er anlagt i sorten Tordis, og forsøget i Højmark er anlagt i sorten Inger. I begge forsøg blev ukrudt bekæmpet i 2013, men ikke i 2014 og 2015.

Forsøgene er gennemført i pilemarkens anden treårige høstrotation, og der er lavet seks behandlinger. Se tabel 2. Den gennemsnitlige årlige tilførsel har været 60 kg kvælstof pr. ha pr. år i forsøgsled 2, 3 og 4 og 120 kg kvælstof pr. ha pr. år i forsøgsled 5 og 6. Kvælstofgødning er tilført i form af NS 27-4, som er udbragt 15. marts 2013, 12. marts 2014 og 5. marts 2015 i Foersom og 3. april 2013, 12. marts 2014 og 5. marts 2015 i Højmark. Udover forsøgsbehandlingerne er der i Foersom grundgødsket med 12 kg fosfor og 175 kg kalium pr. ha 15. marts 2013, mens der i Højmark er grundgødsket med 12 kg fosfor og 63 kg kalium pr. ha 3. april 2013.

Ved bedømmelse 1. juli 2013 har der været signifikant mere ukrudt i parceller med gødsning, og ukrudtstæksten har således været fremmet af gødskningen. Se tabel 2 samt foto i Oversigt over Landsforsøgene 2013, side 185.

Udbyttmåling er i begge forsøg foretaget 19. maj 2016. Se foto. På grund af megen nedbør og våd jord i løbet af vinteren har det ikke været muligt at høste før pilens løvspring, men det sene høsttidspunkt vurderes ikke at have betydning for de relative forskelle mellem forsøgsled. I Foersom er merudbyttet i gødskede forsøgsled op til 2,4 ton tørstof pr. ha pr. år, sammenlignet med det ubehandlede forsøgsled (28 procent merudbytte), mens der i Højmark kun er op til 1,1 ton tørstof pr. ha pr. år i merudbytte (14 procent). Se tabel 2. Udbytteforskellene i Foersom er ikke signifikante ($P = 0,319$), og forskellene i Højmark og som gennemsnit af de to forsøg er kun næsten signifikante ($P = 0,062$ henholdsvis $0,088$). Tørstofindholdet varierer kun lidt mellem gødningsbehandlingerne, og forskellene er ikke signifikante.

Generelt er der i forsøgene et begrænset merudbytte af kvælstofgødsning, specielt i Højmark, og merudbyttet

pr. kg tilført kvælstof er mellem 9 og 40 kg tørstof i Foersom og mellem 3 og 13 kg tørstof i Højmark. Til sammenligning har der været merudbytte på op til 67 kg tørstof pr. kg tilført kvælstof i svenske gødsningsforsøg, op til 64 kg tørstof pr. kg tilført kvælstof i forsøg i Nordirland og op til 53 kg tørstof pr. kg tilført kvælstof i forsøg ved Hjørring. Til gengæld svarer niveauet mere til et forsøg på JB 1 ved Tim i Vestjylland, hvor merudbyttet var 15 kg tørstof pr. kg tilført kvælstof. Der er således meget stor variation i virkningen af kvælstofgødsning på udbytte i energipil. Variationen i gødningsvirkning kan blandt andet skyldes, at andre faktorer er mere begrænsende for væksten end næringsstofforsyningen, ikke mindst vandforsyningen. Desuden kan jordens næringsstofstatus være af betydning. I Højmark har der i årene forud for plantning af pil været gødsket hvert år med minkgylle, hvilket formodentlig kan have en betydelig eftervirkning, som kan reducere merudbyttet af kvælstofgødsning. I foråret 2016 er der målt et C:N-forhold i 0 til 25 cm dybde på 15,3 i Højmark mod 19,2 i Foersom, og denne forskel kan være medvirkende til større gødnings-effekt i Foersom.

Udbytteneiveauet i gødningsforsøgene er generelt højere i Foersom end i Højmark, hvilket også ses i sortsforsøgene de to steder. Se tabel 1. I sortsforsøgene giver sorten Inger markant lavere udbytte end Tordis, og det lavere udbytte i gødningsforsøget i Højmark med sorten Inger end i gødningsforsøget i Foersom med sorten Tordis kan derfor både skyldes sort og jordbundsforhold.

Der er ikke målt kvælstofindhold i den høstede biomasse, men i en række tidligere gødningsforsøg i pil har kvælstofindholdet ligget i intervallet 0,4 til 0,8 procent i tørstof, blandt andet afhængigt af skudalder ved høst. Hvis der antages et kvælstofindhold på 0,6 procent af tørstofudbyttet i gødningsforsøgene, svarer udbytterne til en fjernelse af 51 til 66 kg kvælstof pr. ha pr. år i Foersom og 44 til 51 kg kvælstof pr. ha pr. år i Højmark. For at sikre udbytteneiveauet i en pilemark på lang sigt bør gødningsniveauet som minimum svare til den mængde næringsstoffer, der fjernes ved høst.

Driftsøkonomien ved de forskellige gødsningsstrategier i forsøgene er belyst med udgangspunkt i en budgetkalkule for energipil med direkte høst og flisning. Der er antaget en kvælstofpris på 8 kr. pr. kg, 140 kr. pr. ha for udbringning af handelsgødning samt en salgspris på pileflis på 44 kr. pr. GJ (707 kr. pr. ton tørstof). I tabel 2

TABEL 2. Gødningsforsøg i energipil

	N-gødsning, kg N pr. ha pr. år			Ukrudt, pct. dækning			Tørstofindhold, pct.			Tørstofudbytte, ton tørstof pr. ha pr. år			Øget DB2 ved gødsning, kr. pr. ha pr. år		Nødvendigt merudbytte, ton tørstof pr. ha pr. år	
	2013	2014	2015			Gns.			Gns.			Gns.			Gns.	
2 forsøg 2013-2015			Foersom Højmark			Gns.	Foersom Højmark			Foersom Højmark			Foersom Højmark		Gns.	
			1/7 2013				19/5 2016			19/5 2016						
1.	0	0	0	53	42	47	45,2	43,2	44,2	8,6	7,4	8,0	-	-	-	
2.	180	0	0	78	85	81	44,7	45,2	45,0	9,1	7,6	8,3	-310	-391	1,7	
3.	60	120	0	71	79	75	45,0	44,4	44,7	9,9	7,8	8,8	-124	-366	1,8	
4.	60	60	60	69	72	70	44,6	43,6	44,1	11,0	8,1	9,6	140	-318	1,9	
5.	180	180	0	76	90	83	44,4	44,2	44,3	10,4	8,4	9,4	-390	-605	3,3	
6.	120	120	120	78	82	80	43,9	43,7	43,8	10,4	7,7	9,1	-413	-817	3,4	
Gennemsnit				71	75	-	44,6	44,1	-	9,9	7,8	-	-	-	-	
LSD				15,4	ns	15,0	ns	ns	ns	ns	ns	(0,7) ¹⁾	(1,2) ¹⁾	-	-	-

¹⁾ P-værdien er mellem 0,05 og 0,10.

er vist ændringen i DB2 ved at anvende gødningsstrategierne i forsøgsled 2 til 6 fremfor ikke at gødske som i forsøgsled 1. Det er kun for forsøgsled 4 i Foersom, at det er rentabelt at gødske. I tabel 2 er også vist det nødvendige merudbytte for at dække omkostningerne til kvælstof og gødningsudbringning. Afhængigt af fordelingen af gødningen over høstrotationen skal der opnås 1,7 til 1,9 ton tørstof pr. ha pr. år i merudbytte for at betale omkostningerne til gødsning med 60 kg kvælstof pr. ha pr. år, mens der skal opnås 3,3 til 3,4 ton tørstof pr. ha pr. år i merudbytte ved gødsning med 120 kg kvælstof pr. ha pr. år. Hvis der kan anvendes husdyrgødning med en lavere pris pr. kg tilført kvælstof, så vil gødsning være rentabel ved et mindre merudbytte end angivet for kvælstof i form af handelsgødning.

Det er stærkt ønskeligt med mere viden om effekten af gødsning af energipil, ikke mindst på lokaliteter med forskellig jordtype, næringsstofstatus og vandforsyning. Dette vil give et bedre grundlag for at give anbefalinger for økonomisk optimal gødsning af energipil.

Store udbytteforskelle i træartsforsøg med poppelsorter, pil og rødæl

Der er i årene 2011 til 2015 målt udbytte to gange i et træartsforsøg med seks poppelsorter samt en pilesort og rødæl. Som gennemsnit af de to høstrotationer er der størst tørstofudbytte i poppelsorterne OP42, Hybrid 275, Androscoggin, Max 1 og Max 3 samt pilesorten Inger med et udbyttensniveau på 9,6 til 10,2 ton tørstof pr. ha pr. år. Poppelsorten AF8 og rødæl giver kun omtrent halvt så stort et udbytte. Den udbyttensmæssige rangorden blandt arterne og sorterne er ændret fra første til anden høstrotation. Der er signifikant forskel i tørstofindholdet på mellem 44,3 og 51,1 procent, med højest

niveau i Hybrid 275, Androscoggin, OP42 og Inger, middel niveau i rødæl, Max 1 og Max 3 samt lavest niveau i AF8. Angrebsgraden af bladrust varierer også signifikant mellem arter og sorter. N-min indholdet er signifikant lavere under pil og poppelsorten OP42 end under rødæl.

Der blev i foråret 2011 anlagt tre træartsforsøg. Forsøgenes etablering og de første års resultater er beskrevet i Oversigt over Landsforsøgene 2011 til 2015. Alle tre forsøg blev høstet første gang i vinteren 2013 til 2014, og udbytterne for første høstrotation er vist i Oversigt over Landsforsøgene 2014, side 179 til 182. Forsøget i Skejby blev høstet anden gang i vinteren 2015 til 2016, og her afrapporteres udbytter, N-min målinger og registreringer af bladrust for dette forsøgs første fem vækstsæsoner.

I forsøget blev der bekæmpet ukrudt i første, anden og fjerde vækstsæson, det vil sige i vækstsæsonen efter første høst. Forsøget blev ikke gødsket i etableringsåret, men alle arter og sorter blev gødsket med 120 kg kvælstof pr. ha 26. marts 2012, og alle arter og sorter med undtagelse af rødæl blev gødsket med 80 kg kvælstof pr. ha 14. marts 2014. Der er ikke tilført anden gødning i løbet af forsøgets første fem år.

I tabel 3 ses resultater for første og anden høstrotation. Plantetallet ved høst er lidt lavere i poppelsorterne end i pil og rødæl, og specielt er der et lavt plantetal i poppelsorten AF8, der har været plaget af dårlig etablering samt sygdomsangreb. Se Oversigt over Landsforsøgene 2013 og 2014, henholdsvis side 186 til 187 og side 180. Skudtætheden er højest i pil både i første og anden høstrotation. I anden høstrotation er skudtallet generelt steget for alle arter og sorter, og for rødæl er der meget højt skudtal, hvorfor dette ikke er opgjort.

TABEL 3. Træartsforsøg med poppel, pil og rødæl, anlagt i 2011. Resultater for første høstrotation (tre år) og anden høstrotation (to år)

Art	Sort	Plantetal, planter pr. m ²			Skudtæthed, skud pr. plante			Tørstofindhold, pct.			Tørstofudbytte, ton tørstof pr. ha pr. år		
		1. rotation	2. rotation	Gns.	1. rotation	2. rotation	Gns.	1. rotation	2. rotation	Gns.	1. rotation	2. rotation	Gns.
1 forsøg 2011-2015		11/11 2013	27/11 2015		11/11 2013	27/11 2015		4/12 2013	2/12 2015		4/12 2013	2/12 2015	
1. Poppel	OP42	0,89	0,98	0,93	1,2	2,3	1,8	51,7	49,5	50,6	8,1	12,3	10,2
2. Poppel	Max 1	1,00	1,05	1,02	1,3	2,6	2,0	50,2	44,9	47,6	9,4	10,6	10,0
3. Poppel	Max 3	1,00	1,00	1,00	1,2	2,8	2,0	49,0	44,7	46,8	9,3	10,5	9,9
4. Poppel	Hybrid 275 (NE42)	0,94	1,00	0,97	1,2	2,3	1,8	51,8	50,5	51,1	7,7	12,2	10,0
5. Poppel	Androscoggin	0,90	0,98	0,94	1,2	2,7	2,0	52,0	49,4	50,7	8,0	11,1	9,6
6. Poppel	AF8	0,59	0,71	0,65	1,4	2,5	1,9	47,8	40,8	44,3	4,4	4,3	4,3
7. Pil	Inger	1,02	1,05	1,04	3,0	3,7	3,3	51,6	49,5	50,6	7,6	12,6	10,1
8. Rødæl	Truust (frøkilde)	1,05	1,05	1,05	1,3	-	-	51,1	46,4	48,7	4,6	6,7	5,6
Gennemsnit		0,92	0,98	-	1,5	2,7	-	50,6	46,9	-	7,4	10,0	-
LSD, sort		0,07			0,2			1,1			0,9		
LSD, rotation		ns			0,1			1,2			1,1		
LSD, vekselvirkning sort × rotation		ns			0,3			1,7			1,4		

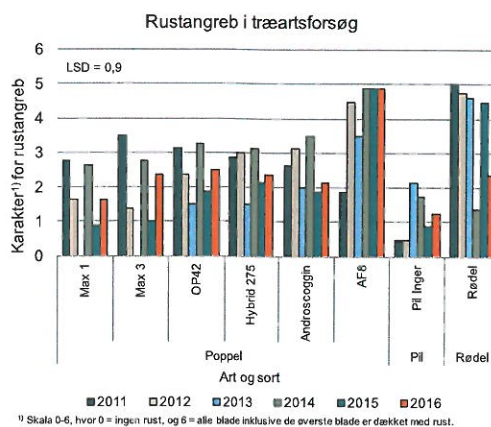
Tørstofudbyttet er målt 4. december 2013 og 2. december 2015, og begge gange er der høstet med helskudshøster. Se foto. Tørstofudbyttet er beregnet som et gennemsnitligt årligt udbytte over de tre vækstsæsoner i første høstrotation (inklusive etableringsåret) og over de to vækstsæsoner i anden høstrotation. Ved beregning af udbyttet er plantetal anvendt for at korrigere for forskelle i plantetal mellem parceller. Der er signifikant vekselvirkning mellem art/sort og høstrotation. Pileklonen Inger, poppelklonerne Hybrid 275, OP42 og Androscoggin samt rødæl er steget markant i udbytte med mellem 39 og 66 procent fra første til anden høstrotation. Poppelklonerne Max 1 og Max 3 er derimod kun steget 13 til 14 procent i udbytte, mens udbyttet i AF8 ikke er steget. Dermed er den udbyttmæssige rangorden blandt sorterne ændret fra første til anden høstrotation, og poppelklonerne Max 1 og Max 3, der havde højest udbytte i første høstrotation, er overhalet af andre poppelsorter og pileklonen. Poppelsorten AF8 klarer sig meget dårligt, og i 2016 er der desuden en særdeles dårlig genvækst og yderligere plantedød efter anden høstrotation.

Som gennemsnit af de to høstrotationer varierer tørstofindholdet mellem 44,3 og 51,1 procent blandt alle arter og sorter. Der er højest tørstofindhold i poppelsorterne Hybrid 275, Androscoggin og OP42 samt pilesorten Inger, mens der er lidt lavere tørstofindhold i rødæl og poppelsorterne Max 1 og Max 3 samt lavest niveau i poppelsorten AF8.

Der er hvert efterår i årene 2011 til 2016 registreret forekomst af bladrust i forsøget, og angrebsgraden fremgår af figur 1. Der er signifikant vekselvirkning mellem art/

sort og år, hvilket betyder, at de forskellige sorter reagerer forskelligt på årenes betingelser. Der er dog også generelle forskelle mellem arterne og sorterne som gennemsnit over årene. Inden for poppelsorterne er der størst angreb i AF8, middel angreb i Androscoggin, Hybrid 275 og OP42 og mindst angreb i Max 3 og Max 1. Der er kun lidt rust i pilesorten Inger og generelt meget i rødæl.

I perioden 2012 til 2015 er der fire gange målt N-min indhold i jorden i 0 til 75 cm dybde under poppelsorten OP42, pilesorten Inger samt rødæl. Se tabel 4. Det gennemsnitlige N-min indhold varierer signifikant mellem måletidspunkter med højest niveau i efteråret i år med



FIGUR 1. Rustangreb i poppel, pil og rødæl i træartsforsøg etableret i Skejby i 2011 og høstet i december 2013 og december 2015. De seks poppelsorter er sorteret efter stigende gennemsnitlig karakter for rustangreb.

TABEL 4. N-min målinger i træartsforsøg med poppel, pil og rødell, anlagt i 2011

Art	Sort	Gødskning, kg N pr. ha		N-min, 0-75 cm, kg pr. ha				
		26/3 2012	14/3 2014	5/12 2012	18/2 2014	18/12 2014	14/12 2015	Gns. 2012-2015
<i>I forsøg 2011-2015</i>								
Poppel	OP42	120	80	27,8	13,0	26,7	13,5	20,3
Pil	Inger	120	80	19,4	13,2	12,2	10,5	13,8
Rødel	Truust (frøkilde)	120	0	54,8	24,6	44,8	27,8	38,0
<i>Gennemsnit</i>				34,0	16,9	27,9	17,3	-
<i>LSD, art</i>						7,0		
<i>LSD, måletidspunkt</i>							8,8	
<i>LSD, art x måletidspunkt</i>								ns



FOTO: SØREN UGILT LARSEN, TEKNOLOGISK INSTITUT

Høst af nettoparcel i træartsforsøg i Skejby, her i en poppelsort. Der er høstet med helskudshøster, hvorefter bundter fra hver nettoparcel er blevet vejret i hængevægt.

tilførsel af gødning. N-min indholdet varierer signifikant mellem de tre arter med højest niveau i rødell og lavere niveau i poppel og pil. Der ses en tendens til lavere N-min indhold under pil end under poppel, men forskellen er kun næsten signifikant ($P = 0,067$). Selv om der er tilført mere gødning til pil og poppel end til rødell, så har disse arter alligevel et lavere N-min niveau end rødell. Forskellen kan dels skyldes, at rødell er kvælstoffikserende, dels at udbytteneiveauet og dermed den høstede mængde kvælstof er væsentligt lavere i rødell.

Græs på omdriftsarealer

> SØREN UGILT LARSEN, TEKNOLOGISK INSTITUT

Høsttid påvirker udbytte og metanpotentiale i præriehirse

I forsøg med præriehirsesorter i årene 2010 til 2015 er der stor variation i udbytte mellem de afprøvede sorter med størst udbytte i sorterne Carthage og Cave-in-Rock samt sortsblandingen. Sorten Kanlow gav mindre udbytte, især i de første år på grund af kraftig udvintring i første vinter. Der er stor variation i effekten af gødskning, men som gennemsnit af sorter og år er der begrænset mer-

udbytte af gødskning med 50 kg kvælstof pr. ha pr. år. Ved at udsætte høsttidspunktet fra november til marts-april er der et tab i tørstofudbytte på mellem 23 og 30 procent (19 til 40 hkg tørstof pr. ha). Tørstofindholdet er øget fra 31 til 46 procent i november til 74 til 88 procent i marts-april, men metanpotentialet er faldet med 23 til 30 procent. Udbytteneiveauet varierer betragteligt fra anden til sjette vækstsæson, men der synes ikke at være tegn på generel udbyttenedgang efter de første seks år. N-min indholdet i jorden under ugødet præriehirse er lavere end under gødet vinterraps og vinterhvede, når præriehirsen ikke er gødsket og på samme niveau, når præriehirsen er gødsket med 50 kg kvælstof pr. ha.

Der blev i 2010 anlagt et sortsforsøg med præriehirse på JB 3 til 4 ved Tranekær på Langeland. Forsøget og udbytter i anden til fjerde vækstsæson er beskrevet i Oversigt over Landsforsøgene 2014, side 188 til 190. I forsøget indgår tre sorter samt en sortsblanding af præriehirse. Se tabel 5. I femte og sjette vækstsæson er der også afprøvet to forskellige høsttidspunkter, nemlig efterårshøst i november og vinterhøst sidst i marts eller først i april. Desuden er forsøget opdelt i to dele, hvor den ene halvdel har været ugødsket gennem alle seks vækstsæsoner, og den anden halvdel er gødsket med 50 kg kvælstof pr. ha pr. år fra tredje til sjette vækstsæson.

Efterårshøst er udført 11. november 2014 og 2. november 2015, mens vinterhøst er udført 23. marts 2015 og 4. april 2016 for henholdsvis femte og sjette vækstsæson. Tørstofindhold og tørstofudbytter for de to vækstsæsoner fremgår af tabel 5 og 6.

I femte vækstsæson er der signifikant mindre tørstofudbytte i sorten Kanlow uden gødskning og specielt ved efterårshøst sammenlignet med de øvrige sorter og sortsblandingen, der giver omtrent samme udbytte. Se tabel 5. Ved 50 kg kvælstof pr. ha giver Kanlow derimod det største udbytte, men resultaterne ved dette gødningsni-