



Jord- og Plantekultur 2008

Forsøk i korn, engfrøavl og poteter 2007

Jord- og Plantekultur 2008

Forsøk i korn, engfrøavl og potet 2007

Mikkel Bakkegard (red.)



Bioforsk Fokus blir utgitt av
Bioforsk, Fredrik A Dahls vei 20, 1432 Ås
post@bioforsk.no
Ansvarlig redaktør: Forskningsdirektør Nils Vagstad

Denne utgivelsen:
Bioforsk Øst Apelsvoll
Fagredaktør: forskningssjef Ragnar Eltun
Redaktør: Forsker Mikkel Bakkegard

ISBN: 978-82-17-00309-0

Forsidefoto: Unni Abrahamsen

Produksjon: Spekter reklamebyrå as, www.spekter.com

Boka kan bestilles hos
Bioforsk Øst Apelsvoll, Rute 509, 2849 Kapp
apelsvoll@bioforsk.no
Pris: 200 kr

Våre annonsører:



Forord

Jord- og Plantekultur er utgitt en gang i året i en årrekke. Denne boka er den 16. i rekken. Til tross for økt bruk av nye informasjonskanaler, velger vi også i år å viderefremde de nyeste forsøksresultatene i bokform.

Denne publikasjonen inneholder forsøksresultater innen korn-, grasfrø-, potet- og økologisk dyrking fra årets og de siste års forsøk. Jord- og Plantekultur er den 2. publikasjonen i volum 3 i Bioforsk sin serie FOKUS.

Det ligger mye innsats bak artiklene som er presentert her. Skrivningen av artiklene utgjør kun en liten del av arbeidet, som domineres av omfattende forsøksvirksomhet i felt og på laboratorier. Både teknikere og forskere i Bioforsk og ringledere og teknikere i landbrukets forsøksringer fortjener en stor takk for arbeidet de har lagt ned.

Vi håper at boka gir nyttig og interessant informasjon til bønder, veiledere, forskere og andre lesere.

Apelsvoll, januar 2008

Mikkel Bakkegard
Redaktør

Innhold

Vekstforhold

Vær og vekst 2007 _____	9
Halvor Alm, Anne Kari Bergjord & Einar Strand	

Korn

Dyrkingsomfang og avling i kornproduksjonen 2007 _____	15
Mikkel Bakkegard	

Kornarter og sorter

Sorter og sortsprøving 2007 _____	24
Mauritz Åssveen, Jan Tangsveen, Aina Røste Lundon, Anne Kari Bergjord & Lasse Weiseth	

Plantevern

Strategier for soppbekjempelse i vår- og høstvetete _____	50
Unni Abrahamsen & Oleif Elen	

Hvetesorter og soppbekjempelse _____	63
Unni Abrahamsen, Oleif Elen & Mauritz Åssveen	

Vekstregulering og soppbekjempelse i hybridrug _____	72
Unni Abrahamsen	

Gjødsling

Gjødslingsstrategier i høstvetete, effekt på avling og kvalitet _____	76
Bernt Hoel & Hans Tandsæther	

Fosforgjødsling til vårkorn _____	79
Annbjørg Øverli Kristoffersen	

Økologisk korn

Kvalitet av økologisk matkveite i Hedmark og Oppland _____	83
Ragnar Eltun, Oddvar Bjerke og Hans Tandsæther	

Frøavl

Oversikt over norsk frøavl og frøavlsforskning 2006-2007 _____	91
Lars T. Havstad & Trygve S. Aamlid	

Etablering og gjødsling

Valg av dekkvekst ved gjenlegg til engsvingelfrøeng _____	98
Lars T. Havstad & Stein Jørgensen	

Høst- og vårgjødsling til Klett og Frigg rødsvingel _____	103
Lars T. Havstad, John Ingar Øverland & Stein Kise	

Vekstregulering og plantevern

Ugrasbekjempelse i gjenlegg og frøeng av sauesvingel _____	108
Trygve S. Aamlid, Stein Kise, Åge Susort, Ove Hetland og Anne A. Steensohn	

Soppsprøyting og vekstregulering ved frøavl av timotei _____	114
Trygve S. Aamlid, Oleif Elen, John Ingar Øverland, Stein Kise, Jørn Brønstad, Trond Olav Pettersen & Ove Hetland	

Vekstregulering og soppsprøyting ved frøavl av sauesvingel _____	120
Trygve S. Aamlid, Oleif Elen, Stein Kise, Åge Susort & Trond Olav Pettersen	

Vekstregulering og insektsprøyting i frøeng av kvitkløver _____	123
Trygve S. Aamlid, Stein Jørgensen, Stein Kise, Åge Susort, Anne A. Steensohn & Ove Hetland	

Vekstregulering i frøeng av alsikekløver _____	128
Trygve S. Aamlid, John Ingar Øverland, Åge Susort & Anne A. Steensohn	

Halm- og høstbehandling

Behandling av dekkveksthalm i gjenleggsåret ved frøavl av timotei, engsvingel og rødkløver _____	132
Lars T. Havstad, John Ingar Øverland, Lars Olav Breivik & Per Ove Lindemark	

Kjemisk tynning i engrappfrøeng _____	138
John Ingar Øverland, Lars Olav Breivik & Trygve S. Aamlid	

Økologisk engfrøavl

Første engår til grønnjødsling eller førproduksjon ved økologisk frøavl av timotei og engsvingel _____	143
Trygve S. Aamlid, Kari Bysveen, Åsmund Langeland, Åge Susort, Anne A. Steensohn, Ove Hetland & Åsmund B. Erøy	

Potet

Norsk potetproduksjon 2007 _____	157
Per J. Møllerhagen	

Potetsorter

Sorter og sortsprøving i potet 2007 _____	162
Per J. Møllerhagen & Robert Nybråten	

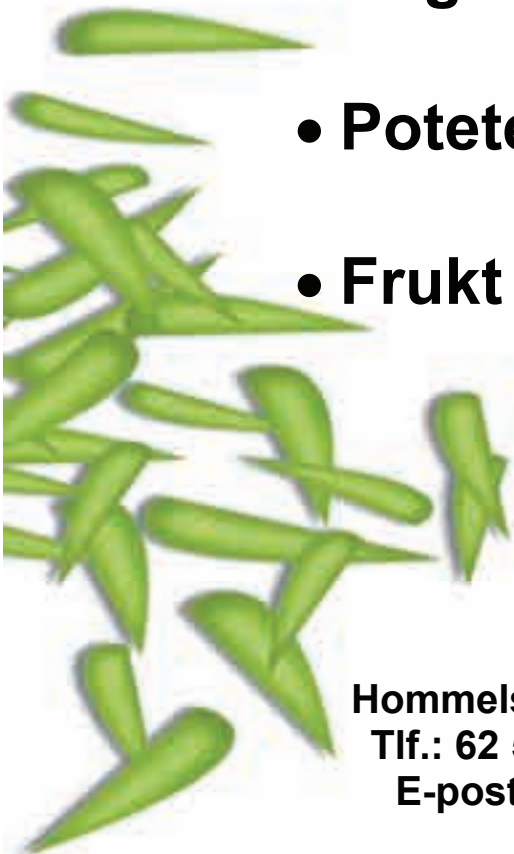
Vedlegg

Forsøksmetodikk og statistiske begreper _____	188
Utviklingsstadier i korn _____	189



Planteforedler for nordlig jord- og hagebruk, og representant for utenlandske sorter innen:

- **Korn, oljevekster og erter**
- **Engvekster**
- **Poteter**
- **Frukt og bær**



Graminor AS
Hommelstadvegen 60, 2344 ILSENG
Tlf.: 62 55 55 00 Faks: 62 55 55 01
E-post: graminor@graminor.no

Vekstforhold



Foto: Lars H. Hustveit

Vær og vekst 2007

HALVOR ALM¹, ANNE KARI BERGJORD² & EINAR STRAND¹

¹Bioforsk Øst Apelsvoll, ²Bioforsk Midt-Norge Kvithamar
halvor.alm@bioforsk.no

Vekstforholdene for korn

Østlandet

Kornavlingene i 2007 er i følge prognosene om lag på same nivå som i fjor. I forhold til gjennomsnittet for perioden 2001 - 2006 ligger avlingen for 2007 ca. 8 % under. Tilgangen på bygg er redusert i forhold til de seinere år, mens det har vært en liten økning i havreproduksjonen. Kornkvaliteten varierer noe og prognosene tilsier at 78 % av hveten og 65 % av rugen blir klassifisert som mat.

Forholdene for såing av høstkorn og høstoljevekster var gode høsten 2006, noe som førte til et større areal med høstsådde vekster enn året før. Vinteren 2006/2007 var optimal for høstkornet og overvintringen var meget god. Også arealet med høstoljevekster overvintret svært godt, uavhengig av såtid.

April var nedbørsfattig nord på Østlandet med temperatur betydelig over normalen (Tabell 1 og 2). Det førte til tidlig våronnstart på hele Østlandet. Mai hadde en temperatur omtrent som normalt, men noe mer nedbør som i hovedsak kom mot slutten av måneden. Buskingsforholdene for kornet var derfor gode. Også åkrene med erter hadde en god start. Vårøljevøkstene så ut til å ha en vanskelig etablering, og sammen med angrep

av glansbille i første halvdel av juni førte det til at avlingene ble moderate. I tillegg foreligger det mistanke om økt toleranse hos glansbille mot pyretrorider.

Begynnelsen av juni var tørr og det som var av tidlige soppangrep stoppet opp. Nedbør mot slutten av måneden gjorde at kornåkrene sto frodig og avlingsutsiktene ble vurdert som svært gode. Imidlertid førte til dels store nedbørmengder og vind til at enkelte fikk problemer med å utføre nødvendige plantevern-tiltak. Juli kom med svært store nedbørmengder som i enkelte områder førte til flom og skader på avlingen. Nedbørmengden var størst sørover og vestover på Østlandet. Spesielt Buskerud og Vestfold fikk betydelig større nedbørmengder enn normalt.

Det ble til dels sterke soppangrep utover i sesongen. I høstveten ble det registrert mye *Septoria tritici* (Hvetebladprikk), muligens på grunn av god etablering av sopp høsten 2006. Denne sopp kan være motstandsdyktig mot strobiluriner, noe som kan ha ført til redusert effekt av soppbehandling dersom dette ikke ble tatt hensyn til. Forsøkene med bekjempelse av sopp viste stor avlingsøkning, spesielt for sein behandling i hvete. Erteåkrene som hadde vært frodige på forsommeren fallerte på grunn av oksygenmangel som følge av all nedbøren.

Tabell 1. Middeltemperatur for månedene april-september 2007 og normaltemperatur i ulike geografiske områder

Måned	Apelsvoll		Ås		Landvik		Særheim		Værnes	
	2007	normal 1961-90	2007	normal 1961-90	2007	normal 1961-90	2007	normal 1961-90	2007	normal 1961-90
April	6,1	2,3	6,6	4,1	8,5	5,1	7,5	5,1	4,9	3,9
Mai	9,7	9,0	9,5	10,3	10,2	10,4	8,6	9,5	8,7	9,4
Juni	15,4	13,7	15,5	14,8	15,9	14,7	14,2	12,5	14,2	12,6
Juli	14,8	14,8	14,5	16,1	15,5	16,2	13,7	13,9	16,2	13,9
August	14,7	13,5	14,7	14,9	16,2	15,4	14,0	14,1	13,9	13,4
Sept	9,3	9,1	10,0	10,6	12,0	11,8	10,5	11,5	9,0	9,8
Mai-sept.	12,8	12,0	12,8	13,3	14,0	13,7	12,2	12,3	12,4	11,8

Tabell 2. Nedbør for månedene april-september i ulike geografiske områder og potensiell fordamping på Kise (Nes på Hedmark)

Måned	Nedbør, mm										Fordamp., mm	
	Apelsvoll		Ås		Landvik		Særheim		Værnes		Kise	
	normal 2007	normal 1961-90	normal 2007	normal 1961-90	normal 2007	normal 1961-90	normal 2007	normal 1961-90	normal 2007	normal 1961-90	normal 2007	normal 1961-90
April	14,3	32	38,8	39	15,2	58	76,7	55	75,0	49		
Mai	48,9	44	82,2	60	86,6	82	56,4	58	66,7	53	64	64
Juni	89,3	60	136,0	68	106,9	71	64,1	70	34,5	68	70	85
Juli	117,8	77	152,0	81	213,1	92	183,6	94	124,8	94	66	82
Aug.	77,4	72	77,0	83	130,9	113	142,7	110	118,6	87	66	66
Sept	73,0	66	76,8	90	58,3	136	206,2	156	140,4	113	41	40
Mai-Sept.	406,4	319	524,0	382	595,8	494	653,0	488	372,7	415	307	336

Innhøstingen startet i begynnelsen av august. Noe av høstkornet som var tidlig modent fikk lavt falltall på grunn av nedbøren før høsting. Utover i august stabiliserte været seg og det var gode innhøstingsforhold.

Midt-Norge

Overvintringsforholdene for høstkornet i Trøndelag var greie fram til litt utpå etterjuls-vinteren. I begynnelsen av februar kom det imidlertid en kald og vindfull periode med temperaturer ned i -17 °C (døgnmiddel) som skapte litt problemer. Plantene som ble liggende under snødekke i denne perioden led ingen nød, og disse var grønne og fine når våren kom. På bakketopper og andre områder der snøen lett blåses bort var det imidlertid ikke mange planter som overlevde, og da våren kom, kunne man i mange av høsthvete-åkrene observere større eller mindre flekkvise brune «øyer».

Det ble sagt og skrevet mye om vær- og vekstforholdene for korn i Midt-Norge i trønderske medier i løpet av vekstsesongen 2007. Uten å overdrive, kan man vel si at det har vært et utfordrende år for regionens kornbønder. I de tidligste områdene av Midt-Norge kom våronna i gang til ganske normal tid i slutten av april. En lang regnværsperiode i mai delte imidlertid våronnsperioden i to, og mye av kornarealet ble derfor ikke sådd før i slutten av mai.

Sommeren kom for fullt i månedsskiftet mai/juni. Det ble varmt, og det ble tørt. Spesielt tørt ble det i de nordre områdene av Midt-Norge. I Nord-Trøndelag ble juni måned registrert som en av de tørreste på over 100 år. Det tidlig-sådde kornet som hadde rukket å

spire før tørken kom, ble stående i stampe, mens de seint sådde åkrene ble liggende brune uten nok spirefukt til såkornet. Det var et stusslig syn å se så mange brune åkre langt uti juni. Åkre med tørkesterk jord kom imidlertid fra denne tørre perioden relativt greit, så situasjonen var ikke like ille over alt. I begynnelsen av juli kom det da lenge etterlengtede regnet, og endelig kunne tørste kornplanter spire og gro for fullt. Det resulterte imidlertid i at det i kornåkrene som det til nå hadde vært dårlige spiringsforhold, vokste fram en ny, andre-generasjon kornplanter. Tørken i juni medførte at det var unormalt lite sopp sykdommer å se i åkrene, og også skadedyrene holdt seg unna.

For det kornet som ble sådd i den første våronnsperioden, begynte skurtreskinga til normal tid i midten av august. Men også skuronna ble delt i to av en lang regnværsperiode, og store kornarealer ble ikke tresket før i slutten av september. Dette preget naturlig nok årets kornkvalitet. En del steder, spesielt i nordre deler av Nord-Trøndelag, fikk en også problemer med en grønn, umoden andre generasjons korn som svekket kvaliteten.

Årets vær- og vekstforhold gav god grobunn for mange krisemaksimering i forhold til kornavling, og mange steder ble det dårlig avling. Det skal likevel sies at det var ikke like ille over alt. En del korn ble både sådd og høstet til normal tid, med grei avling og kvalitet. Og når alt kom til alt, så ble vel faktisk avlingsnivået høyere enn en gjerne hadde forventet også i mange av de kortvokste, først tørkestressede, deretter gjennomvåte åkrene. Men en utfordrende vekstsesong – det var det!



Bilde 1. Vekstsprek i Innovator. Foto: Per Y Steinholt.

Vekstforhold for potet

I gjennomsnitt for landet ble 2007 et år på det jevne. Avlingene sett under ett ble som et normalår. Kvaliteten ble også forholdsvis bra. Det som imidlertid skjuler seg bak dette er sjeldent store forskjeller mellom distriktene. Alt fra null til rekordavlinger er observert. Vi opplevde flom i Vestfold og ekstrem tørke i Trøndelag, mens det i Solør/Odal har vært tilnærmet optimale nedbørsforhold. I tillegg slet vi mye med virusssmitte som skyldes gode oppsmittingsforhold i årene før, og spesielt i 2006.

Vi har nå opplevd høye matpotetpriser de to siste åra, noe som har ført til økt optimisme i bransjen. Dette har ført til at potetarealet i Norge har økt med hele 4,7 % siden 2005 hvorav siste års økning har vært 3 %.

Østlandet

På Østlandet fikk vi en meget tidlig start på potetseongen. De aller fleste potetene ble satt i bakken 1-2 uker tidligere enn normalt. Etter settinga ble det noe kjøligere vær som gjorde at framspiringa lot vente noe på seg.

2007 vil huskes som året da vi fikk ekstreme mengder med nedbør i vestre og søndre deler av Østlandet. I enkelte områder kom det en normal månedsnedbør i

løpet av ei helg. I tillegg til stor nedbørsintensitet på kort tid, var det også mye nedbør fordelt over lengre perioder. Mange opplevde det svært vanskelig å få hyppet potetene, med mye grønne poteter som følge. I tillegg så ble en del av arealet satt under vann slik at potetene druknet. Det ble en utfordring å overholde påkrevd sprøyteintervall for tørråtebekjempelse. I juli var det for mange vanskelig å komme utpå åkrene oftere enn annenhver uke, og det ble etter hvert vanlig å observere tørråteflekker på bladverket.

Nedbørsmengdene førte til at mye av den tilførte næringa ble tapt, og kom ikke til nytte for potetene. I etterkant ser vi at det på enkelte jordarter og i enkelte distrikter ble en mangel av nitrogen på hele 4-5 kg/daa. Ingen turde å kompensere for denne mengden utvasking så seint i sesongen, så enkelte fikk halv avling på grunn av næringsmangel.

Innhøstingsværet i september ble bra. Det ble nesten for tørre forhold under opptaket. Dette ga utslag i en del mekaniske skader på potetene. De gode innhøstingsforholdene hadde en positiv effekt på oppsmitting av tørråte på knollene, slik at sluttresultatet ble svært lite tørråte i avlinga. Årets sesong vil også bli husket som et år hvor det ble dannet mye vekstsprekker av ulike årsaker.

Sør-Vestlandet

Sesongen kan også her betegnes som vanskelige og med store lokale sprik. Noen opplevde gode avlinger, mens andre har høstet liten avling på grunn av drukning. I gjennomsnitt så ble det både normal avling og normal kvalitet.

Potetene ble satt i bakken til normal tid, uten at det var store problemer med jordstrukturen. Fra St. Hans begynte nedbøren å gjøre seg gjeldende. Utfordringene med hypping, tørråtebekjempelse og flekkvis drukning ble store. Tidlige funn av tørråte gjorde at bøndene hadde stor fokus på en god nedsviing av riset. Dette førte til at det ble funnet forholdsvis lite tørråte på knollene.

Innhøstingsforholdene ble også blaute. Noen av de allerede druknede potetene ble med inn på lageret, og skapte utfordringer.

Midt-Norge

Vekstforholdene i Midt-Norge beskrives best i tre etapper: meget fuktig vår - ekstremt tørr sommer - veldig våt høst. Settinga strekte seg over to hele måneder der tidligpotetene ble satt i april, men så kom det en nedbørsperiode som gjorde at de siste potetene ikke ble satt før i midten av juni.

Vekstperioden var ekstremt tørr i Midt-Norge i år. Lite nedbør førte til at en del åkre holdt på å tørke fullstendig ut. Potetene ble imidlertid reddet i siste time av nedbør. Men da været endelig snudde, snudde det til gangs. Dermed ble høsteforholdene veldig fuktige, dette førte til at noen poteter fremdeles står ute på åkeren.

I sum ble allikevel avlingene forholdsvis gode. Kvalitetsfeilene var grønne knoller og flatskurv som ble utviklet av det tørre været, og blaute råter som kom på slutten av sesongen.

Nord-Norge

Generelt har potetåret vært godt i nord. Potetene ble satt til normal tid og utviklinga av potetplantene var det ingenting å utsette på.

God og varm sommer førte til at potetene utviklet seg godt, og la et godt grunnlag for en høy avling av kvalitetspoteter. Det var imidlertid nattefrosten i måneds-skifte august-september som gjorde sitt til potensialet ikke ble fullt utnyttet.

Innhøstingsforholdene var forholdsvis gode, med bare enkelte regnbyger som forsinket opptaket noen steder. Avlinga ble meget høy, og kvaliteten ble også god med enkelte utslag av stengelråte / blautråte.

Korn



Foto: Unni Abrahamsen

Dyrkingsomfang og avling i kornproduksjonen 2007

MIKKEL BAKKEGARD

Bioforsk Øst Apelsvoll

mikkel.bakkegard@planteforsk.no

I dette kapitlet finnes avlings- og arealstatistikk for korn og oljevekster. Ytterligere informasjon finnes på internettsidene til Mattilsynet (www.mattilsynet.no), Statens landbruksforvaltning (www.slf.dep.no), Felleskjøpet (www.fk.no), Statistisk Sentralbyrå (www.ssb.no) og Debio (www.debio.no).

Dyrkingsomfang for ulike arter

I 2007 ble det søkt om produksjonstilskudd til 3 230 893 daa korn og oljevekster. Det finnes i tillegg noe areal det ikke blir søkt produksjonstilskudd for, men dette er ubetydelig. Det totale kornarealet har variert en tanke fra år til år, men over de siste 15 åra har endringen totalt sett vært liten. Årsvariasjonene har i hovedsak blitt forklart med varierende innslag av andre vekster. Imidlertid har vi de siste fem årene sett en liten reduksjon i areal nesten hvert år, totalt i Norge er det nå om lag 150 000 dekar mindre korn og oljevekster enn i 2000. Om dette er en varig reduksjon er usikkert. På den andre siden ser vi ikke tilsvarende reduksjon i det totale landbruksarealet. Det er derfor rimelig å forklare endringen i korn- og oljevekstarealet med at produksjonen er dreid over på andre vekster.

På avgangssiden ser man at noen av de minste og dårligst arronderte kornarealene har blitt tatt ut av drift i forbindelse med strukturendringen i jordbruket, og noe areal blir bygd ned. Nydyrking av areal forekommer, men dette er relativt beskjedent. Foreløpig ser det ut til at tilvekst og bortfall av dyrka mark omtrent veier opp for hverandre. Trolig vil totalt jordbruksareal, og areal til korn og oljevekster spesielt, ikke endre seg dramatisk i de kommende åra, men med endringer i de økonomiske rammevilkåra kan dette imidlertid endres fort.

Antall driftsenheter som produserer korn og oljevekster har gått ned fra 33 103 i 1989 til 14 910 i 2007. Dette er en nedgang på ca. 55 %. Det er først og fremst de minste driftsenhetene (under 50 daa) som ikke lenger er i drift som selvstendige enheter, men det er en stor nedgang i alle brukstørrelser opp til 200 daa. For bruk i størrelsen 200-399 daa har det vært lite endring de

siste 10 åra, men vi ser en tendens til nedgang siste par årene. Bare gruppen driftsenheter med over 400 dekar korn og oljevekster har hatt en økning siste tiårsperiode. Arealene er i hovedsak ikke tatt ut av drift, men leies og drives av andre produsenter. Dermed blir det flere store enheter. Etter alle solemerker er dette en trend som vil fortsette i tida framover.

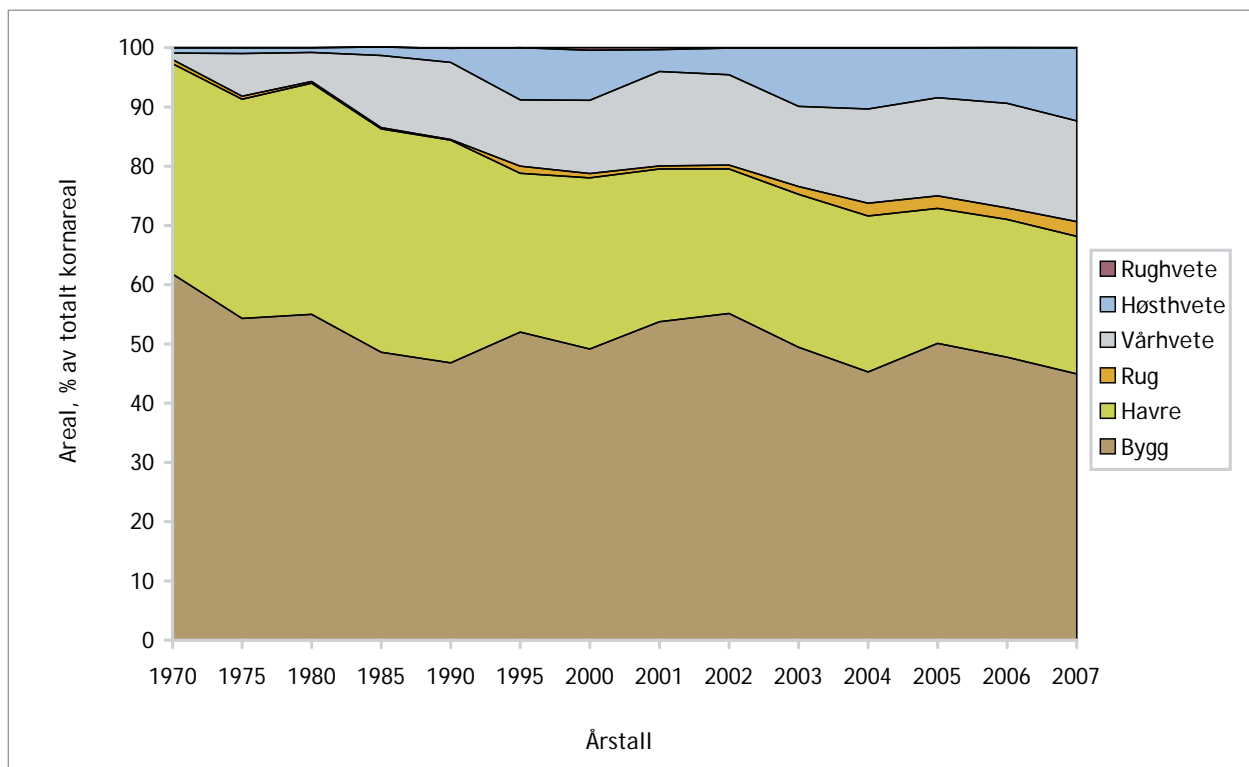
Korn

Landsoversikt

Figur 1 viser arealfordelinga mellom ulike kornarter fra 1970 og fram til i dag. Hvilken fordeling vi får, styres i stor grad av hvordan prisene settes. Sortsutvalget betyr også mye. I enkeltår vil vi få utslag av klima. Viktigst i denne forbindelsen er forholdene for etablering og overvintring av høstkorn, og mulighetene for å få kornet tidlig i jorda om våren.

Figuren viser at byggarealet gikk noe ned fra 1970 til 1990. Nedgangen stagnerte imidlertid da, og arealet tok seg noe opp igjen. Årsvariasjonene har imidlertid vært nokså store. De siste årene kan vi igjen ane en nedadgående trend, med til nå laveste areal med i underkant av 1,4 millioner dekar i 2007. Dette utgjør en andel på i underkant av 45 % av kornarealet. Det er mange år siden sist byggarealet har vært så lavt, og andelen bygg av totalarealet har aldri vært registrert så lavt tidligere. Ytterligere reduksjoner i byggarealet kan komme dersom det kommer tidligere og bedre hvetesorter på markedet, men en del byggdyrking vil vi nok uansett få i overskuelig framtid. Mye av kornproduksjonen forgår i områder hvor klimaet gjør hvetedyrking uaktuelt med mindre det skjer en revolusjon med hvetesortene.

Havrearealet holdt seg relativt konstant i perioden 1980-1990. I første halvdel av 90-tallet var det en kraftig nedgang. Noe dårligere prisutvikling for havre i forhold til de andre kornartene, og en del år med dårlige havreavlinger på 90-tallet, er årsak til dette. Havrearealet stabiliserte seg en periode på i underkant



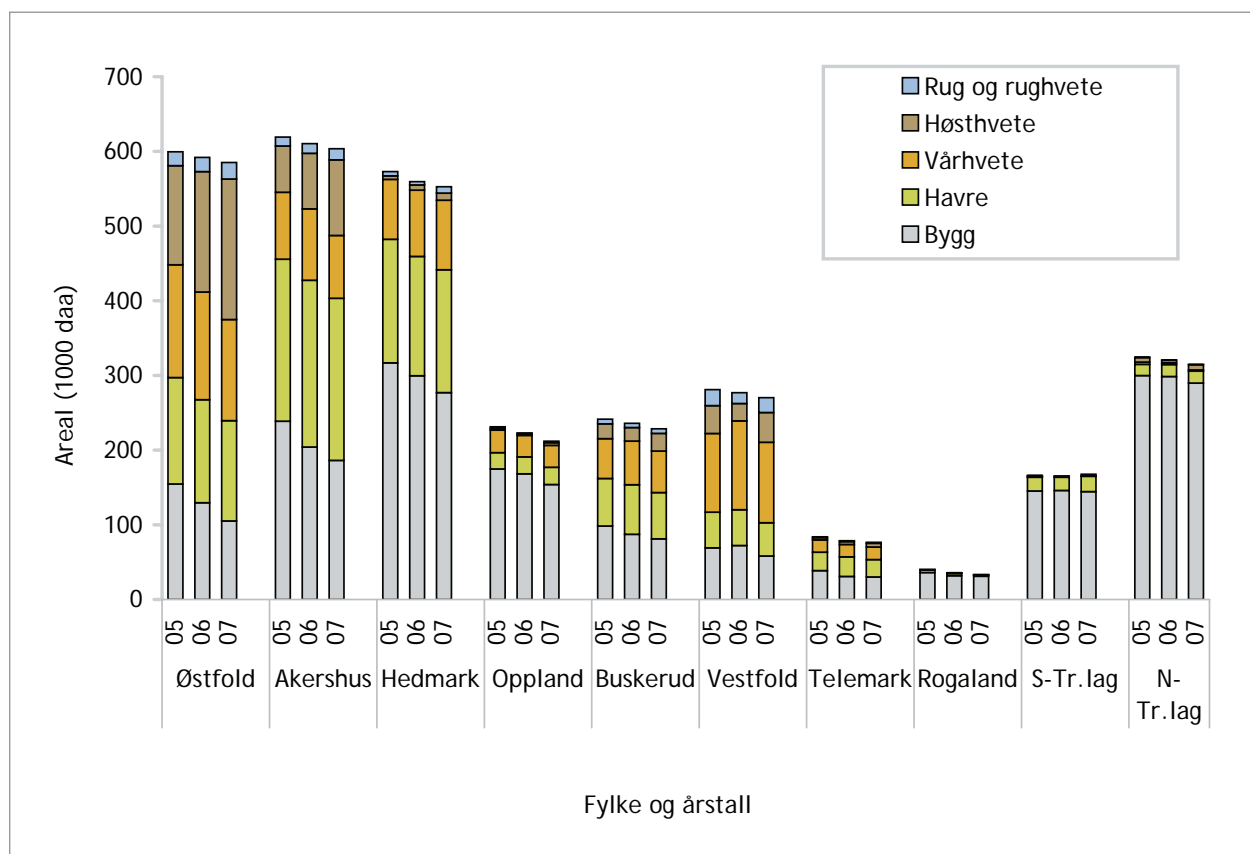
Figur 1. Dyrkingsomfang av ulike kornarter i perioden 1970-2007, oppgitt i % av totalt kornareal (kilde: Statistisk Sentralbyrå/ Statens landbruksforvaltning).

av 30 prosent av det totale kornarealet. I 2001 kom en markant nedgang som fortsatte i 2002. Etter en liten økning igjen i 2003 og 2004, fikk vi en rekordlav andel havre i 2005 på under 23 %. Dette har endret seg ubetydelig siste to år, og i 2007 hadde vi 717 619 daa havre.

Hvetearealene har økt mye i perioden fra 1970 til i dag. I perioden 1993 til 2003 utgjorde hvetearealene ca. 20 % av kornarealet, men variasjonen fra år til år har vært relativt stor. Alle de fem siste årene har hvetearealet vært høyere enn 20 % av totalarealet. I 2007 var det hvete på rekordstort areal, totalt 907 766 daa, eller 29,4 % av kornarealet. Vårhvete har i alle år til nå vært dyrket på mer enn halvparten av det samlede hvetearealet. Trolig har det aldri vært dyrket så stort areal med vårhvete som i 2006, tett opp mot 556 304 daa, noe som utgjorde 17,7 % av totalt kornareal. I 2007 ble det dyrket vårhvete på 526 257 daa. Imidlertid ble det dyrket svært mye høsthvete i 2007, 381 509 daa, som er «norgesrekord» (til sammenligning 294 881 daa i 2006). Dermed ble totalen størst i 2007. Enkelte år utgjør høsthveten en liten del av den totale hveteproduksjonen. Disse «bunnpunktene» kan skyldes flere

forhold. Ved sein innhøsting blir det liten tid til etablering av høstsådde kulturer. Mye nedbør om høsten gjør også jordarbeiding vanskelig, noe som medfører at det blir sådd lite høstkorn. I tillegg vil høstkornet enkelte år gå ut på grunn av store overvintringsskader. Med bedre sorter og bønder som har erfaring med høsthvete dyrking kan vi nok regne med at høsthvetearealet jevnt over vil ligge høyt i de neste årene sammenliknet med nivået for 10 år siden.

Rug har en nokså liten andel av det totale kornarealet, men arealet er tross alt så stort at det synes både i statistikk og på jordene. På samme måten som for høsthvete er det relativt stor variasjon i arealet fra år til år. De siste 4 årene har rugarealet vært høyt sammenliknet med tidligere år. Arealet steg markert fra 2002 (21 276 daa) til 2004 (70 668 daa). De to neste åra minsket arealet en tanke hvert år, men i 2007 fikk vi rekordstort areal også med rug, 76 377 daa. Den dominerende sorten er hybridene Picasso, men fortsatt dyrkes det noe av linjesorten Danko. Interessen for rug er fortsatt stor, og dersom forholdene om høsten er gode og overvintringen går bra, vil vi nok trolig se rug-



Figur 2. Arealfordeling mellom ulike kornarter i de største kornfylkene for 2005, 2006 og 2007 (kilde: Statens landbruksforvaltning).

areal på denne størrelsen også de kommende åra.

Rughvetedyrkingen økte svært mye de første åra den ble dyrket i Norge, og var i 1998 ca. 30 000 daa. Men alt i 1999 var arealene nede i 12 000 daa, omtrent likt som for rug på den tiden. Vanskelig innhøsting med legde og groing, i tillegg til lav pris, har gjort at interessen for rughvete har sunket. Rughvetedyrkingen er nå helt ubetydelig.

Distriktsvariasjoner

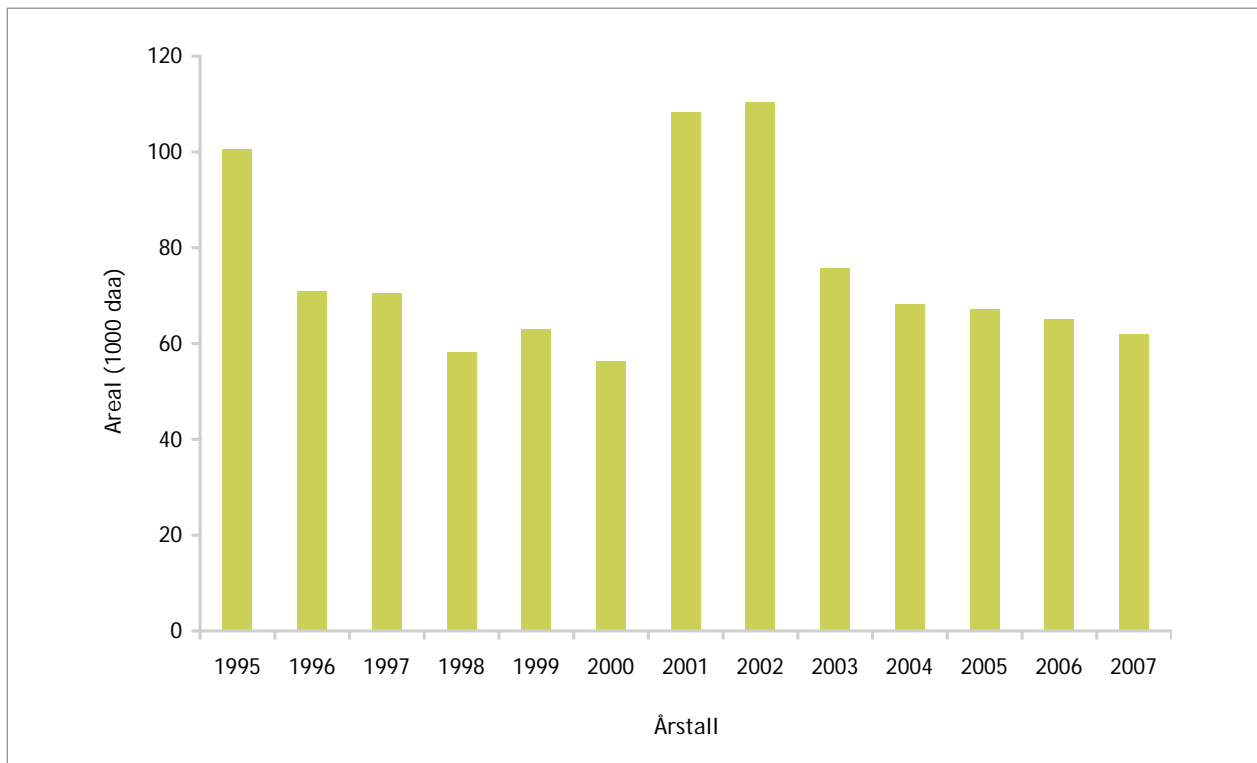
Østfold, Akershus og Hedmark er de fylkene i landet med klart størst kornproduksjon. I Østfold finner vi det største hvetearealet totalt, og også det største høsthvetearealet. I Østfold ble det dyrket hvete på ca. 51 % av arealet i 2006, dette var første gang hveteandelen har passert 50 % i dette fylket. I 2007 har andelen hvete økt ytterligere, og er nå så vidt over 55 %. I Vestfold har det blitt dyrket hvete på over 50 % av arealet de siste årene, i 2007 var andelen snaut 55 %. I Trøndelag har det vært stor interesse for høsthvete, men foreløpig har det ikke blitt de store arealene ut av dette. I fra «toppåret» 2003 med over 12 000 daa, var det en

jevn nedgang, og sommeren 2006 utgjorde høsthvete ca. 4400 daa. I 2007 steg arealet igjen til 9300 daa. Som en kuriositet kan det nevnes at Nord-Trøndelag sett i forhold til total hveteproduksjon har den høyeste andelen høsthvete med hele 81 %. På grunn av relativt usikker overvintring for høstkorn og relativt lave sommertemperaturer, er det fortsatt bygg på de fleste åkrene. Også i Oppland utgjør bygg en stor del av kornproduksjonen. Mye av arealet i Oppland ligger relativt høyt over havet, noe som gir kort vekstsesong. Oversikten over arealfordelingen mellom ulike kornarter i de største fylkene i 2005, 2006 og 2007 vises i figur 2.

Økologisk produksjon

Korn til modning ble dyrket på 58 261 daa DEBIO-godkjent økologisk jord i 2006. I 2007 er dette redusert en tanke til 57 600 daa. Det vil si at drøyt 1,8 % av det totale kornarealet i Norge er Debio-godkjent. I tillegg var det i 2007 ca. 8600 daa med korn under omlegging (i karens). Det har vært en betydelig økning i arealet de siste årene, men i 2007 ser dette ut til å ha stagnert.

Av det økologiske kornarealet i 2007 var snaut 42 %



Figur 3. Årlig produksjonsomfang av oljevekster i perioden 1995 til 2007 (Kilde: Statens landbruksforvaltning).

havre til modning og snaut 35 % bygg til modning. Etter den store dreiningen fra havredyrking til byggdyrking i økologisk kornproduksjon fra 2004 til 2005, har havrea-realet økt andelen igjen litt hvert år, og havredyrkingen var i 2007 klart større enn byggdyrkingen. Andelen hvete til modning var i 2007 på snaut 14 %. Resterende areal brukes til spelt og rug. I tillegg til arealet omtalt ovenfor ble 2056 daa brukt til produksjon av korn til krossing i 2007. Produksjonen av økologisk rybs og andre oljevekster er ubetydelig.

Oljevekster

Fra 1996 til 2000 lå oljevekstarealet på 56–70 000 daa (figur 3). Signalene om at den norske kraftfôrindustrien kunne bruke større kvanta enn det som ble produsert, økte omfanget av oljevekstdyrkingen betydelig i 2001, til ca. 109 000 daa. Arealet endret seg ubetydelig fra 2001 til 2002. I 2003 ble produksjonsomfanget av oljevekster redusert med 33 000 daa, eller nokså akkurat 30 %, til 76 000 daa. I perioden 2004–2007 har det hvert år vært en liten årlig reduksjon, slik at vi i 2007 er nede på om lag 62 000 daa.

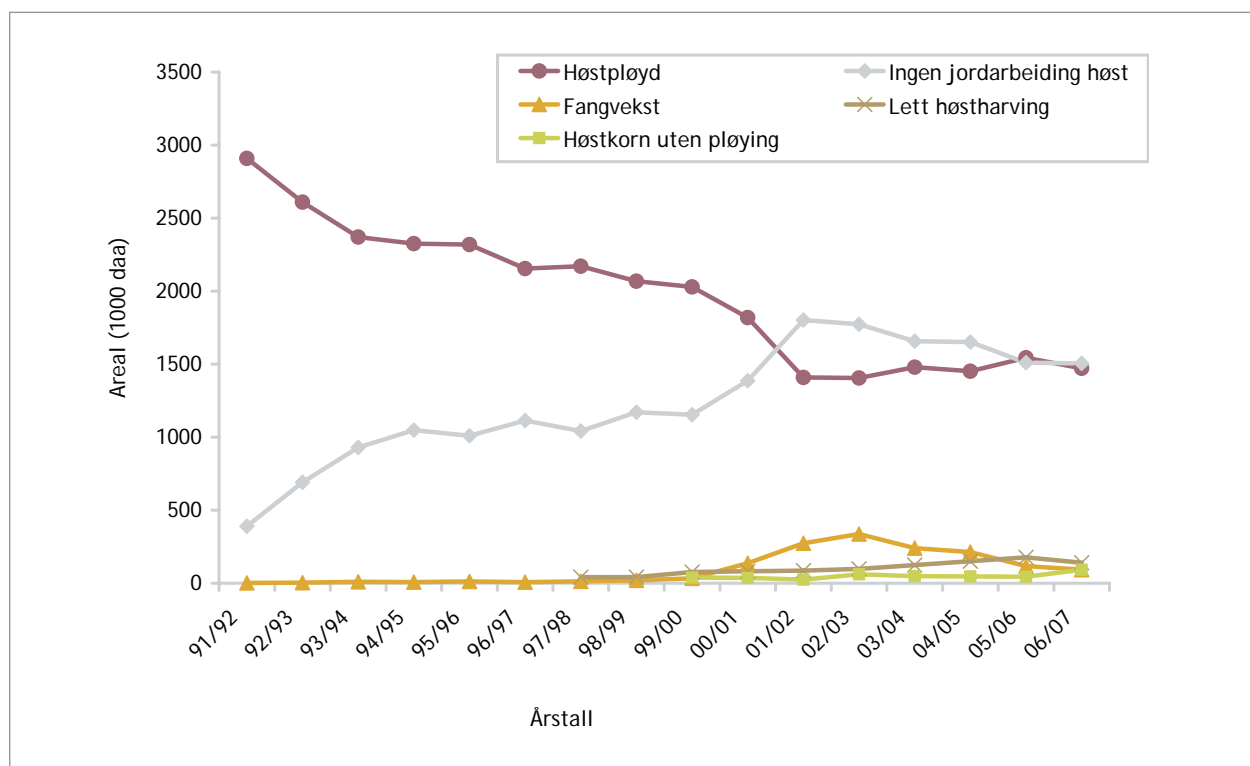
Østfold og Akershus er de to klart viktigste fylkene for oljevekster, med til sammen nesten 57 % av arealet i 2007. Det dyrkes ubetydelig med oljevekster i Trøn-

delagsfylkene, som har for kjølig klima til å kunne få store og årsikre avlinger.

Jordarbeiding

Tallmaterialet for redusert jordarbeiding høsten 2007/vinteren 2008 er ikke ferdig bearbeidet når dette skrives. Statistikken i dette kapittelet er derfor bare oppdatert fram til høsten/vinteren 2006/2007. Ordningen med regional forvaltning av tilskudd til endra jordarbeiding videreføres. Hvert fylke bestemmer selv hvilke tiltak som skal prioriteres. Dette har ført til forskjellige satser og forskjellige aktuelle tiltak avhengig av fylke. I disse dager har arbeidet med rullering av regionale miljøprogram startet, slik at vi nok i noen fylker vil få endringer i prioriteringene fra neste år.

Jordarbeidingspraksisen i korndyrkinga har forandret seg mye de siste 20 åra. Før 1990 var høstpløying helt dominerende. Fra 1991 ble det gitt tilskudd til redusert jordarbeiding. Da dette virkemiddelet ble tatt i bruk, endret praksisen seg raskt. Vinteren 91/92 lå i underkant av 400 000 daa i stubb over vinteren. To år senere, vinteren 93/94, hadde dette økt til drøyt 900 000 daa. Etter hvert økte kunnskapen om redusert jordarbeiding. Maskinene har også etter hvert blitt tilpasset denne driftsformen. Resultatet ble at utviklin-



Figur 4. Utvikling i tidspunkt og metode for jordarbeiding fra 1993 til høsten 2006. Fangvekstarealet er vist i egen kurve, men er også inkludert i tallene bak kurven for «Ingen jordarbeiding høst». Høstpløyd høstkornareal inngår i tallene bak kurven «Høstpløyd» (kilde: Statens landbruksforvaltning).

gen med stadig mindre høstpløying fortsatte, og høsten 2001 var det for første gang mer areal som ikke ble bearbeidet om høsten enn det som ble pløyd. De siste 5 årene har likevel utviklingen stagnert, og også i noen grad reversert. Dette kan nok forklares på flere måter. En del jord har man erfart at det er gunstig å pløye om høsten. I andre tilfeller der det gunstig å pløye om høsten på grunn av den etterfølgende kulturen, ofte pløyes det før poteter og grønnsaker. Økt fokusering på halmbrenning kan kanskje også ha ført til at mer areal har blitt pløyd. Vinteren 06/07 var arealet i stubb litt over 1 400 000 daa, dersom areal med fangvekst inkluderes blir det totalt ca. 1 505 000 daa (figur 4). Dette er så vidt i overkant av det som blir høstpløyd (inkludert areal høstpløyd før høstkorn).

Bruk av fangvekster medfører at det ikke utføres jordarbeiding om høsten. Tilskuddet til bruk av fangvekster i kornproduksjonen økte betydelig i fra 1998 til 1999. Som en følge av dette, ble det en vesentlig øking av fangvekstarealet fra og med 2000. I 2001/2002 var det fangvekster på ca. 8 % av kornarealet. Dette økte ytterligere i 2002/2003, og var da i overkant av 10 %. Interessen for fangvekster har vært størst i Akershus og Oppland. For 2003 ble tilskuddet til bruk av fangvekst betydelig redusert. Dette fikk i praksis virkning

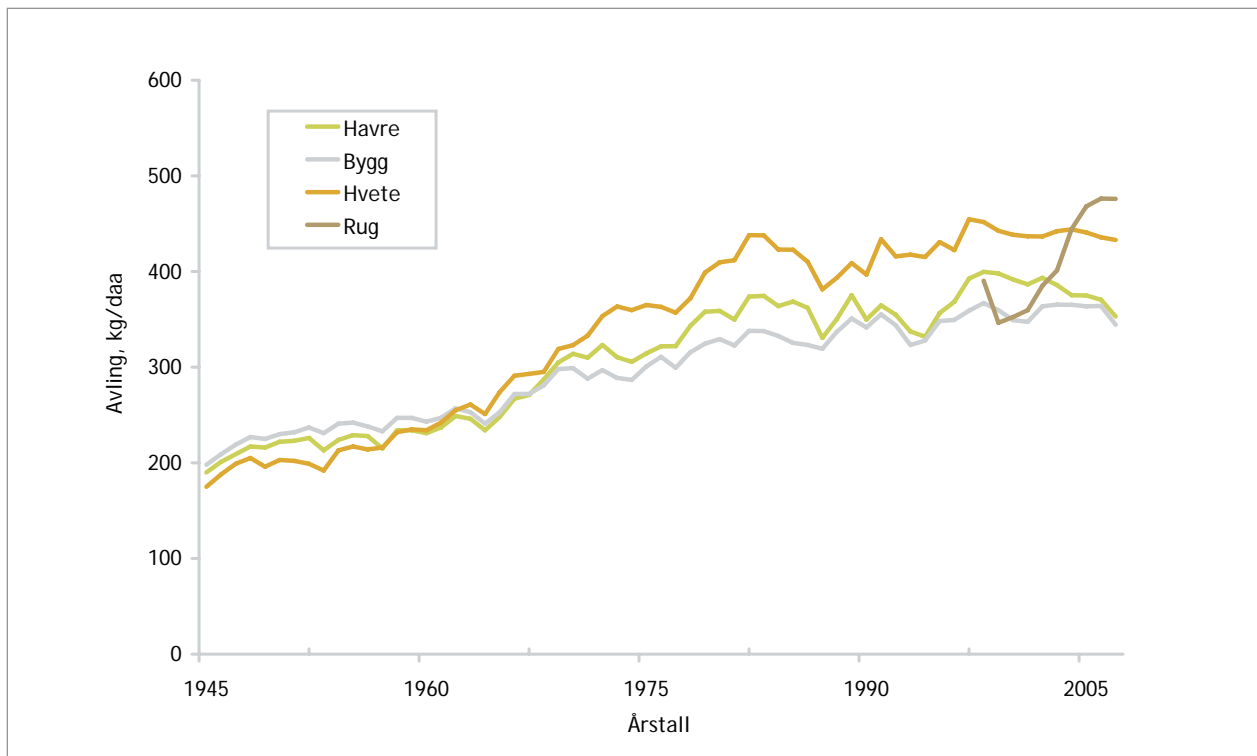
fra våren 2003. Konsekvensen har blitt en reduksjon i areal med fangvekster, vinteren 2004/2005 var det fangvekster på om lag 6 % av kornarealet. Den negative utviklingen har fortsatt, vinteren 2006/2007 var det fangvekster på bare om lag 2,9 % av kornarealet.

En del areal blir høstharvet. Dersom denne harvinga gjøres uten for kraftig bearbeiding av jorda (lett høstharving), reduseres faren for erosjon sammenliknet med høstpløying. Fra 1997 har det derfor blitt gitt tilskudd til dette. Denne praksisen har ikke fått så stor utbredelse. Det har imidlertid vært en jevn stigning inntil høsten 2005, da nærmere 180 000 daa ble behandlet på denne måten. Høsten 2006 var imidlertid dette arealet redusert til 140 409 daa. Dette tilsvarer ca. 4,4 % av det totale kornarealet.

Avlingsutvikling for ulike kornarter

God avling har alltid vært et viktig foredlingsmål i korn, og er viktig også for den enkelte gardbruker. De siste åra har en hatt økt vektlegging av sortsegenskaper som proteinkvalitet og førverdi, men høy avling står fortsatt fast som et meget viktig foredlingsmål.

Avlingsframgangen i korn de siste 60 åra har vært



Figur 5. Avlingsutvikling (glidende gjennomsnitt for fem år) for ulike kornarter i perioden 1945–2007 (kilde: Statistisk Sentralbyrå/ Felleskjøpet).

formidabel. Dette skyldes både nytt og bedre sortsmateriale og forbedret dyrkingsteknikk. Overgang til mer ensidig kornproduksjon har nok hatt en positiv innvirkning på avlingene, fordi gardbrukerne på denne måten har lært seg å mestre produksjonen bedre. Under bedre dyrkingsteknikk kan nevnes tidligere såing, nytt og bedre maskinelt utstyr, såkorn av bedre kvalitet og økt bruk av handelsgjødsel og kjemiske plantevernmidler. Plantevernmidler og handelsgjødsel har i tillegg fått stadig bedre kvalitet.

I figur 5 er avlingstall i gjennomsnitt for hele landet vist. Verdiene som utgjør kurvene er 5 års glidende gjennomsnitt, det vil si at verdien for eksempel for 1993 i virkeligheten er gjennomsnittet av registrert avling for -91, -92, -93, -94 og -95. Verdien for 2007 er foreløpig et gjennomsnitt av avlingsnivået for 2005, 2006 og prognosen for 2007. Verdien for 2007 i denne figuren blir derfor ikke riktig før også endelige avlingstallene for 2008 og 2009 foreligger. Avlingene for de siste åra i figuren er derfor foreløpige, og kan bli relativt mye påvirket av enkeltårganger. Denne måten å oppgi avling på gir likevel et bedre bilde av avlingsutviklingen over tid, fordi årsvariasjonene ikke blir så store. Det må bemerkes at figuren ikke kan

nyttes til å lese av avling for det enkelte år, men er ment for å vise utviklingen over tid.

Figur 5 viser at det i perioden 1945 til 1985 var en jevn og stor avlingsøkning i kornproduksjonen. På slutten av 80-tallet så vi en markert nedgang i avling. En noe mer forsiktig bruk av innsatsmidler forklarer nok en del av dette. Avlingen økte jevnt igjen utover på 90-tallet, men ikke så raskt som på 60- og 70-tallet. Dette skyldes trolig økt pris på enkelte innsatsfaktorer i kombinasjon med lav pris for kornet, noe som gir høyere krav til avlingsøkning før et tiltak er lønnsomt. Krav om og stimulering til miljøvennlig drift fra myndighetenes side er også med på å redusere bruken av innsatsmidler. Noen av tiltakene myndighetene stimulerer til, f.eks. bruk av fangvekster, virker i tillegg direkte avlingsnedsettende. En økende andel økologisk produksjon virker i samme retning.

Hveteavlingene er nå mer enn fordoblet siden 1945, og gjennomsnittsavlingen for de siste 5 åra er 441 kg pr. daa. I bygg og havre har avlingsframgangen vært noe mindre, men også her er avlingsnivået bortimot fordoblet fra i underkant av 200 kg for begge kornartene til 375 kg pr. daa for bygg og 364 kg pr. daa for havre

i gjennomsnitt for de siste 5 åra. Større avlingsframgang i hvete enn for havre og bygg skyldes flere ting. I 1970-åra var det stor forbedring i sortsmaterialet av hvete, og denne framgangen fortsatte også utover i 1980-åra. Hveteavlingene er sammensatt av både høst- og vårhvete, og de siste 15 åra har det vært en øking i høsthvetearealet. Avlingen av høsthvete er under vanlige forhold vesentlig større enn for vårhvete. Rug er nå tatt med i figuren, men det mangler historiske data.

For rug er gjennomsnittlig avling for de siste 5 åra 468 kg pr. daa. For rug ser det ut som at det har vært en voldsom avlingsøkning de siste åra. Dette kan forklares ut fra to forhold: Elendig rugavling i 2001 (registrert bare 215 kg pr. daa hos SSB) gir utslag i relativt lave verdier for årene 1999-2003 (glidende gjennomsnitt), samt at avlingen nok faktisk har økt en del etter som omfanget av dyrking av hybridrug har økt.



VEKSTNÆRING

- om jordbruk og utbytte



KUNNSKAP GIR VEKST

Forskning
Produktutvikling
Rådgivning
Kundestøtte

Kunnskap er alt, i bunn og grunn. Vår viktigste ressurs og en forutsetning for kontinuerlig vekst. Den hjelper oss daglig til å løse viktige oppgaver, fra livsnødvendigheter til kvalitetsforbedring og nyskaping. Denne kunnskapen utgjør en forskjell for mange mennesker. Vi vil fortsette å bidra med det vi kan - kunnskap om plantenæring til vekst.

I Norge er Fullgjødsel® et eksempel på skreddersydd produktutvikling med dokumenterte resultater for norske forhold. Den unike sammensetningen er skapt for norsk jordsmonn, og gir grunnlaget for kvalitet, vekst og utbytte. Med Yara utenpå, er det 100 års erfaring i sekken.



Kornarter og kornsorter



Foto: Annbjørg Øverli Kristoffersen

Sorter og sortsprøving 2007

MAURITZ ÅSSVEEN¹, JAN TANGSVEEN¹, AINA RØSTE LUNDON¹, ANNE KARI BERGJORD² OG LASSE WEISETH²

¹Bioforsk Øst Apelsvoll, ²Bioforsk Midt-Norge Kvithamar
mauritz.aassveen@bioforsk.no

Forsøksopplegg og prøvingsomfang

Verdiprøving av kornsorter er en forvaltningsoppgave som gjennomføres på oppdrag fra, og etter retningslinjer gitt av Mattilsynet. Etter tre års prøving kan en sort godkjennes for optak på offisiell norsk sortliste.

Verdiprøvningsforsøkene i korn legges ut som blokkforsøk med to gjentak der sortene randomiseres fritt innen gjentak. Forsøksplanene er i stor grad laget ved hjelp av alfa-design for å kunne korrigere for jordvariasjon innen gjentakene. De mest aktuelle markeds-sortene prøves sammen med nye sorter og linjer. Sortene prøves i utgangspunktet uten bruk av soppmidler og vekstregulerende midler. I forbindelse med VIPS (varsling innen planteskadegjørere) legges det imidlertid ut forsøksledd med soppbehandling på en del av forsøksplassene. Utover dette legges det opp til en dyrkingsteknikk som er mest mulig i samsvar med feltvertens praksis. Det gjelder så vel jordarbeiding som gjødsling og ugrasbekjempelse.

På Østlandet gjennomføres det hvert år forsøk med tidlige og seine bygg- og havresorter, vårhvetesorter og sorter av høsthvete og hørstrug. I Midt-Norge er verdiprøvingen begrenset til tidlig og seint bygg og havre (tabell 1). Forsøkene plasseres i stor grad i samarbeid med lokale forsøksringer som står for det praktiske arbeidet med anlegg, stell og notater i vekstsesongen samt høsting av forsøkene. En god del forsøk legges også på enheter i Bioforsk og på ulike forsøksgårder.

For hver kornart presenteres det tabeller som viser resultatene fra den siste vekstsesongen og sammendragresultater over flere år. I forsøksserier der det er sorter som er ferdigprøvd og skal vurderes for godkjenning, er det laget sammendrag for de tre siste årene. Resultater for sorter som ikke er prøvd lenge nok til å kunne vurderes, er ikke tatt med i disse tabellene. Dersom det ikke er ferdigprøvd sorter i de

aktuelle forsøksseriene, omfatter sammendragene flere år for å få en best mulig sammenligning mellom allerede godkjente sorter. I tillegg presenteres oversiktstabeller som angir sortenes egenskaper på en skala fra 1-10, samt tabeller med mer formelle data om sortene.

Tabell 1. Omfanget av verdiprøvningsforsøk på Østlandet og i Midt-Norge, 2007

Arter	Antall godkjente felt		Antall sorter/linjer	
	Østl.	Midt-Norge	Østl.	Midt-Norge
Tidlig bygg	5	5	14	14
Seint bygg	8	4	20	11
Tidlig havre	8	1	5	5
Sein havre	8	1	12	12
Vårhvete	9	-	12	-
Høsthvete	9	-	9	-
Hørstrug	8	-	8	-

Resultater for bygg

Tidlige byggsorter på Østlandet

I 2007 ble det gjennomført 5 godkjente forsøk med 14 sorter og linjer av tidlig bygg på Østlandet (tabell 1). Alle de godkjente forsøkene lå på Nord-Østlandet. På Sør-Østlandet ble det til dels sterk legde, og forsøkene ble enten ikke høstet, eller de var for ujevne til å bli tatt med i sammendraget. Tabell 2 viser at det var liten avlingsforskjell mellom godkjente sorter. Det mest iøynefallende er at Edel har hatt en klart dårligere sesong enn vanlig. En del helt nye linjer har gjort det svært bra avlingsmessig. Resultatene over år (tabell 3-4) viser at Habil og Heder vil være gode alternativer til Ven.

Tiril har nå erstattet Arve som den dominerende tidligsorten. I tillegg er det fortsatt litt dyrking av den halvtidlige sorten Ven. De andre tidlige og halvtidlige sortene er mer eller mindre ute av markedet. Etter

Tabell 2. Forsøk med tidlige byggsorter, Østlandet 2007

	Kg korn/dekar og relativ avling			Andre karakterer - hele Østlandet										
	Hele Østl	Sør-Østl	Nord-Østl	Vann% v/høst	Strål. cm	Legde% seint	Stråkn %	Akskn %	B.br.fl. %	Spr.fl. %	HI-v kg	T-kv. g	Prot %	SPI
Ant. felt	5	0	5	3	3	3	3	3	2	1	5	5	5	1
Arve	555		555	17,3	76	47	64	36	2	1	66,7	40,6	11,5	14
Olsok	92		92	17,6	74	32	20	19	2	3	69,0	40,9	12,0	19
Lavrans	103		103	19,9	74	31	35	5	1	9	67,1	38,4	11,4	11
Ven	99		99	19,0	73	57	17	9	7	3	68,6	36,3	11,6	30
Tiril	99		99	17,7	73	17	30	33	5	0	66,8	38,9	12,0	15
Edel	99		99	19,8	74	26	73	16	5	1	67,6	38,1	10,7	35
Habil	102		102	19,0	79	29	7	26	3	6	66,7	39,3	11,5	6
Heder	101		101	19,0	70	6	1	25	4	0	67,9	41,7	11,6	13
NK01010	97		97	21,4	64	7	0	4	2	2	68,2	39,7	10,6	10
GN02037	101		101	22,6	73	7	6	18	1	3	68,8	43,7	11,2	19
GN02083	102		102	21,3	59	8	4	17	1	1	68,4	40,3	10,9	20
NK98588	105		105	19,7	76	16	23	24	2	3	67,2	41,2	11,2	23
GN02146	108		108	19,9	73	10	26	19	3	3	68,3	38,5	11,1	17
Bor00725	109		109	21,2	74	28	9	8	0	3	67,3	37,9	10,8	28
LSD 5%	39		39	2,4	6	22	36	i.s.	i.s.	-	1,4	3,0	0,7	-

Tabell 3. Forsøk med tidlige byggsorter, Østlandet 2005 - 2007

	Kg korn/dekar og relativ avling			Andre karakterer - hele Østlandet											
	Hele Østl	Sør-Østl	Nord-Østl	Vann% v/høst	Strål. cm	Legde% tidl	sein	Stråkn %	Akskn %	Mjøld %	HI-v kg	T-kv. g	Prot %	SPI	Tbh %
Ant. felt	20	6	14	11	13	3	10	8	6	3	20	20	20	3	13
Arve	536	488	554	16,8	76	14	26	58	64	7	66,6	38,9	11,5	17	1,5
Olsok	98	107	96	17,2	74	19	27	15	47	9	68,5	39,5	11,7	29	1,6
Lavrans	101	103	100	19,6	74	27	21	23	41	7	66,6	36,9	11,6	35	6,0
Ven	104	109	103	20,3	71	13	27	20	36	5	68,3	35,4	11,7	56	2,6
Tiril	101	106	100	16,8	72	1	13	20	51	14	66,2	37,2	11,9	21	2,3
Habil	107	111	106	18,9	77	10	18	18	46	6	66,1	37,7	11,7	20	1,7
Heder	105	113	103	19,2	69	0	7	7	46	0	68,0	41,9	11,6	19	3,2
NK01010	104	114	102	22,1	63	4	12	1	33	4	68,1	39,3	10,6	24	2,1
LSD 5%	i.s.	46	i.s.	2,0	3	-	i.s.	26	16	-	0,7	1,7	0,3	16	2,2

Tbh = treskbarhet

hvert vil antagelig de halvtidlige sortene Habil og Heder innarbeides på markedet. Tiril har tilnærmet samme veksttid som Arve, og et avlingspotensiale på høyde med Arve. Tiril har kortere strå enn Arve, og stråstyrken og stråkvaliteten er noe bedre. Tiril har en brukbar resistens mot grå øyeflekk, men er ganske svak

mot andre sjukdommer, m.a. mjøldogg. I føringsforsøk har Tiril oppnådd svært gunstige verdier for omsettelig energi. Sortens förverdi vurderes derfor som god.

NK01010 er prøvd lenge nok til å kunne vurderes for godkjenning vinteren 2008. NK01010 er en halvsein

Tabell 4. Avlingsoversikt, tidlige byggsorter på Østlandet 1997 - 2007

Forsøksår	Kg korn pr. dekar og relative avlinger de enkelte år										
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ant. felt	8	13	10	11	8	11	10	8	8	7	5
Arve	548	523	511	487	511	462	472	533	535	517	555
Olsok	-	-	94	97	96	100	97	98	101	102	92
Lavrans	103	98	104	99	100	106	107	95	100	101	103
Ven	103	106	108	107	100	95	103	97	106	108	99
Tiril	-	-	-	-	105	105	105	96	102	103	99
Habil	-	-	-	-	-	-	-	102	106	113	102
Heder	-	-	-	-	-	-	-	96	111	103	101
NK01010											

6-radssort med bra stråstyrke og stråkvalitet. Den har bra resistens mot mjøldogg og byggbrunflekk, men er svak mot grå øyeflekk. Proteininnholdet er lavt.

Tidlige byggsorter i Midt-Norge

I Midt-Norge ble det i 2007 prøvd 14 sorter og linjer av tidlig bygg i 5 godkjente forsøk. Av disse lå 4 forsøk i Trøndelag, og 1 i Møre & Romsdal/Fosen. 2007 ble et veldig vanskelig kornår i Midt-Norge. Vanskelige forhold

i våronna gjorde at en god del korn ble sådd seint.

Tørke i juni og juli ble etterfulgt av nærmest sammenhengende regnvær fra midt i august til oktober. Forsøkene som ble sådd tidlig og høstet i august, klarte seg bra. Men forsøkene som ble stående utover høsten ble enten ikke høstet, eller de ble høstet med svært dårlig kvalitet.

Tabell 5 viser at i likhet med forsøkene på Østlandet,

Tabell 5. Forsøk med tidlige byggsorter, Midt-Norge 2007

	Kg korn/dekar og relativ avling			Andre karakterer - hele Midt-Norge										
	Midt Norge	Tr. lag	M&R m/Fosen	Vann% v/høst	Strål cm	Legde% tidl	seint	Stråkn %	Akskn %	Byggbr.fl. %	Spr.fl %	HI-v kg	T-kv g	Prot %
Ant. felt	5	4	1	0	3	1	2	4	3	1	3	5	4	5
Arve	421	431	380		77	15	53	39	19	18	5	64,6	39,3	12,3
Olsok	96	94	107		74	23	55	26	20	5	4	65,5	38,4	12,3
Lavrans	97	97	101		73	0	65	18	11	2	3	63,9	37,3	13,0
Ven	100	101	100		67	0	53	7	14	5	5	65,8	36,6	12,5
Tiril	100	100	100		72	0	48	12	20	8	5	64,6	38,8	12,6
Edel	107	108	103		70	0	33	13	29	3	3	66,0	39,9	11,2
Habil	99	99	98		76	0	49	16	27	6	4	64,4	39,5	12,4
Heder	102	102	104		68	1	48	4	15	3	7	65,7	42,4	12,4
NK01010	107	107	109		61	0	13	3	9	1	4	65,3	43,8	12,0
GN02037	104	106	93		69	0	44	5	24	1	3	63,7	40,9	12,2
GN02083	96	96	98		57	0	29	24	17	2	3	64,6	38,7	12,2
NK98588	102	100	113		70	0	46	6	19	4	3	63,4	38,5	12,3
GN02146	107	106	112		73	0	54	14	14	2	7	64,9	38,2	12,3
Bor00725	109	113	94		72	1	56	16	24	2	5	66,2	40,4	11,5
LSD 5%	50	i.s.	-		6	-	i.s.	i.s.	i.s.	-	i.s.	i.s.	3,2	0,5

var det små avlingsforskjeller mellom de godkjente sortene. Edel gjorde det imidlertid forholdsvis bedre enn på Østlandet. Vannprosent i kornet ved høsting fortalte ingenting om sortenes veksttid, og er derfor ikke tatt med i tabellen. Også i Midt-Norge gjorde de helt nye linjene det bra, så det blir interessant å følge disse videre i prøvingen. Resultatene over år (tabell 6-7)

viser at Tiril er en meget god erstatter for Arve som en typisk tidligsort. Habil og Heder er også i Midt-Norge gode halvtidlige alternativer til Ven.

NK01010 er prøvd i 3 år, og kan vurderes for godkjenning. Resultatene i Midt-Norge samsvarer godt med det vi ser på Østlandet. Det er en halvsein, yterik 6-rads-

Tabell 6. Forsøk med tidlige byggsorter, Midt-Norge 2005 - 2007

	Kg korn/dekar og relativ avling			Andre karakterer - hele Midt-Norge											Prot %
	Midt-Norge	Tr. lag	M&R m/Fosen	Vann% v/høst	Strål cm	Legde% tidl	sein	Stråkn %	Akskn %	Øyefl %	Spr.fl %	HI-v kg	T-kv g		
Ant. felt	18	13	5	9	15	7	9	15	14	6	10	17	17	18	
Arve	414	421	396	20,8	80	7	24	47	30	15	5	64,1	38,3	11,5	
Olsok	103	100	110	20,4	80	13	31	37	23	8	5	65,4	38,4	11,5	
Lavrans	104	100	112	22,2	78	1	28	27	15	1	7	63,8	36,8	11,9	
Ven	108	109	107	22,6	73	1	25	11	14	6	6	64,7	35,7	11,5	
Tiril	110	110	110	20,4	74	1	17	18	30	3	6	64,5	38,0	11,6	
Habil	109	107	112	22,5	80	5	35	15	24	3	5	63,4	37,6	11,5	
Heder	107	105	113	21,1	73	1	19	13	28	8	10	65,7	41,7	11,4	
NK01010	111	112	107	23,5	67	0	6	7	16	25	6	65,5	40,8	11,0	
LSD 5%	30	32	i.s.	1,6	4	i.s.	16	13	12	i.s.	3	0,8	2,0	0,3	

Tabell 7. Avlingsoversikt for tidlige byggsorter, Midt-Norge 1997 - 2007

Forsøksår	Kg korn pr. dekar og relative avlinger de enkelte år										
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ant. felt	7	7	8	7	7	7	7	9	6	7	5
Arve	412	384	418	387	326	492	386	466	370	450	421
Olsok	99	104	99	104	99	96	108	101	110	104	96
Lavrans	97	106	99	104	102	96	109	94	109	106	97
Ven	95	108	108	114	102	106	108	97	116	108	100
Tiril	-	-	-	-	102	98	110	105	114	111	100
Edel	-	-	-	-	108	93	110	100	115	116	107
Habil	-	-	-	-	-	-	-	101	120	109	99
Heder	-	-	-	-	-	-	-	97	115	107	102
NK01010	-	-	-	-	-	-	-	-	109	116	107

linje med kort strå og god stråstyrke/stråkvalitet. NK01010 er svært svak mot grå øyeflekk, og proteininnholdet er lavt.

Seine byggsorter på Østlandet

I 2007 ble det prøvd 20 sorter og linjer av seint bygg i 8 godkjente forsøk på Østlandet. 4 felt lå på Sør-Østlandet og 4 på Nord-Østlandet. Forsøkskvaliteten var jevnt over bedre enn for de tidlige byggsortene, men avlingsnivået på Sør-Østlandet ble mye lavere enn normalt. Med unntak av Kinnan, som hadde et uvanlig godt avlingsår, var det liten forskjell på de tidligste 2-radssortene. Dette var gjennomgående både for Sør- og Nord-Østlandet (tabell 8). Blant de seinere markeds-sortene var det Helium som gjorde det best, særlig på Sør-Østlandet. Helium er en sort med veldig god stråstyrke og stråkvalitet. Sjukdomsresistensen er også generelt god. Sortene Annabell og Frisco gjorde det

klart dårligere enn Helium. I 2006 var bildet motsatt, så dette kan svinge fra år til år. Det som er klart er at mange åkre med Annabell så stusselige ut i 2007. Tidlig nedbryting av plantene førte til at Annabell ikke klarte å ta ut det avlingspotensialet sortens lange veksttid skulle tilsi. Både vannprosent i kornet ved høsting og tallene for aksknekk viser dette. Det skyldes nok både sjukdomsangrep og fysiologiske forhold. Ellers gjorde både Marigold og SW2871 (Gustav) det svært bra. Dette er sorter som skal prøves ett år til før de kan vurderes for godkjenning.

Sammendraget for de tre siste årene (tabell 9) viser at sortene Edel, Annabell, Helium, Frisco og Tolkien har gitt tilnærmet samme avlingsresultat, men rangeringen mellom sortene varierer en del fra år til år (tabell 10). Av disse sortene har 6-radssorten Edel hatt det klart største dyrkingsomfanget de tre siste årene (tabell 14).

Tabell 8. Forsøk med seine byggsorter, Østlandet 2007

	Kg korn/dekar og relativ avling			Andre karakterer - hele Østlandet												
	Hele Østl	Sør-Østl	Nord-Østl	Vann% v/høst	Strål cm	Legde% tidl sein	Stråkn %	Akskn %	B.br.fl %	Øyefl. %	HI-v kg	T-kv. g	Prot %	SPI		
Ant. felt	8	4	4	4	4	2	6	3	2	3	2	8	8	8	1	
Tyra	467	384	549	18,0	54	2	20	11	35	5	1	69,4	41,5	12,3	30	
Kinnan	109	112	107	19,9	63	1	26	35	55	4	1	67,5	46,7	11,5	23	
Sunnita	100	100	100	18,0	66	0	39	15	5	3	3	67,3	40,0	12,4	48	
Iver	101	102	100	18,7	53	0	12	6	60	6	1	68,3	42,8	11,7	38	
Annabell	108	106	109	21,4	61	1	8	9	72	1	13	66,7	40,0	10,7	32	
Edel	107	111	105	16,4	68	1	6	61	61	5	4	66,3	38,4	10,4	35	
Helium	114	125	107	23,2	54	1	5	8	1	2	1	68,9	49,7	11,4	26	
Frisco	104	109	101	19,1	56	0	17	18	34	1	7	63,7	42,7	11,0	40	
Tolkien	104	102	106	17,3	52	1	6	2	3	1	9	65,5	45,3	10,5	19	
Netto	87	91	85	17,7	58	0	20	29	50	5	1	77,8	37,5	13,2	13	
SWÅ02220	107	108	106	18,9	62	0	8	18	48	2	3	70,0	46,5	12,0	34	
Tocada	108	106	110	22,0	59	0	6	28	35	1	7	66,8	47,2	10,5	40	
Marigold	118	129	110	21,2	57	0	23	6	19	1	0	67,0	46,5	11,1	34	
SW2871	113	124	105	22,6	48	0	6	3	2	1	1	68,4	42,9	10,9	32	
Sj043065	109	114	106	23,6	48	0	18	9	20	3	1	66,3	43,5	10,9	36	
LP1036.5.00	113	119	109	24,5	58	0	25	20	21	1	2	67,4	47,8	10,5	26	
Sj044336	115	113	116	24,0	55	0	18	22	4	2	1	65,7	47,1	10,5	36	
SWÅ03054	107	108	107	17,3	65	1	34	20	48	7	1	67,6	46,2	11,8	35	
NORD04/2311	106	109	104	23,8	63	4	21	16	40	2	2	65,7	47,2	11,1	19	
GN05056	100	92	106	21,6	59	0	4	38	50	1	2	63,4	34,3	11,2	26	
LSD 5%	41	64	51	4,8	5	2	18	28	i.s.	i.s.	i.s.	1.3	2.5	0.4	-	

I 2007 ble det dyrket Edel på 30 prosent av bygga-realet. Resultatene viser at Edel gjorde det svakere enn vanlig avlingsmessig. Edel er en sort med god stråstyrke. Det kan likevel være en fornuftig strategi å stråforkorte sorten, fordi en slik behandling også vil hjelpe mot Edels svakhet når det gjelder stråknakk og aksknakk. Det samme vil en soppbehandling gjøre. Praktisk erfaring fra 2007 tilsier at det var de dyrkerne som fulgte opp Edel med soppbehandling og vekstregulering som fikk de beste resultatene. Edel har et lavt proteininnhold, og lavere enn hos de seine og like yterike 2-radssortene. Når en sammenligner sortenes proteininnhold ut fra sortsforsøkene, skal en være oppmerksom på at alle sortene er gjødslet likt uansett avlingspotensiale. I praktisk gjødslingsplanlegging vil en differensiere N-gjødslingen i forhold til forventet avlingsnivå, og det vil i noen grad kunne påvirke forskjellene i proteininnhold mellom de ulike sortene. I føringsforsøk har Edel vist seg å ha en høy omsettelig energi.

For de som ønsker å dyrke en sein 2-radssort, har Annabell, Helium og Frisco tilnærmet samme avlingspotensiale. Helium og Frisco er imidlertid litt tidligere enn Annabell, men seinere enn sorter som Tyra og Iver. Helium har bedre stråstyrke og stråkvalitet enn Annabell

og Frisco. I føringsforsøk har både Annabell og Helium kommet ut med høye verdier for omsettelig energi, og noe høyere enn Frisco. Helium har også høyere proteininnhold enn Frisco. Helium vurderes derfor ut fra disse egenskapene å ha en noe bedre förverdi enn Frisco.

Netto er en naken 2-radssort med veksttid omtrent som Iver og med ca. 15 prosentenheter lavere avling enn Iver. Avlingsforskjellen utgjør noe mer enn selve skallfraksjonen, men i en god del forsøk har Netto hatt en kjerneavling som er fullt på høyde med Iver og Tyra. Nakne byggsorter kan på sikt bli interessante alternativer til dekkede sorter både til bruk i kraftförblandinger og til mat. Det er naturlig å tro at det fortsatt finnes et betydelig forbedringspotensiale når det gjelder förledning av nakne byggsorter, både avlingsmessig og for ulike agronomiske egenskaper.

Tocada og SWÅ02220 er prøvd lenge nok til å kunne vurderes for godkjenning. Tocada er en sein og svært yterik 2-radssort med veksttid omtrent som Helium. Stråstyrken er god, og det samme er sjukdomsresistensen. Proteininnholdet er relativt lavt. I likhet med mange av de seine danske og tyske 2-radssortene, er Tocada tung å treske. SWÅ02220 er noe tidligere enn

Tabell 9. Forsøk med seine byggsorter, Østlandet 2005 - 2007

	Kg korn/dekar og relativ avling			Andre karakterer - hele Østlandet											
	Hele Østl	Sør-Østl	Nord-Østl	Vann% v/høst	Strål. cm	Legde% tidl sein	Stråkn %	Akskn. %	B.br.fl. %	HI-v kg	T-kv g	Prot %	SPI	Tbh %	
Ant. felt	25	11	14	17	15	6	14	6	5	10	25	25	25	3	13
Tyra	514	499	533	17,9	58	5	15	12	41	7	71,0	43,1	12,2	34	1,7
Sunnita	97	95	98	18,2	69	7	39	8	5	5	69,4	41,2	12,5	42	6,5
Kinnan	102	100	103	18,9	64	9	25	27	64	8	68,4	46,6	11,8	14	1,1
Iver	102	100	103	18,4	57	1	13	9	52	7	70,0	43,9	11,6	27	5,5
Annabell	109	105	111	21,2	61	4	12	5	27	2	68,8	42,5	11,0	32	6,9
Edel	111	110	111	17,1	73	4	8	34	81	4	68,5	39,1	10,3	44	1,3
Helium	111	110	110	21,6	54	2	8	4	5	1	70,2	50,6	11,5	21	6,0
Netto	88	87	89	17,3	62	1	16	23	56	6	79,8	39,2	12,8	9	0,9
Frisko	109	108	109	18,9	56	7	15	10	18	1	66,7	45,4	10,9	38	8,7
Tolkien	109	104	112	18,4	55	3	10	6	5	2	68,0	46,9	10,7	13	9,3
SWÅ02220	105	101	107	18,6	65	3	18	17	39	6	71,8	46,1	11,9	27	1,4
Tocada	113	110	115	21,9	61	1	6	12	16	1	68,6	50,5	10,6	36	9,4
LSD 5%	34	46	31	1,3	4	i.s.	12	18	33	i.s.	1,2	2,2	1,5	14	2,1

Tbh = treskbarhet

Tabell 10. Avlingsoversikt for seine byggsorter, Østlandet 1997 - 2007

Forsøksår	Kg korn pr. dekar og relative avlinger de enkelte år										
	1997	1998	1999	200	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ant. felt	9	13	11	10	10	11	10	9	9	8	8
Tyra	577	563	585	523	566	455	534	638	554	522	467
Sunnita	99	89	95	99	93	110	96	95	96	96	100
Kinnan	99	98	98	103	100	110	101	96	101	97	109
Saana	99	99	96	104	96	104	99	95	99	88	-
Iver	-	-	100	105	103	107	101	103	103	102	101
Annabell	-	-	113	111	107	121	116	108	110	109	108
Edel	-	-	-	119	111	114	115	113	118	106	107
Helium	-	-	-	-	106	114	112	106	114	103	114
Netto	-	-	-	-	84	86	88	84	91	86	87
Frisco	-	-	-	-	-	119	106	109	111	112	104
Tolkien	-	-	-	-	-	-	-	113	112	109	104
SWÅ02220	-	-	-	-	-	-	-	-	104	105	107
Tocada	-	-	-	-	-	-	-	-	117	113	108

Tabell 11. Forsøk med seine byggsorter, Midt-Norge 2007

	Kg korn/dekar og relativ avling			Andre karakterer - hele Midt-Norge										
	Midt Norge	Tr. lag	M&R m/Fosen	Vann% v/høst	Strål cm	Legde% tidl	Stråkn %	Akskn %	Byggbr.fl. %	Spr.fl %	HI-v kg	T-kv g	Prot %	
Ant. felt	4	4	0	0	3	2	3	2	2	1	3	4	4	4
Tyra	562	562			56	0	0	19	1	3	6	69,9	47,4	13,0
Sunnita	90	90			65	3	15	23	1	1	3	67,9	44,0	13,8
Iver	99	99			54	0	1	10	3	2	2	69,3	47,9	12,7
Netto	79	79			55	0	0	25	1	2	3	79,2	40,4	14,1
Frisco	98	98			51	0	0	18	0	2	5	66,1	48,9	11,8
Helium	95	95			47	0	1	10	0	1	5	67,5	51,2	12,8
Edel	102	102			70	0	0	51	23	4	2	67,6	42,8	11,0
SWÅ02220	97	97			64	2	4	26	13	2	2	70,9	50,7	13,5
Marigold	102	102			52	0	1	34	0	1	5	68,0	50,2	11,9
SWÅ03054	99	99			66	3	9	44	15	3	1	68,9	48,8	12,4
GN05056	96	96			53	0	0	40	10	2	1	66,6	42,6	12,1
LSD 5%	i.s.	i.s.			6	i.s.	9	i.s.	i.s.	-	i.s.	1,7	4,0	0,6

Tocada, og har brukbar stråstyrke og sjukdomsresistens. Både hektolitervekt, tusenkornvekt og proteininnhold er bra. SWÅ02220 er lett å treske.

Seine byggsorter i Midt-Norge

I 2007 ble det prøvd 11 sorter og linjer av seint bygg i 4 godkjente forsøk i Midt-Norge. Alle disse forsøkene lå i Trøndelag, mens forsøkene i Møre & Romsdal m/Fosen var av så dårlig kvalitet at de enten ikke ble høstet, eller hadde for stor forsøksfeil til å bli med i sammen- draget. Edel var den av markeds-sortene som ga det beste avlingsresultatet med 2-3 prosent høyere avling enn Tyra og Iver (tabell 11). I likhet med på Østlandet er dette et klart dårligere resultat for Edel enn det vi er vant til (tabell 13). Målt over de tre siste årene, ligger

Edel 12-13 prosent over sorter som Tyra, Iver, Frisco og Helium i avling (tabell 12). Både Frisco og Helium skuffet litt i 2007, mens den nye sorten Marigold gjorde det brukbart.

SWÅ02220 kan vurderes for godkjenning vinteren 2008. Det er en relativt tidlig 2-radslinje med veksttid omtrent som Iver i Midt-Norge. Avlingen har vært litt høyere enn for Iver. Også i forsøkene i Midt-Norge har SW02220 hatt veldig bra hektolitervekt, tusenkornvekt og proteininnhold.

Markedsandeler for byggsortene

Det er etter hvert blitt veldig mange byggsorter på den norske sortslista, og mange av dem har nå et svært lite

Tabell 12. Forsøk med seine byggsorter, Midt-Norge 2005 - 2007

	Kg korn/dekar og relativ avling			Andre karakterer - hele Midt-Norge										
	Midt Norge	Tr. lag	M&R m/Fosen	Vann% v/høst	Strål cm	Legde% tidl	seint	Stråkn %	Akskn %	Øyefl. %	Spr.fl %	HI-v kg	T-kv g	Prot %
Ant. felt	15	10	5	8	13	7	9	13	11	6	11	15	15	15
Tyra	490	496	445	22,3	65	1	2	20	33	8	11	68,9	43,4	12,0
Sunnita	96	96	101	23,8	74	8	13	22	7	8	5	68,3	43,1	12,5
Iver	101	102	102	23,6	64	2	7	17	32	7	8	68,1	43,6	11,7
Edel	113	109	127	20,9	82	2	4	40	38	10	4	67,3	41,7	10,4
Netto	86	86	91	22,6	66	0	8	26	29	3	8	77,3	39,2	12,7
Frisco	101	104	98	24,7	57	0	2	18	13	2	12	64,5	45,6	11,0
Helium	99	97	105	29,1	57	0	2	10	13	6	7	67,6	50,0	11,9
SWÅ02220	103	102	108	23,3	73	2	4	23	31	5	6	70,6	47,0	12,3
LSD 5 %	33	33	53	2,6	4	4	i.s.	11	i.s.	i.s.	5	1,5	2,5	0,4

Tabell 13. Avlingsoversikt for seine byggsorter, Midt-Norge 1997 - 2007

Forsøksår	Kg korn pr. dekar og relative avlinger de enkelte år										
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ant. felt	6	7	6	6	7	8	6	7	5	6	4
Tyra	439	388	441	423	352	494	475	461	424	483	562
Sunnita	109	98	97	101	104	94	95	93	103	97	90
Saana	103	104	104	98	104	89	98	99	110	100	-
Iver	-	101	106	100	105	98	99	103	106	100	99
Edel	-	-	-	113	108	107	110	115	121	118	102
Netto	-	-	-	-	89	87	85	85	91	90	79
Frisco	-	-	-	-	-	102	106	109	111	97	98
Helium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	95
SWÅ02220	-	-	-	-	-	-	-	-	112	101	97

dyrkingsomfang. Slike sorter blir dyre å vedlikeholde, og det kan være fornuftig å satse på færre sorter der hver enkelt har en større markedsandel. Det er imidlertid viktig å ha sorter i ulike veksttidsklasser og med forskjellige dyrkingsegenskaper slik at dyrkerne i ulike geografiske områder har reelle valgmuligheter. Edel har i løpet av få år blitt den helt dominerende byggsorten med 30 prosent av det totale markedet. Tiril, Annabell, Tyra og Iver har hver 10-15 prosent av markedet, mens sorter som Arve, Lavrans, Kinnan og Sunnita bare har et marginalt dyrkingsomfang. De nye sortene Helium og Frisco vil antakelig etter hvert øke sine markedsandeler.

Tabell 14 viser utviklingen i dyrkingsomfang de tre siste sesongene for de viktigste byggsortene. I 2007 dekket byggsorter foretlet i Norge ca. 75 prosent av det totale byggmarkedet. Det er det samme som året før.

Oversikt over byggsortene

Tabell 15 gir en oversikt over ulike dyrkingsegenskaper hos byggsortene basert på en helhetsvurdering av tilgjengelige forsøksdata. Graderingen er angitt på en skala fra 1-10. Se forklaring under tabellen. I og med at ikke alle sorter er prøvd sammen i forsøk, er det brukt

Tabell 14. Markedsandeler (%) for byggsorter i perioden 2005 - 2007

År	Arve	Tiril	Lavrans	Ven	Edel	Tyra	Sunnita	Iver	Kinnan	Frisco	Helium	Annabell
2005	3,7	0	3,7	7,7	29,0	11,4	5,2	12,7	10,1	0	0	9,0
2006	1,7	9,5	1,3	5,5	32,2	10,9	3,3	9,9	6,0	0,4	0,2	11,4
2007	0,1	11,9	0,6	4,9	29,9	13,2	2,2	9,8	2,0	1,7	1,1	13,4

Tabell 15. Dyrkingsegenskaper hos byggsorter. Forklaring til tallene under tabellen

Sort	Vekst- Tid	Strå- styrke	Strå- lengde	Mjøl- dogg	Grå øyefl.	Bygg br.fl.	Spragle- flekk	HI- vekt	T-kv	Prot Innh.	Tresk barh.	Spire- tregh.
Arve	-8	4	3	4	3	3	4	3	4	3	9	4
Olsok	-8	4	3	3	4	4	5	5	4	3	8	6
Tiril	-8	8	5	2	8	3	4	3	4	5	8	4
Gaute	-6	2	2	3	3	4	7	3	5	3	7	3
Lavrans	-5	7	4	4	9	5	2	3	3	5	5	7
Fager	-5	8	5	10	4	6	3	5	5	5	6	4
Habil	-5	8	3	3	8	4	4	3	5	5	8	3
Heder	-4	9	6	9	4	7	2	5	6	4	6	3
Ven	-3	7	5	6	4	4	4	5	3	4	7	9
Tyra	0	9	8	5	5	5	4	8	6	5	9	6
Sunnita	0	6	6	9	5	6	6	7	5	7	5	5
Saana	0	9	8	6	7	6	3	7	8	4	7	2
Edel	0	9	3	10	5	5	6	6	5	1	9	8
Netto	0	8	8	5	6	6	4	10	5	8	9	1
Kinnan	+1	6	7	9	5	6	4	6	8	5	9	4
Iver	+1	8	8	10	6	6	5	7	7	5	6	5
Frisco	+2	9	9	10	7	6	3	5	7	2	3	7
Tolkien	+2	8	9	10	5	6	3	6	9	2	3	2
Helium	+4	9	10	10	5	6	4	7	10	3	5	5
Annabell	+7	8	8	8	4	6	4	6	6	3	5	6

Veksttid: Antall dager seinere (+) eller tidligere (÷) enn Tyra

Resten: 1 = dårlig stråstyrke, langt strå, dårlig sjukdomsresistens, lav HI-vekt, lav 1000-kornvekt, dårlig treskbarhet, lav spiretreghet, lavt proteininnhold

10= god stråstyrke, kort strå, god sjukdomsresistens, høy HI-vekt, høy 1000-kornvekt, god treskbarhet, høy spiretreghet, høyt proteininnhold

Tabell 16. Ulike opplysninger om sorter/linjer av bygg

Sorter/linjer	Foredl.nummer	Foredler/sortseier	Klasse*	Godkj. år/prøvd ant år
Tyra	H3051	Graminor, N	H.sein 2-rads	1988
Arve	VoH10591	Graminor, N	M.tidl. 6-rads	1990
Kinnan	WW7542	Svaløf-Weibull, S	Sein 2-rads	1991
Sunnita	Sv87609	Svaløf-Weibull, S	H.sein 2 -rads	1992
Thule	H6221	Graminor, N	H.tidl. 6-rads	1993
Olsok	VoH10686-4	Graminor, N	M.tidl 6-rads	1994
Olve	VoH5756-2	Graminor, N	H.tidl. 2-rads	1994
Baronesse	NS78054.4.1.7	Nordsaat, D	M.sein 2-rads	1997
Stolt	SW8782	Svaløf-Weibull, S	H.tidl. 6-rads	1999
Ven	NK3219	Graminor, N	H.tidl. 6-rads	1999
Lavrans	NK92684	Graminor, N	Tidl. 6-rads	1999
Saana	Bor1754	Boreal, FIN	H.sein 2-rads	1999
Gaute	NK90612	Graminor, N	Tidl. 6-rads	2000
Henni	Nord90014	Nordsaat, D	M.sein 2-rads	2000
Åker	NK4215	Graminor, N	H.sein 6-rads	2000
Fager	NK4222	Graminor, N	H.tidl. 6-rads	2000
Iver	NK95036	Graminor, N	H.sein 2-rads	2001
Justina	Nord92K0012D4	Nordsaat, N	M.sein 2-rads	2001
Edel	NK96300	Graminor, N	H.sein 6-rads	2002
Annabell	Nord92K0012D14	Nordsaat, N	M.sein 2-rads	2002
Otira	Sj96/12	Sejet, DK	Sein 2-rads	2002
Bond	Sj1046	Sejet, DK	Sein 2-rads	2003
Nina	NK98268	Graminor, N	Tidl. 6-rads	2004
Tiril	NK96737	Graminor, N	Tidl. 6-rads	2004
Helium	PF14035-54	Pajbjergfonden, DK	Sein 2-rads	2004
Netto	NK95003-8	Graminor, N	H.sein 2-rads	2004
Frisco	Sj991746	Sejet, DK	Sein 2-rads	2005
Antaria	N95314D11/GS1900	Nordsaat, D	M.sein 2-rads	2005
Habil	NK98615	Graminor, N	Tidl. 6-rads	2007
Heder	NK01005	Graminor, N	Tidl. 6-rads	2007
Tolkien	Sj015231	Sejet, DK	Sein 2-rads	2007
NK01010		Graminor, N	H.sein. 6-rads	3
SWÅ02220		Svaløf-Weibull, S	Sein 2-rads	3
Tocada	LP1124.8.98	Lochow Petkus, D	M.sein 2-rads	3
GN02037		Graminor, N	H.sein. 6-rads	2
GN02083		Graminor, N	H.sein. 6-rads	2
Marigold	UN-FAB 617	Unisigma, FR	Sein 2-rads	2
Tucson	NSL 02-4139	Nickerson, UK	M.sein 2-rads	2
SW2871		Svaløf-Weibull, S	Sein 2-rads	2
Sj043065		Sejet, DK	Sein 2-rads	2
Nk98588		Graminor, N	H.tidl. 6-rads	1
GN02146		Graminor, N	H.tidl. 6-rads	1
Bor00725		Boreal, FIN	H.sein. 6-rads	1
LP1036.5.00		Lochow Petkus, D	M.sein 2-rads	1
Sj044336		Sejet, DK	M.sein 2-rads	1
SWÅ03054		Svaløf-Weibull, S	Sein 2-rads	1
NORD04/2311		Nordsaat, D	M.sein 2-rads	1
GN05056		Graminor, N	Sein 6-rads	1

* H= halv, eks halvtidlig M= meget, eks. meget sein

en del skjønn i fastsettingen av karakterene. En har også prøvd å ta i bruk en størst mulig del av skalaen for å markere mulige forskjeller. Det betyr at det ikke nødvendigvis er signifikante forskjeller fra trinn til trinn på skalaen, men heller at det markerer en tendens.

Tabell 16 angir foredlingsnummer, foredler/sortseier og tidlighetsklasse for alle sorter og linjer som er godkjent eller som er under utprøving. Dessuten viser tabellen når sorter er godkjent, og hvor lenge de øvrige sortene og linjene har vært med i verdiprøvingen.

Resultater for havre

Tidlige havresorter på Østlandet

I 2007 ble det prøvd 5 sorter og linjer av tidlig havre i 8 godkjente forsøk på Østlandet. 4 av forsøkene lå på Sør-Østlandet og 4 på Nord-Østlandet. Både avlingsnivå og forsøkskvalitet var bra. Gere gjorde det svakere avlingsmessig i forhold til Hurdal enn de to foregående årene (tabell 17 og 19). Sammenlignet for de tre siste årene (tabell 18) viser at Hurdal gir et par prosent høyere kornavling enn Gere, og 3 prosent høyere

kjerneavling. Hurdal har lengre og klart svakere strå enn Gere. Både Gere og Hurdal er sorter med lav skallprosent, høyt fettinnhold og brukbart proteininnhold. Förverdien er derfor meget bra. Av nyere materiale er NK02084 prøvd i 3 år, og kan vurderes for godkjenning vinteren 2008. Den har tilnærmet samme avlingspotensiale og veksttid som Hurdal. Stråstyrken er klart bedre enn hos Hurdal, og hektolitervekten er meget bra. Skallinnholdet er litt lavere enn hos Hurdal og proteininnholdet ligger på samme nivå. Fettinnholdet er klart lavere enn hos Gere og Hurdal.

Havresorter i Midt-Norge

I Midt-Norge ble det prøvd 5 sorter og linjer av tidlig havre i 1 godkjent forsøk i 2007. Omfanget av verdiprøving av havresorter i Midt-Norge er sterkt redusert de siste årene. De tre siste årene har det ligget ett forsøk ved Bioforsk Midt-Norge Kvithamar. Avlingsnivå og forsøkskvalitet var meget bra i 2007. Den seine sorten Belinda gjorde det svært bra avlingsmessig i forhold til halvseine og tidlige sorter (tabell 20). Det gjelder også over flere år (tabell 21-22).

Tabell 17. Forsøk med tidlige havresorter, Østlandet 2007

	Kg korn/dekar og relativ avling			Andre karakterer - hele Østlandet										
	Hele Østl	Sør-Østl	Nord-Østl	Vann% v/høst	Strål. cm	Legde% tidl sein	Mjøld. %	H.br.fl %	HI-v kg	T-kv g	Prot %	Fett %	SPI	
Ant. felt	8	4	4	0	6	4	5	3	7	8	8	8	8	1
Gere	557	546	567		91	8	19	13	9	55,8	37,1	11,9	6,46	19
Hurdal	105	106	105		99	12	54	3	11	53,8	34,9	11,3	6,37	46
NK00117	65	64	67		96	1	6	8	10	70,7	25,6	14,1	7,95	8
NK02084	104	109	100		90	10	17	6	8	58,1	34,8	11,4	5,32	43
GN04399	111	114	107		88	8	42	6	11	55,0	34,2	10,7	4,85	24
LSD 5%	32	44	48		4	i.s.	21	i.s.	i.s.	1,4	1,7	0,5	0,28	-

Tabell 18. Forsøk med tidlige havresorter, Østlandet 2005 - 2007

	Kg korn/dekar og rel. avling			Andre karakterer - Hele Østlandet										
	Hele Østl	Sør-Østl	Nord-Østl	Vann% v/høst	Kjerneavling	Strål. cm	Legde% seint	HI-v kg	T-kv g	Prot %	Skall %	Fett %	SPI	
Ant. felt	22	11	11	9	22	17	11	22	22	22	11	22	3	
Gere	573	565	580	16,5	441	83	12	54,6	35,2	12,6	23,0	6,51	15	
Hurdal	102	102	103	17,1	103	92	39	53,2	33,9	12,1	22,7	6,49	28	
Lena	96	97	95	17,8	97	84	17	55,4	31,9	12,4	22,0	5,53	27	
NK02084	102	102	102	17,3	103	83	10	56,5	33,6	12,1	22,4	5,50	36	
LSD 5%	18	i.s.	20	i.s.	-	3	9	0,9	0,7	0,2	i.s.	0,37	13	

Tabell 19. Avlingsoversikt for tidlige havresorter, Østlandet 2001 - 2007

Forsøksår	Kg korn pr. dekar og relative avlinger for de enkelte år						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ant. felt	9	10	9	6	8	6	8
Gere	610	568	591	576	589	572	557
Lena	98	98	96	99	97	93	98
Hurdal	-	101	105	108	101	101	105
NK00117	-	-	70	66	70	68	65
NK02084	-	-	-	-	102	99	104

Tabell 20. Forsøk med havresorter, Midt-Norge 2007

	Kornavling		Vann% v/høst	Strå lengde cm	Andre karakterer - Midt-Norge			Protein %	Fett %
	Kg /daa	Rel.			Havrebr.fl. %	HI-v kg	T-kv g		
Ant. felt	1	1	0	1	1	1	1	1	
Belinda	723	100		69	2	53,5	43,3	12,1	6,56
Lena	473	65		58	3	53,0	35,4	13,3	6,23
Bessin	558	77		59	2	53,9	41,6	12,6	6,51
Eidsvoll	585	81		70	3	52,3	33,7	12,8	6,11
NK03011	677	94		60	2	52,8	43,1	12,3	5,89
SW01168	725	100		71	5	52,6	42,1	11,8	5,94
NK03079	623	86		73	2	53,5	42,4	13,0	6,56
Scorpio	674	93		74	3	54,7	47,0	12,6	6,03
NORD04/1010	680	94		46	2	49,4	37,9	12,1	6,23
NK03012	633	88		67	2	51,2	39,0	11,7	6,13
NK03112	624	86		79	1	50,4	36,1	12,5	6,12
GN04070	685	95		72	2	53,5	40,7	12,2	5,83
Gere	567	78		68	2	54,3	41,0	12,9	6,72
Hurdal	615	85		68	5	52,5	38,7	12,5	6,67
NK00117	406	56		80	1	59,1	28,4	15,6	7,24
NK02084	628	87		67	2	54,1	38,4	12,6	6,00
GN04399	679	94		63	2	54,6	39,2	12,0	5,68

Tabell 21. Forsøk med havresorter, Midt-Norge 2005 - 2007

	Kornavling		Vann% v/høst	Strå lengde cm	Andre karakterer - Midt-Norge			Protein %	Fett %
	Kg /daa	Rel.			Dager til gulmodn.	HI-v kg	T-kv g		
Ant. felt	3	3	2	3	2	3	3	3	
Belinda	773	100	14,7	88	115	55,8	39,6	11,6	6,41
Lena	626	81	14,7	85	110	55,3	36,6	12,4	5,65
Bessin	643	83	15,0	81	111	55,8	39,9	11,7	6,49
Eidsvoll	688	89	14,8	87	109	52,9	32,5	11,5	6,07
NK03011	717	93	15,3	85	113	54,0	40,1	11,0	5,47
SW01168	757	98	15,7	91	115	53,6	36,9	11,4	5,80
Gere	689	89	14,1	90	109	54,9	38,3	12,5	7,03
Hurdal	697	90	14,0	91	110	53,3	37,5	12,1	6,81
NK02084	706	91	14,3	88	109	55,3	33,5	12,0	5,64
LSD 5%	72	-	i.s.	6	2	1,6	4,3	0,7	0,53

Tabell 22. Avlingsoversikt for havresorter, Midt-Norge 2001 - 2007

Forsøksår	Kg korn pr. dekar og relative avlinger for de enkelte år						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ant. felt	5	7	5	3	1	1	1
Gere	467	467	408	510	748	753	567
Lena	91	99	106	98	91	97	83
Hurdal	-	108	109	102	100	97	108
NK00117	-	-	67	68	70	75	72
NK02084	-	-	-	-	99	99	111
Eidsvoll	-	-	-	-	-	100	103
Belinda	-	-	-	-	-	104	128

Seine havresorter på Østlandet

I 2007 ble det prøvd 12 sorter og linjer av sein havre i 8 godkjente forsøksfelt på Østlandet. 4 av forsøkene lå på Sør-Østlandet og 4 på Nord-Østlandet. Både avlingssnivå og forsøkskvalitet var bra. Målestokksorten Belinda er hovedsort i sein havre. Det vil nok også være situasjonen framover. Avlingsresultatene i 2007 skiller seg lite fra resultatene i 2006 eller fra resultatene over år når det gjelder seine/halvseine markedsorter (tabell 23-25). Den halvseine sorten Bessin har tilnærmet samme avlingspotensiale som Belinda, men problemer med å produsere såkorn av Bessin med god nok spireevne, gjør sortens framtid usikker. Det samme

gjelder for Lena. Lena er i tillegg en klart mindre yterik sort enn Belinda og Bessin.

De nye linjene NK03011 og SW01168 er nå prøvd i 3 år, og kan vurderes for godkjenning vinteren 2008. Begge linjene ligger i sammendraget over 3 år høyere enn Belinda i kornavling, med SW01168 som den mest yterike. Linjene har lavere skallprosent enn Belinda, og dermed ligger de ytterligere over Belinda i kjerneavling. Begge linjer har høyere hektolitervekt enn Belinda, men lavere proteininnhold og fettinnhold. Spiretregghetsindeksen er relativt lav.

Tabell 23. Forsøk med seine havresorter, Østlandet 2007

	Kg korn/dekar og relativ avling			Andre karakterer - hele Østlandet										
	Hele Østl	Sør-Østl	Nord-Østl	Vann% v/høst	Strål. cm	Legde% tidl sein	Mjøld. %	H.br.fl %	HI-v kg	T-kv g	Prot %	Fett %	SPI	
Ant. felt	8	4	4	0	6	4	5	3	7	8	8	8	8	1
Belinda	598	593	604		91	0	28	31	10	55,1	37,9	11,0	6,09	10
Lena	91	90	92		93	13	31	7	6	56,4	33,4	11,8	5,22	29
Bessin	100	102	99		89	25	71	18	7	57,7	40,3	11,0	5,78	11
Eidsvoll	96	98	95		95	22	62	13	8	53,5	30,1	11,0	5,45	13
NK03011	103	103	104		91	9	38	12	6	54,8	37,6	10,6	5,05	5
SW01168	104	105	104		95	18	44	25	9	56,5	37,5	10,9	4,67	8
NK03079	98	99	96		96	13	34	15	6	57,8	37,8	11,9	5,98	8
Scorpio	102	102	103		97	24	39	7	7	58,1	46,2	11,2	4,70	6
NORD04/1010	93	92	93		62	6	2	6	7	53,6	34,2	10,1	5,06	13
NK03012	102	98	105		90	8	42	24	7	54,9	37,4	10,5	4,91	5
NK03112	98	97	100		98	23	52	2	7	56,4	35,5	11,0	4,83	6
GN04070	97	93	100		95	2	20	3	6	56,8	36,7	11,1	4,67	6
LSD 5%	32	44	48		4	16	21	i.s.	i.s.	1,4	1,7	0,5	0,28	-

Tabell 24. Forsøk med seine havresorter, Østlandet 2005 - 2007

	Kg korn/dekar og rel. avling			Andre karakterer - Hele Østlandet										
	Hele Østl	Sør-Østl	Nord-Østl	Vann% v/høst	Kjerne-avling	Strål. cm	Legde% tidl.	seint	HI-v kg	T-kv g	Prot %	Fett %	Skall %	SPI
Ant. felt	20	11	9	7	20	15	5	9	20	20	20	20	10	3
Belinda	607	585	638	17,8	457	83	0	20	53,4	37,7	11,8	6,17	24,7	14
Lena	92	94	88	15,7	94	83	7	21	55,3	32,2	12,5	5,57	22,4	27
Bessin	100	103	97	15,8	101	81	13	34	56,3	38,3	11,7	6,14	23,6	12
Eidsvoll	98	99	96	15,1	99	87	11	31	52,5	30,1	11,8	5,68	23,5	8
NK03011	102	102	103	17,0	104	84	5	24	54,1	37,7	11,4	5,19	23,3	6
SW01168	105	107	103	17,0	107	88	9	25	54,7	36,3	11,5	5,03	23,4	9
LSD 5%	19	26	38	0,4	-	4	i.s.	i.s.	0,9	1,7	0,2	0,28	i.s.	8

Tabell 25. Avlingsoversikt for seine havresorter, Østlandet 1997 - 2007

Forsøksår	Kg korn pr. dekar og relative avlinger de enkelte år										
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ant.felt	9	12	13	11	9	10	10	8	8	6	8
Belinda	628	707	634	654	666	672	677	635	645	578	598
Lena	89	90	92	93	90	87	86	92	92	92	91
Bessin	-	-	101	96	96	96	97	98	98	102	100
Eidsvoll	-	-	-	-	-	-	97	98	98	99	96
NK03011	-	-	-	-	-	-	-	-	100	104	103
SW01168	-	-	-	-	-	-	-	-	107	103	104

Tabell 26. Markedsandeler (%) for havresorter i perioden 2005 - 2007

År	Biri	Gere	Hurdal	Lena	Bessin	Eidsvoll	Belinda
2005	11,6	0	0	14,3	10,1	0	62,2
2006	7,3	8,8	1,2	12,0	8,3	0	61,2
2007	0,3	14,2	9,6	6,0	10,7	0,2	49,0

Markedsandeler for havresortene

Gere har nå erstattet Biri som tidlig hovedsort, og Hurdal er også i ferd med å etablere seg i det segmentet av markedet. For seine sorter vil Belinda fortsatt være hovedsort framover. Den har de siste årene hatt over 60 prosent av det totale havrearealet, men i 2007 ble denne andelen redusert til 49 prosent. Vi skal imidlertid ta utviklingen i 2007 med en klype salt. På grunn av dårlig spirevne for mange såkornpartier, var det begrenset tilgang på en del av markedssortene. Mellom annet dekket importert Veli ca. 7 prosent av arealet. Tabell 26 viser utviklingen i dyrkingsomfang de tre siste sesongene for de viktigste havresortene.

Oversikt over havresortene

Tabell 27 gir en oversikt over ulike dyrkingsegenskaper hos havresortene basert på en helhetsvurdering av tilgjengelige forsøksdata. Graderingen er angitt på en skala fra 1-10. Se forklaring under tabellen. I og med at ikke alle sorter er prøvd sammen i forsøk, er det brukt en del skjønn i fastsettingen av karakterene. En har også prøvd å ta i bruk en størst mulig del av skalaen for å markere mulige forskjeller. Det betyr at det ikke nødvendigvis er sikre forskjeller fra trinn til trinn på skalaen, men heller at det markerer en tendens.

Tabell 28 angir foredlingsnummer, foredler/sortseier og tidlighetsklasse for alle sorter og linjer som er godkjent

Tabell 27. Dyrkingsegenskaper hos havresorter. Forklaring til tallene under tabellen

Sort	Vekst- tid	Strå- styrke	Strå- lengde	HI- vekt	T- kv	Skall %	Spire- tregghet	Protein %	Fett %
Biri	0	6	6	4	3	3	8	4	4
Gere	0	7	7	3	6	5	6	6	7
Hurdal	+1	6	6	2	6	5	6	6	8
NK00117	+2	6	5	10	1	10	2	10	10
Bikini	+3	6	5	8	2	9	6	9	9
Lena	+4	8	7	5	5	7	8	6	4
Roope	+4	7	3	5	6	8	8	6	4
Bessin	+4	7	7	6	9	5	4	5	7
Eidsvoll	+4	7	6	3	3	6	2	5	5
Belinda	+7	8	7	4	9	4	4	5	7

Veksttid: Antall dager seinere (+) eller tidligere (÷) enn Biri

Resten: 1 = dårlig stråstyrke, langt strå, lav HI-vekt, lav 1000-kornvekt, høy skallprosent, lav spiretregghet, lavt proteininnhold, lavt fettinnhold

10= god stråstyrke, kort strå, høy HI-vekt, høy 1000-kornvekt, lav skallprosent, høy spiretregghet, høyt proteininnhold, høyt fettinnhold

Tabell 28. Ulike opplysninger om sorter/linjer av havre

Sorter/linjer	Foredl.nr.	Foredler/sortseier	Klasse*	Godkj.år/prøvd ant. år
Kapp	A0022	Graminor, N	Tidlig	1986
Lena	A0072	Graminor, N	H.sein	1986
Ramiro	Semu1212	Semundo, NL	Sein	1992
Celsia	Ceb8603	Cebeco, NL	Sein	1993
Frode	Sv843675	Svaløf-Weibull, S	Sein	1994
Ollram	VoA1538-14	Graminor, N	Tidlig	1994
Biri	A91013	Graminor, N	Tidlig	1997
Bikini	A89106	Graminor, N	H.tidlig	1997
Belinda	SW92190	Svaløf-Weibull, S	Sein	1998
Revisor	F5308	Saatzucht Firlbeck, D	Sein	1999
Gunhild	SW923100	Svaløf-Weibull, S	M.sein	2000
Roope	Jo1367	Boreal, FIN	H.sein	2000
Orvil	Semj 3.095	Semundo, NL	Sein	2000
Bessin	NOR 1165	Nordsaat, D	H.sein	2002
Flämingsplus	LPSH92521	Lochow-Petkus, D	Sein	2002
Munin	NK97071	Graminor, N	H.tidlig	2003
Hugin	NK93008	Graminor, N	Tidlig	2003
Liberto	Semu 3.031	Semundo, NL	Sein	2003
Gere	NK98008	Graminor, N	Tidlig	2004
Hurdal	NK99042	Graminor, N	Tidlig	2005
Flisa	NK99035	Graminor, N	H.sein	2005
Eidsvoll	NK99217	Graminor, N	H.sein	2006
NK00117		Graminor, N	H.tidlig	2007
NK02084		Graminor, N	H.sein	3
NK03011		Graminor, N	Sein	3
SW01168		Svaløf-Weibull, S	Sein	3
NK03079		Graminor, N	Sein	2
Scorpio	NORD 04/115	Nordsaat, D	Sein	2
NORD 04/1010		Nordsaat, D	M.sein	2
NK03012		Graminor, N	Sein	1
NK03112		Graminor, N	H.sein	1
GN04070		Graminor, N	H.sein	1
GN04399		Graminor, N	H.tidlig	1

* H= halv, eks halvtidlig

M= meget, eks meget sein

eller som er under utprøving. Dessuten viser tabellen når sorter er godkjent, og hvor lenge de øvrige sortene og linjene har vært med i verdiprøvingen.

Resultater for vårhvete

Vårhvetesorter på Østlandet

I 2007 ble det prøvd 12 sorter og linjer av vårhvete i 9 godkjente forsøk på Østlandet. 5 av forsøkene lå på Sør-Østlandet og 4 på Nord-Østlandet. Avlingsnivået ble under middels i gjennomsnitt for de 9 forsøkene, men forsøkskvaliteten var likevel bra. Resultatene for 2007 (tabell 29) viser at Zebra som vanlig var den mest yterike av markeds-sortene med 12 prosent høyere kornavling enn Avle. Også Bjarne gjorde det bra med 6 prosent høyere avling enn Avle. Dette er bra i samsvar med gjennomsnittsresultatene for de tre siste årene (tabell 30-31). Den nye sorten Berserk ga 3 prosent høyere avling enn Avle. Dette er også i samsvar med tidligere år. Berserk er en sort med høyt falltall og proteininnhold. Proteinkvaliteten blir målt ved hjelp

av SDS-sedimentasjon, og disse verdiene viser at Berserk har en proteinkvalitet som er fullt på høyde med det vi finner hos Bastian. Resultatene i dette avsnittet gjelder ledd som ikke er fungicidbehandlet. En sammenligning mellom ubehandlede og fungicidbehandlede ledd i regi av varslingsystemet VIPS presenteres i et annet kapittel i boka.

Vårhvetelinjene SW43414, NK01513 og NK01568 er prøvd lenge nok til å kunne vurderes for godkjenning. SW41414 er en sein svensk linje med veksttid og avlingspotensiale omtrent som Zebra. Stråstyrken er noe dårligere enn hos Zebra, og det samme gjelder nok motstandsstyrken mot hveteaksprikk. Falltallet er litt lavere enn hos Zebra, mens proteininnholdet og SDS-verdien er som hos Zebra. Totalt sett virker ikke SW43414 å være noen vesentlig forbedring i forhold til Zebra. NK01513 er en relativt tidlig linje fra Graminor med veksttid omtrent som Bjarne eller litt seinere. Den har i prøveperioden gitt ca. 5 prosentenheter lavere kornavling enn Bjarne. NK01513 har noe bedre

Tabell 29. Forsøk med vårhvetesorter, Østlandet 2007

	Kg korn/dekar og rel. avling			Andre karakterer - Hele Østlandet										
	Hele Østl	Sør-Østl	Nord-Østl	Vann% v/høst	Strål. cm	Legde% seint	Mjøld %	Hv.akspr. %	HI-v kg	T-kv g	Prot. %	Fall-tall	SDS	Spes. SDS
Ant. felt	9	5	4	8	5	5	4	4	9	9	9	9	9	9
Avle	450	429	477	15,9	75	25	14	14	78,2	33,2	14,5	244	83	5,72
Bastian	94	92	97	14,4	73	16	9	16	79,1	31,1	14,4	300	87	6,02
Zebra	112	108	116	18,1	87	21	6	7	80,4	40,8	13,8	281	77	5,62
Bjarne	106	106	105	15,5	72	21	5	15	78,5	34,4	14,4	336	89	6,20
Berserk	103	98	107	15,0	74	21	1	13	80,0	37,2	15,0	350	92	6,17
SW43414	113	109	118	17,5	81	27	5	16	79,1	37,1	13,4	264	75	5,60
NK01513	100	97	104	15,4	72	18	3	18	80,9	33,9	14,9	300	91	6,08
NK01568	119	116	121	18,8	80	20	19	7	81,5	38,8	13,0	281	78	6,02
GN00521	100	93	106	15,9	68	17	2	12	79,6	33,5	15,7	272	88	5,60
GN03531	115	108	122	21,2	79	24	1	14	80,3	36,7	13,3	196	80	6,05
GN03509	112	107	117	17,8	76	18	4	12	79,6	35,9	14,1	272	84	5,97
SW45126	100	93	107	20,1	80	18	1	7	81,2	38,1	14,3	264	83	5,77
LSD 5%	28	37	42	2,1	4	i.s.	7	8	1,1	1,5	0,5	-	4	0,28

Tabell 30. Forsøk med vårhvetesorter, Østlandet 2005 - 2007

	Kg korn/dekar og rel. avling			Andre karakterer - Hele Østlandet										
	Hele Østl	Sør-Østl	Nord-Østl	Vann% v/høst	Strål cm	Legde% seint	Mjøld %	Hv.akspr %	HI-v kg	T-kv g	Prot %	Fall-tall	SDS	Spes SDS
Ant. felt	26	15	11	16	16	8	14	14	26	23	26	20	22	22
Avle	478	464	493	18,3	73	23	14	9	78,3	35,2	14,4	250	85	6,01
Bastian	97	93	103	17,8	71	10	7	10	79,1	33,3	14,7	300	92	6,30
Zebra	115	113	119	19,3	83	17	5	4	80,8	42,1	13,5	290	79	5,92
Bjarne	108	105	113	18,1	69	18	3	10	78,5	35,3	14,2	336	90	6,36
Berserk	103	100	109	17,9	73	11	1	9	80,4	38,8	14,9	336	92	6,30
SW43414	117	113	122	19,5	77	30	4	9	79,1	39,0	13,4	244	80	6,00
NK01513	103	98	110	18,6	68	9	3	11	80,9	35,6	14,9	290	92	6,23
NK01568	117	113	123	20,7	77	13	12	5	81,2	39,6	13,2	300	82	6,29
LSD 5%	31	30	48	1,2	2	i.s.	6	4	0,6	1,6	0,3	-	3	0,20

Tabell 31. Avlingsoversikt for vårhvetesorter, Østlandet 1997 - 2007

Forsøksår	Kg korn pr. dekar og relative avlinger de enkelte år										
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ant. felt	10	13	12	11	9	12	10	8	8	9	9
Avle	550	613	597	515	527	462	486	510	510	474	450
Bastian	99	79	83	86	94	91	95	95	98	98	94
Zebra	108	-	103	115	109	126	123	119	121	111	112
Bjarne	-	-	99	103	105	108	108	107	116	101	106
Berserk	-	-	-	-	-	-	-	101	109	99	103
SW43414	-	-	-	-	-	-	-	-	121	114	113
NK01513	-	-	-	-	-	-	-	-	109	99	100
NK01568	-	-	-	-	-	-	-	-	124	108	119

Tabell 32. Markedsandeler (%) for vårhvetesorter i perioden 2005 - 2007

År	Bastian	Bjarne	Avle	Zebra
2005	3,8	58,6	2,0	35,6
2006	1,7	64,4	0,1	33,8
2007	1,8	52,2	0	45,4

stråstyrke enn Bjarne, og tilnærmet samme sjukdoms-resistens. Den har noe lavere falltall enn Bjarne, og tilnærmet samme proteinkvalitet. Hektolitervekt og proteininnhold er noe høyere enn hos Bjarne. NK01568 er en svært sein og yterik linje fra Graminor. Vekst-tiden er minst 1 dag lengre enn for Zebra. Resistensen mot hveteaksprikk er bra, men linja er ganske svak mot

mjøldogg. NK01568 har høy hektolitervekt og bra tusenkornvekt. Falltallet er på høyde med det vi finner hos Zebra, og SDS-verdien er signifikant høyere.

Markedsandeler for vårhvetesortene

Den norske vårhvetedyrkingen blir dominert av sortene Bjarne og Zebra, med henholdsvis 52 og 45 pro-

sent av arealet i 2007. Dyrkingen av Bastian var i 2007 redusert til under 2 prosent. Tabell 32 viser utviklingen i dyrkingsomfang de tre siste sesongene for de viktigste vårhvetesortene.

Oversikt over vårhvetesortene

Tabell 33 gir en oversikt over ulike dyrkingsegenskaper hos vårhvetesortene basert på en helhetsvurdering av

tilgjengelige forsøksdata. Graderingen er angitt på en skala fra 1-10. Se forklaring under tabellen. I og med at ikke alle sorter er prøvd sammen i forsøk, er det brukt en del skjønn i fastsettingen av karakterene. En har også prøvd å ta i bruk en størst mulig del av skalaen for å markere mulige forskjeller. Det betyr at det ikke nødvendigvis er sikre forskjeller fra trinn til trinn på skalaen, men heller at det markerer en tendens.

Tabell 33. Dyrkingsegenskaper hos vårhvetesortene. Forklaring til tallene under tabellen

Sort	Vekst-tid	Strå-styrke	Strå-lengde	Mjøl-dogg	Hveteaks-prikk	HI-vekt	T-kv	Spire-tregh	Fall-tall	Prot %	SDS
Bastian	-3	8	7	5	5	6	2	7	7	7	9
Bjarne	-1	8	8	8	5	6	5	7	8	6	8
Berserk	-1	9	7	8	5	8	8	7	8	7	8
Avle	0	8	7	3	5	6	4	5	6	6	6
Zebra	+2	8	4	8	8	8	9	7	7	4	5

Veksttid: antall dager seinere (+) eller tidligere (-) enn Avle

Resten: 1= dårlig stråstyrke, langt strå, dårlig sjukdomsresistens, lav hektolitervekt, lav 1000-kornvekt, lav spiretreghet, lavt falltall, lavt proteininnhold, lav spesifikk SDS

10= god stråstyrke, kort strå, god sjukdomsresistens, høy hektolitervekt, høy 1000-kornvekt, høy spiretreghet, høyt falltall, høyt proteininnhold, høy spesifikk SDS

Tabell 34. Ulike opplysninger om markedssorter og ikke godkjente sorter/linjer av vårhvete

Sorter/linjer	Foredl. nr.	Foredler/sortseier	Klasse*	Godkj.år/prøvd ant. år
Tjalve	WW22288	Svaløf-Weibull, S	Sein	1987
Bastian	T3042	Graminor, N	Tidlig	1989
Polkka	SvLH82178	Svaløf-Weibull, S	H.tidlig	1992
Sport	WW27314	Svaløf-Weibull, S	H.sein	1994
Brakar	T8046	Graminor, N	H.tidlig	1995
Avle	WW31258	Svaløf-Weibull, S	Sein	1996
Vinjett	WW32470	Svaløf-Weibull, S	M.sein	1999
Zebra	SW35098	Svaløf-Weibull, S	Sein	2001
Bjarne	NK97520	Graminor, N	Sein	2002
Berserk	NK01533	Graminor, N	Sein	2007
SW43414		Svaløf-Weibull, S	M.sein	3
NK01513		Graminor, N	Sein	3
NK01568		Graminor, N	Sein	3
GN00521		Graminor, N	Sein	2
GN03531		Graminor, N	M.sein	2
GN03509		Graminor, N	Sein	1
SW45126		Svaløf-Weibull, S	Sein	1

* M= meget f.eks. meget sein

H= halv, f.eks. halvsein

Tabell 34 angir foredlingsnummer, foredler/sortseier og tidlighetsklasse for alle sorter og linjer som er godkjent eller som er under utprøving. Dessuten viser tabellen når sorter er godkjent, og hvor lenge de øvrige sortene og linjene har vært med i verdiprøvingen.

Resultater for høsthvete

Høsthvetesorter på Østlandet

I 2007 ble det prøvd 9 sorter og linjer av høsthvete i 9 godkjente forsøk på Østlandet. 6 av forsøkene lå på Sør-

Østlandet og 3 på Nord-Østlandet. I motsetning til året før gikk overvintringen meget bra, og forsøkskvaliteten ble bra. Som et ledd i varslingssystemet VIPS ble sortene prøvd uten og med soppbekjempelse. Resultatene av det blir presentert i et seinere kapittel. Her presenteres bare resultater fra ubehandlede ledd (tabell 35).

Mjølner, Magnifik og Finans ga høyest kornavling av de godkjente sortene, mens Olivin skuffet avlingsmessig i forhold til tidligere år (tabell 36-37). Dette var gjennomgående for flere felt, både på Sør- og Nord-Østlan-

Tabell 35. Forsøk med høstvetesorter, Østlandet 2007. Ledd uten soppbehandling

	Kg korn/dekar og rel. avling			Andre karakterer - Hele Østlandet										
	Hele Østl	Sør- Østl	Nord- Østl	Vann% v/høst	Overv %	Strål cm	Legde % seint	Mjøld %	Hv.akspr %	HI-v kg	T-kv g	Prot %	Fall- tall	SDS
Ant. felt	9	6	3	7	3	6	7	6	2	9	9	9	8	9
Mjølner	622	611	642	22,0	100	94	40	2	7	79,8	38,6	12,8	217	68
Bjørke	93	95	90	19,3	100	98	14	12	10	79,2	38,3	12,6	336	83
Magnifik	100	102	98	21,3	98	88	20	2	8	81,3	35,8	12,8	264	79
Olivin	92	91	95	19,9	100	86	35	2	10	81,1	34,8	13,2	323	75
Finans	100	103	95	20,0	100	75	15	6	13	75,5	38,7	12,5	311	74
GN03029	99	102	94	20,3	100	80	29	1	13	78,6	32,2	13,7	366	62
Anthus	104	103	108	20,7	99	80	43	1	6	79,8	39,4	12,3	300	77
Hadm51471	107	109	103	20,1	100	78	11	1	10	79,8	40,7	13,3	311	84
GN04035	95	93	98	20,2	100	87	37	3	12	76,7	34,0	13,9	244	84
LSD 5%	46	59	57	1,2	i.s.	4	15	4	i.s.	1,1	1,9	0,4	-	4

Tabell 36. Forsøk med høstvetesorter, Østlandet 2004 - 2007

	Kg korn/dekar og rel. avling			Andre karakterer - Hele Østlandet										
	Hele Østl	Sør- Østl	Nord- Østl	Vann% v/høst	Overv %	Strål. cm	Mjøld %	Hv.akspr %	HI-v kg	T-kv g	Prot. %	Fall tall	SDS	Spes SDS
Ant. felt	32	22	10	28	25	29	19	18	32	30	32	27	24	24
Mjølner	661	696	560	19,3	94	89	7	15	80,5	43,5	12,4	264	71	5,76
Bjørke	92	91	93	17,7	94	95	14	17	79,5	41,8	12,7	336	83	6,60
Magnifik	102	100	108	18,9	94	83	5	13	81,8	39,6	12,4	290	80	6,54
Olivin	99	98	104	18,5	92	82	7	16	81,9	40,7	12,6	336	77	6,31
Finans	102	102	103	17,9	94	71	10	16	76,5	42,3	12,3	323	74	6,11
LSD 5%	30	31	40	0,7	i.s.	2	3	i.s.	0,8	1,8	i.s.	-	3	0,38

Tabell 37. Avlingsoversikt for høstvetesorter, Østlandet 1997 - 2007

Forsøksår	Kg korn pr. dekar og relative avlinger de enkelte år										
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ant. felt	10	11	12	11	3	10	11	10	8	5	9
Mjølner	685	670	629	671	520	647	642	690	657	677	622
Bjørke	93	92	94	98	94	96	100	92	90	92	93
Magnifik	-	-	-	-	111	108	109	106	97	105	100
Olivin	-	-	-	-	-	-	112	104	98	103	92
Finans	-	-	-	-	-	-	-	105	97	107	100
GN03029	-	-	-	-	-	-	-	-	-	89	99

det. Det ser ut til at Olivin har reagert svært positivt på fungicidbehandling i 2007. Både resultatene i 2007 og sammendraget over år (tabell 36) viser at Bjørke, Olivin og Finans er sorter med høyt falltall, mens Magnifik, og særlig Mjølner, har lavere falltall. SDS-tallene viser at Mjølner og Finans har svakere proteinkvalitet enn de andre sortene.

Markedsandeler for høstvetesortene

Fra 2006 til 2007 har markedsandelen for Bjørke falt ytterligere, mens Magnifik har økt sin andel med ca. 11 prosentenheter. For Olivin er dyrkingsandelen uforandret. Bakeindustrien har de siste årene signalisert at de har behov for en betydelig andel mjøl med svak proteinkvalitet. Det resulterte i at markedsandelen

Tabell 38. Markedsandeler (%) for høstvetesorter i perioden 2005 - 2007

År	Bjørke	Mjølner	Magnifik	Olivin
2005	17,3	11,4	48,0	18,4
2006	9,5	25,8	48,6	15,5
2007	6,0	17,4	59,4	16,0

Tabell 39. Dyrkingsegenskaper for høstvetesorter. Forklaring til tallene under tabellen

Sort	Vekst- tid	Over- vintr	Strå- styrke	Strå- lengde	Mjøl- dogg	Hvete- aksprikk	HI- vekt	T-kv	Spire- tregh	Fall- tall	SDS	Protein innh
Bjørke	-5	7	8	5	4	5	7	7	7	8	7	7
Lars	-3	5	4	9	4	5	8	10	2	7	6	7
Portal	-2	5	5	7	4	5	6	7	5	8	8	8
Finans	-2	8	8	9	5	5	5	8	8	8	4	6
Mjølner	0	8	7	7	6	5	7	9	6	5	3	6
Magnifik	0	9	7	8	8	5	8	5	5	6	6	6
Olivin	0	6	7	8	7	5	8	7	6	8	5	6
Kosack	+3	7	8	5	6	5	8	6	5	6	3	5

Veksttid: Antall dager seinere (+) eller tidligere (-) enn Mjølner

Resten: 1= dårlig overvintring, dårlig stråstyrke, langt strå, dårlig sjukdomsresistens, lav HI-vekt, lav 1000-kornvekt, lav spiretreghet, lavt falltall, lav spesifikk SDS, lavt proteininnhold

10= god overvintring, god stråstyrke, kort strå, god sjukdomsresistens, høy HI-vekt, høy 1000-kornvekt, høy spiretreghet, høyt falltall, høy spesifikk SDS, høyt proteininnhold

for Mjølner økte med 15 prosentenheter fra 2005 til 2006. I 2007 ble andelen redusert fra 26 til 17 prosent. Tabell 38 viser utviklingen i dyrkingsomfang de tre siste sesongene for de viktigste høsthvetesortene. På sikt kan kanskje Finans være med å bidra til økt dyrking i denne kvalitetsklassen, men vanlig såvare av Finans er neppe tilgjengelig før i 2009-2010.

Oversikt over høsthvetesortene

Tabell 39 gir en oversikt over ulike dyrkingsegenskaper hos høsthvetesortene basert på en helhetsvurdering av tilgjengelige forsøksdata. Graderingen er angitt på en skala fra 1-10. Se forklaring under tabellen. I og med at ikke alle sorter er prøvd sammen i forsøk, er det brukt en del skjønn i fastsettingen av karakterene. En har

Tabell 40. Ulike opplysninger om markedssorter og ikke godkjente sorter/linjer av høsthvete

Sorter/linjer	Foredl. nr.	Foredler/sortseier	Klasse*	Godkj.år/prøvd ant. år
Portal	LP66.79.79	Lochow-Petkus, D	H.sein	1993
Rudolf	WW 35031	Svaløf-Weibull, S	Sein	1993
Mjølner	WW 38322	Svaløf-Weibull, S	Sein	1996
Bjørke	SvB 9054	Svaløf-Weibull, S	Tidlig	1997
Terra	PF 27254	Pajbjergfonden, DK	H.tidlig	1997
Kosack	WW 27084	Svaløf-Weibull, S	Sein	1999
Magnifik	SW 47672	Svaløf-Weibull, S	Sein	2004
Olivin	HE524/94	Monsanto, US	Sein	2006
Finans	SW46522-4-7	Svaløf-Weibull, S	H.sein	2007
GNO3029		Graminor, N	Tidlig	2
Anthus	LP737.1.98	Lochow-Petkus, D	Sein	1
Hadm51471-00		Hadmersleben, D	H.sein	1
GNO4035		Graminor, N	H.sein	1

*H= halv, f.eks. halvsein

også prøvd å ta i bruk en størst mulig del av skalaen for å markere mulige forskjeller. Det betyr at det ikke nødvendigvis er sikre forskjeller fra trinn til trinn på skalaen, men heller at det markerer en tendens.

Tabell 40 angir foredlingsnummer, foredler/sortseier og tidlighetsklasse for alle sorter og linjer som er godkjent eller som er under utprøving. Dessuten viser tabellen når sorter er godkjent, og hvor lenge de øvrige sortene og linjene har vært med i verdiprøvingen.

Resultater for høstrug

Høstrugsorter på Østlandet

I 2007 ble det prøvd 8 sorter og linjer av høstrug i 8 godkjente forsøk på Østlandet. 5 av feltene lå på Sør-Østlandet og 3 på Nord-Østlandet. Også i rug gikk overvintringen meget bra, og i motsetning til året før, var det knapt nok snømuggangrep å se. Avlingsnivået

ble bare middels høyt, men forsøkskvaliteten var brukbar. Hybridsorten Picasso ga som vanlig høyere avling enn Danko (tabell 41). Avlingsforskjellen på 17 prosentenheter er i samme størrelsesorden som tidligere år (tabell 42-43). I tillegg til avlingspotensialet, er den største fordel med Picasso et mye høyere falltall enn Danko. Det er en vesentlig egenskap så lenge hovedmålet med norsk rugdyrking er å produsere matkorn. Siste sesong ga en god test på sortenes falltallsstabilitet.

Diament (LAD302) er en polsk populasjonssort som er ble godkjent i 2007. Selv om den har gitt litt lavere avling enn Danko, så er det interessant å merke seg at den i alle prøvingsårene har hatt klart høyere falltall. For praktisk dyrking er dette viktigere enn et par prosentenheter avling. Diament har også et høyere proteininnhold i kornet enn både Danko og Picasso.

Av helt nytt sortsmateriale gjorde den tyske sorten

Tabell 41. Forsøk med høstrugsorter, Østlandet 2007

	Kg korn/dekar og rel. avling			Andre karakterer - Hele Østlandet									
	Hele Østl	Sør- Østl	Nord- Østl	Vann% v/høst	Overv. %	Strål cm	Legde% tidl seint	Mjøld %	HI-v kg	T-kv g	Prot %	Fall- tall	
Ant. felt	8	5	3	6	5	6	3	6	2	8	8	8	6
Danko	557	523	615	18,2	100	133	2	16	18	77,8	34,3	8,4	138
Picasso	117	118	116	18,6	100	123	9	41	18	75,1	33,8	8,1	186
Diament	98	99	96	18,9	100	130	7	33	18	76,3	33,0	8,8	200
Walet	102	102	101	18,4	100	134	24	38	18	76,8	33,3	8,3	148
SW02117	120	119	120	18,0	100	134	17	41	14	76,1	31,1	7,9	172
Evolo	126	127	124	20,5	100	128	53	59	17	75,9	34,6	7,8	172
Rorik	110	103	119	19,3	99	129	10	37	13	75,0	34,7	7,7	145
SWHY04141	118	119	116	18,7	100	134	56	62	16	73,7	30,6	8,1	125
LSD 5%	36	41	51	1,1	i.s.	5	22	16	i.s.	1,0	2,0	0,2	-

Tabell 42. Forsøk med høstrugsorter, Østlandet 2004 - 2007

	Kg korn/dekar og rel. avling			Andre karakterer - Hele Østlandet								
	Hele Østl	Sør- Østl	Nord- Østl	Vann% v/høst	Overv. %	Strål cm	Legde% seint	HI-v kg	T-kv g	Prot %	Fall tall	Mjøld. %
Ant. felt	36	22	14	28	28	28	23	36	35	36	29	10
Danko	630	625	638	19,5	96	126	18	77,0	37,1	9,2	138	8
Picasso	114	113	116	20,0	94	116	31	74,8	36,3	8,6	212	9
Diament	97	98	96	20,1	93	125	25	76,1	36,0	9,6	200	11
LSD 5%	24	29	18	i.s.	i.s.	4	9	0,6	i.s.	0,2	-	i.s.

Tabell 43. Avlingsoversikt for høstrugsorter, Østlandet 1997 - 2007

Forsøksår	Kg korn pr. dekar og relative avlinger de enkelte år											
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
Ant. felt	12	8	12	13	9	11	10	12	10	6	8	
Danko	587	497	596	559	490	657	649	689	648	627	557	
Picasso	-	135	118	118	125	115	113	117	112	111	117	
Diament	-	-	-	-	-	-	-	96	98	97	98	

Evolø det svært bra avlingsmessig, men sorten er stråsvak, og er spesielt utsatt for tidlig legde. Det samme kan sies om SWHY04141, og denne linja er nok også uaktuell på grunn av lavt falltall.

Markedsandeler for høstrugsortene

Danko var lenge den dominerende rugsorten, men nå har Picasso overtatt den rollen og hadde en andel på 86 prosent av såkornsalget for vekstsesongen 2007. Tatt i betraktning at det blir brukt lavere såmengder pr. dekar av Picasso enn av Danko, så dekket Picasso godt over 90 prosent av rugarealet. Skal dette forholdet endres, så hjelper det ikke bare å introdusere en ny populasjonssort med litt høyere avling enn Danko. Det vil også kreves at en ny populasjonssort skal ha en falltallsstabilitet som ligger nærmere opp mot Picasso. Diament har et slikt falltall, men det spørs om avlingsforskjellen til Picasso er vel stor.

Oversikt over høstrugsortene

Tabell 44 gir en oversikt over ulike dyrkingsegenskaper hos høstrugsortene basert på en helhetsvurdering av tilgjengelige forsøksdata. Graderingen er angitt på en skala fra 1-10. Se forklaring under tabellen. I og med at ikke alle sorter er prøvd sammen i forsøk, er det brukt en del skjønn i fastsettingen av karakterene. En har også prøvd å ta i bruk en størst mulig del av skalaen for å markere mulige forskjeller. Det betyr at det ikke nødvendigvis er sikre forskjeller fra trinn til trinn på skalaen, men heller at det markerer en tendens.

Tabell 45 angir foredlingsnummer, foredler/sortseier og tidlighetsklasse for alle sorter og linjer som er godkjent eller som er under utprøving. Dessuten viser tabellen når sorter er godkjent, og hvor lenge de øvrige sortene og linjene har vært med i verdiprøvingen.

Tabell 44. Dyrkingsegenskaper for høstrugsorter. Forklaring til tallene under tabellen

Sort	Vekst-tid	Over-vintr	Strå-styrke	Strå-lengde	Mjøl-dogg	Sept-oria	HI-vekt	T-kv	Spire-tregh	Fall-tall	Prot innh
Danko	0	8	6	2	6	6	6	7	4	2	4
Picasso	0	8	4	6	4	6	4	6	4	6	2
Diament	0	7	5	3	5	6	5	5	4	5	5

Vekstid: Antall dager seinere (+) eller tidligere (-) enn Danko

Resten: 1= dårlig overvintring, dårlig stråstyrke, langt strå, dårlig sjukdomsresistens, lav HI-vekt, lav 1000-kornvekt, lav spire treghet, lavt falltall, lavt proteininnhold

10= god overvintring, god stråstyrke, kort strå, god sjukdomsresistens, høy HI-vekt, høy 1000-kornvekt, høy spire treghet, høyt falltall, høyt proteininnhold

Tabell 45. Ulike opplysninger om markedsorter og ikke godkjente sorter/linjer av høstrug

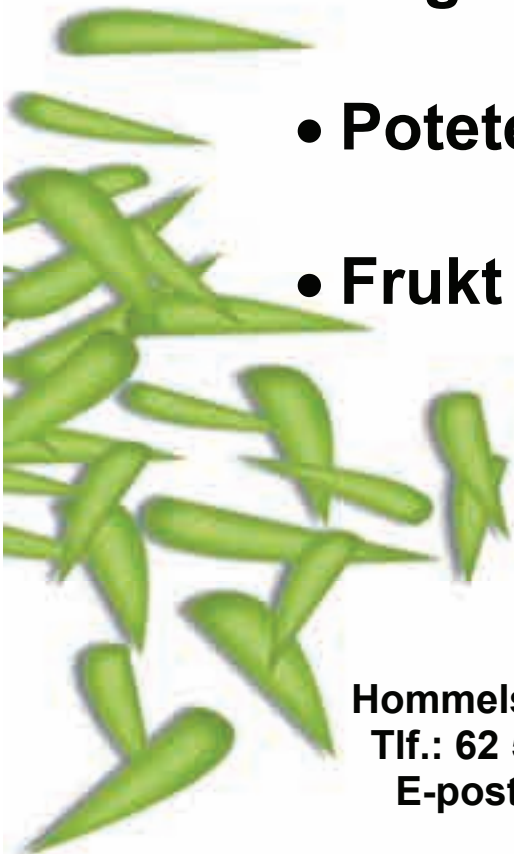
Sorter/linjer	Foredl. nr.	Foredler/sortseier	Klasse	Godkj.år/prøvd ant. år
Danko (P)		Danko, PL	Sein	1989
Marder (H)	LPH 11	Lochow Petkus, D	Sein	1995
Farino (H)	LPH 25	Lochow Petkus, D	Sein	1998
Picasso (H)	LPH 36	Lochow Petkus, D	Sein	2001
Diament (P)	LAD 302	Danko, PL	Sein	2007
SW02117 (H)		Svaløf-Weibull, S	Sein	2
Evolø (H)	LPH 71	Lochow Petkus, D	Sein	1
Rorik (H)	SNR915	Svaløf-Weibull, S	Sein	1
SWHY04141 (H)		Svaløf-Weibull, S	Sein	1

H= hybridsort P=populasjonssort



Planteforedler for nordlig jord- og hagebruk, og representant for utenlandske sorter innen:

- **Korn, oljevekster og erter**
- **Engvekster**
- **Poteter**
- **Frukt og bær**



Graminor AS
Hommelstadvegen 60, 2344 ILSENG
Tlf.: 62 55 55 00 Faks: 62 55 55 01
E-post: graminor@graminor.no

Plantevern



Foto: Unni Abrahamsen

Strategier for soppbekjempelse i vår- og høsthvete

UNNI ABRAHAMSEN¹ & OLEIF ELEN²

¹Bioforsk Øst Apelsvoll, ²Bioforsk Plantehelsetse
unni.abrahamsen@bioforsk.no

Sjukdommer opptreer nesten årvisst i kornåkrene, men det er stor forskjell mellom år, mellom ulike sorter og fra sted til sted hvor sterke angrepene og skadene blir. I praksis vil en bonde velge å sette inn en bekjempelse mot sjukdommer i kornåkeren, eller å la være, ut i fra den kunnskap en har om hvordan et angrep vil utvikle seg. Fordi været i perioden etter behandling har stor betydning for utviklingen, er det et valg der en også må vurdere værprognosene. Varslingssystemet VIPS vil kunne være til hjelp ved slike avgjørelser, da systemet viser forventet utvikling av ulike sjukdommer ut i fra opplysninger om såtid, sort, forgrøde, været på aktuelt tidspunkt (historisk vær) og værprognoser.

For å skaffe mer kunnskaper om hva som vil være økonomisk riktig med minst mulig miljøbelastning, dvs. minst mulig sprøyting uten avlingstap, utføres årlig forsøk med strategier for soppbekjempelse i hvete. Forsøkene gir også grunnlag for å etterprøve om sjukdomsutvikling og terskelverdier som beregnes i varslingsystemet VIPS er «riktige», eller om det er grunnlag for å justere de modellene som er grunnlaget for varslene.

Strobilurinene (Amistar-midler, Stratego, Acanto Prima og Comet) har vært helt dominerende midler for soppbekjempelse i hvete de siste årene i Norge. I Europa var det også slik for noen år siden, men det har utviklet seg resistens mot strobiluriner hos *Septoria tritici*, hvetebladprikk, i flere land i Europa, inkludert Danmark. Dette har ført til at en først og fremst må stole på andre midler enn strobiluriner i sjukdomsbekjempelsen i hvete. Det er også funnet resistens hos hvetebladprikk i Norge. En har ennå ikke funnet resistens hos *Stagonospora (Septoria) nodorum*, hveteaksprikk, som er mest vanlig i Norge. Det er imidlertid mye som tyder på at det også vil kunne utvikle seg resistens hos hveteaksprikk.

I Norge er det normalt hveteaksprikk som dominerer av bladflekksjukdommene i vårhvete. I høsthvete ser

en enkelte år mye hvetebladprikk, spesielt i hveteområdene sør for Oslo. Nordover på Østlandet har en først og fremst registrert hveteaksprikk også i høsthveten. Hveteaksprikk spres med regnsprut fra halmrester, men smitte kan også følge med såkornet. Hvetebladprikk kan også spres med vannsprut fra planterester, men hele åkre kan bli smittet av askosporer som spres med vind. Værforhold og forgrøde har derfor stor betydning for utvikling av disse sjukdommene.

Vi har flere *Fusarium*-arter som infiserer kornet. Noen av disse spres på tilsvarende måte som hveteaksprikk, mens andre kan likne mer på hvetebladprikk i spredningsmåte.

Hvetebrunfleck (*Drechslera tritici-repentis*), ofte forkortet til DTR, er en soppssjukdom som har dukket opp de seinere årene også i Norge. De største angrepene er funnet etter redusert jordarbeiding med hvete som forgrøde. Hvetebrunfleck spres med vind over kortere avstander, og kan spres til omkringliggende åkrer. Utviklingen en ser med mer pløyefri jordarbeiding også til høsthvete, gjør at en kan forvente mer hvetebrunfleck.

Strategiforsøkene

Det ble startet nye forsøksserier med strategier for bekjempelse av sjukdommer i vår- og høsthvete i 2006. Bakgrunnen for strategiene er å forebygge og handtere en mulig strobilurinresistens og å skaffe kunnskap om aktuelle strategier for å redusere problemer med mykotoksiner i kornet.

Soppbekjempingsmidlene som er brukt i disse forsøksseriene er Stereo, Proline og Amistar Duo Twin. Stereo er en blanding av to midler (cyprodinil er et anilinopyramidin, mens propikonazol hører inn under triazolener). Propikonazol var tidligere på det norske markedet med handelsnavnet Tilt. Begge komponentene i Stereo virker mot hveteaksprikk og de har forskjellige virknings-

mekanismer. Cyprodinil-komponenten her er viktig for å forebygge resistensdannelse mot triazol. Derimot virker ikke cyprodinil mot hvetebldprikk og Stereo er av den grunn ikke noe godt preparat mot denne sjukdommen sammenliknet med Proline som er nytt middel. Proline vil være på markedet i Norge i 2008. Preparatet inneholder protiokonazol og er også et middel i triazol-gruppen. Proline har i tillegg til effekt mot bladsjukdommene også en effekt mot *Fusarium*.

Amistar Duo Twin er en etterfølger til Amistar Duo og er en tokomponent som en blander ved bruk (azoksystrobin + propiconazol). Ved angitt dose er blandingen fullt ut sammenlignbar med Amistar Duo som var på markedet tidligere. Midlet er en blanding av et triazol og et strobilurin.

Amistar, Stratego, Acanto og Comet inneholder ulike strobiluriner, men dersom en sopp utvikler resistens mot et av disse, er den også resistent mot de øvrige. En veksling mellom ulike strobiluriner er derfor ingen hjelp for å unngå resistensutvikling.

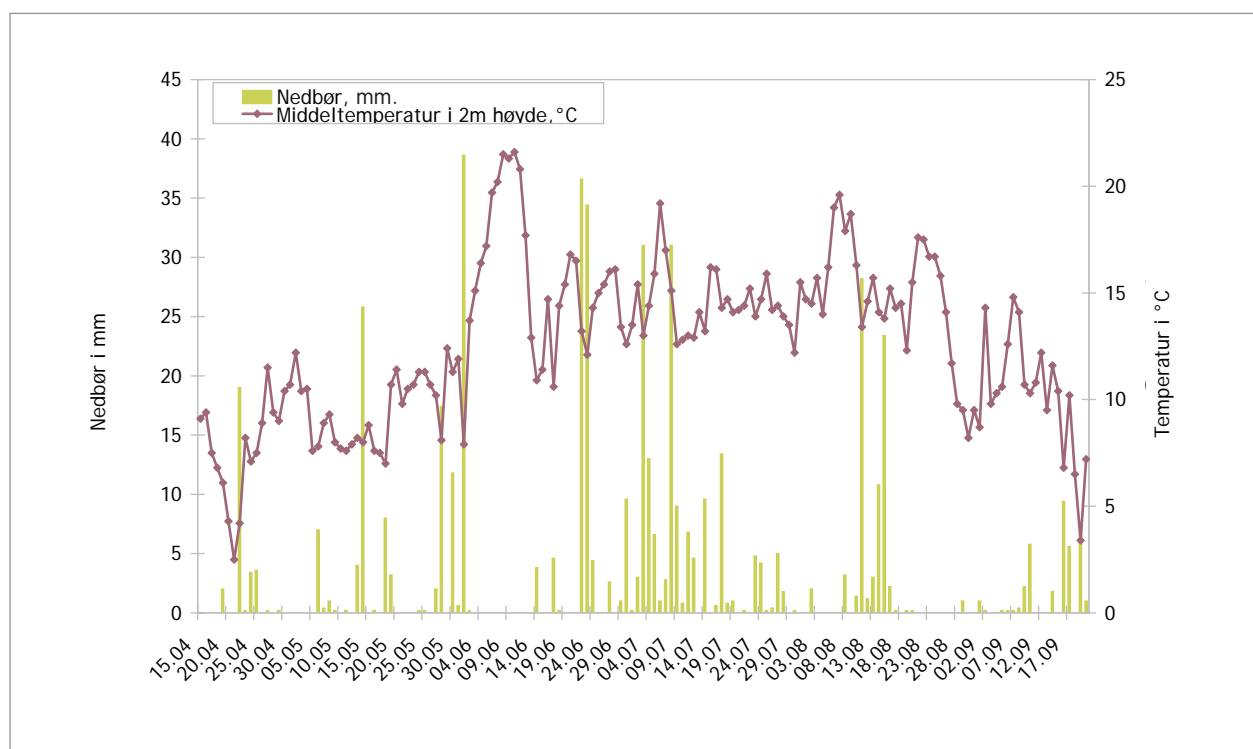
Vekstsesongene 2006 og 2007

Tidspunkt for angrep og utviklingen av sjukdommene i korn er svært væravhengig, og vil dermed variere mye fra år til år. Dette gjelder både sjukdommer som først

og fremst reduserer avlingen og kvaliteten på kornet, men også sopp som kan føre til dannelse av soppgifter.

Vekstsesongen 2006 var preget av svært så vekslende vær. De 3 første ukene av juni var tørre, likeså store deler av juli. I juli var det imidlertid mye lokale byger, og forholdene varierte mye. I de fleste periodene med regn, var nedbørmengden større på Sør-Østlandet enn på Nord-Østlandet. Derfor var det også større problemer med for mye vann i begynnelsen av sesongen i sør. Tørken i juli/august var sterkere i nord. I gjennomsnitt for forsøkene i vårhvete og i høstvetete i 2006 var det ingen sikre forskjeller i avling etter behandling med ulike midler, doser og tidspunkt for behandling. Forsøkene i 2006 ga derfor liten ny kunnskap om valg av strategi dersom det er risiko for mye sjukdommer i kornåkeren. Forsøkene var imidlertid viktige for å validere varslingen i VIPS - da det er like viktig å ikke varsle når det ikke er behov som å varsle når det er behov for behandling.

Overvintringsforholdene for høstkorn var svært gode i 2007. Vekstsesongen 2007 startet tidlig på Østlandet, og ga i de fleste tilfeller svært god etablering også for vårkornet. Kjølige forhold i mai ga god busking. Juni var varm, og med tørre perioder, noe som førte til noe mjøldogg, men ellers lite sjukdommer. Siste del av juni og store deler av juli ble våt, med hyppig regn og



Figur 1. Nedbør og temperatur i vekstsesongen 2007 på Ås i Akershus.

enkelte steder med betydelige nedbørsmengder (figur 1). Det var betydelig mer nedbør på Sør-Østlandet enn på Nord-Østlandet. Dette førte til en sterk utvikling av bladfleksjukdommer. Hyppig regn og vind førte til at mange hadde vanskeligheter med å få utført planlagte behandlinger i åkrene, og noen av behandlingene i enkelte av forsøksfeltene ble også noe forskjøvet i forhold til forsøksplanene.

Strategiforsøk i vårhvete

I forsøkene med strategier i vårhvete som ble anlagt i 2007 ble det behandlet med ulike midler/kombinasjoner av midler og ulike doser ved utviklingsstadiene BBCH 35-37 (spissen av flaggbladet synlig), ved 45

(begynnende skyting) og ved 10-61 (begynnende blomstring). Forsøksplanen for strategiforsøkene i vårhvete er vist i tabell 1.

Avling og kvalitet

Det var 4 godkjente forsøk i denne serien i 2007, alle var plassert i sorten Bjarne. Tabell 2 viser noen opplysninger om behandlingstidspunkt i de 4 feltene, og meravling etter soppbekjempelse for den behandlingen som ga det beste resultatet ved de ulike tidspunktene.

Det var sikre avlingsgevinster for soppbekjempelse i forsøkene på Bioforsk Øst Apelsvoll og i Hedmark forsøksring. Avlingsgevinstene var mer beskjedne og

Tabell 1. Strategier for soppbekjempelse i vårhvete. Forsøksplan

Ledd nr	Behandlingstidspunkt og middel			Dosering, ml
	BBCH 35-37	BBCH 45	BBCH 60-65	
1	-	-	-	
2	Stereo			75
3	Proline			40
4	Amistar Duo Twin			(25+40)
5		Stereo		75
6		Proline		40
7		Amistar Duo Twin		(25+40)
8		Proline		60
9		Amistar Duo Twin		(37,5+60)
10			Proline	60
11			Proline	80
12	Proline		Amistar Duo Twin	40 + (25+40)
13	Proline		Proline	40 + 40
14	Proline		Proline	40 + 80
15		Proline	Proline	40 + 80

Tabell 2. Strategier for soppbekjempelse i vårhvete. Noen opplysninger om de 4 feltene i 2007

	Så-dato	Høste-dato	Forgrøde	Jordarb.	Dato for soppbekj.	% meravling ved soppbekj. ved ulike stadier *			
						BBCH 35-37	45	60-65	2 g beh.
Apelsvoll	19/4	28/8	Bygg	Høstpløy.	8/6, 15/6, 29/6	15	15	17	30
Sørøst	12/4	21/8	Erter	Høstpløy.	7/6, 20/6, 27/6	9	7	12	14
Hedmark*	2/5	12/9	Havre	Vårharv.	19/6, 3/7, 13/7	11	23	25	39
Buskerud**	19/4	3/9	Vårhvete	Høstharv.	13/6, 18/6, 16/7	7	10	3	7

* Behandlet v/ BBCH 37, 55 og 65

** Behandlet v/BBCH 39, 47 og 73

usikre i feltene i Sørøst og i Buskerud. Avlingsgevinsten en oppnådde i feltet i Buskerud ved seineste behandlingstidspunkt og ved to ganger behandling var svært beskjeden, noe som kan skyldes at den siste behandlingen ble utført svært seint i forhold til plantenes utvikling.

I gjennomsnitt for de 4 forsøkene i 2007 ga soppbekjempelse en lønnsom avlingsgevinst ved alle behandlingstidspunktene. I gjennomsnitt for feltene er det størst meravling for 2 ganger behandling i 2007. Behandling ved vekststadium 35-37 ga en meravling på rundt 10 %, mens en behandling ved stadium 45 eller ved 60 -65 ga en meravling på rundt 15 %. Ved 2 ganger behandling hadde en i gjennomsnitt for forsøkene en gevinst på noe over 20 %.

Ved stadium 35-37 og 45 er det brukt halve doser av alle de tre midlene. I gjennomsnitt for forsøkene var det ingen forskjell på virkingen av Stereo og Proline ved disse tidspunktene. Halv dose Amistar Duo Twin ga tendenser til noe mindre meravling. Ved stadium 45 ble det behandlet med halv og trekvart dose av Proline og Amistar Duo Twin. Avlingsgevinsten en oppnådde ved behandling på dette stadiet var noe større enn ved den tidlige behandlingen i gjennomsnitt for feltene, og

Proline ga et noe bedre resultat enn Amistar Duo Twin. Det var ikke lønnsomt å øke dosen verken for Proline eller Amistar Duo Twin fordi avlingsøkningen var svært beskjeden.

De to leddene som kun ble behandlet ved stadium 60-65, begynnende blomstring, ble behandlet med tre kvart eller hel dose med Proline. Avlingsgevinsten en oppnådde ved denne behandlingen var lik den en fikk ved behandling ved BBCH 45 med Proline. Det var ingen sikre forskjeller mellom de to doseringene i gjennomsnitt for feltene, og heller ikke i de enkelte feltene.

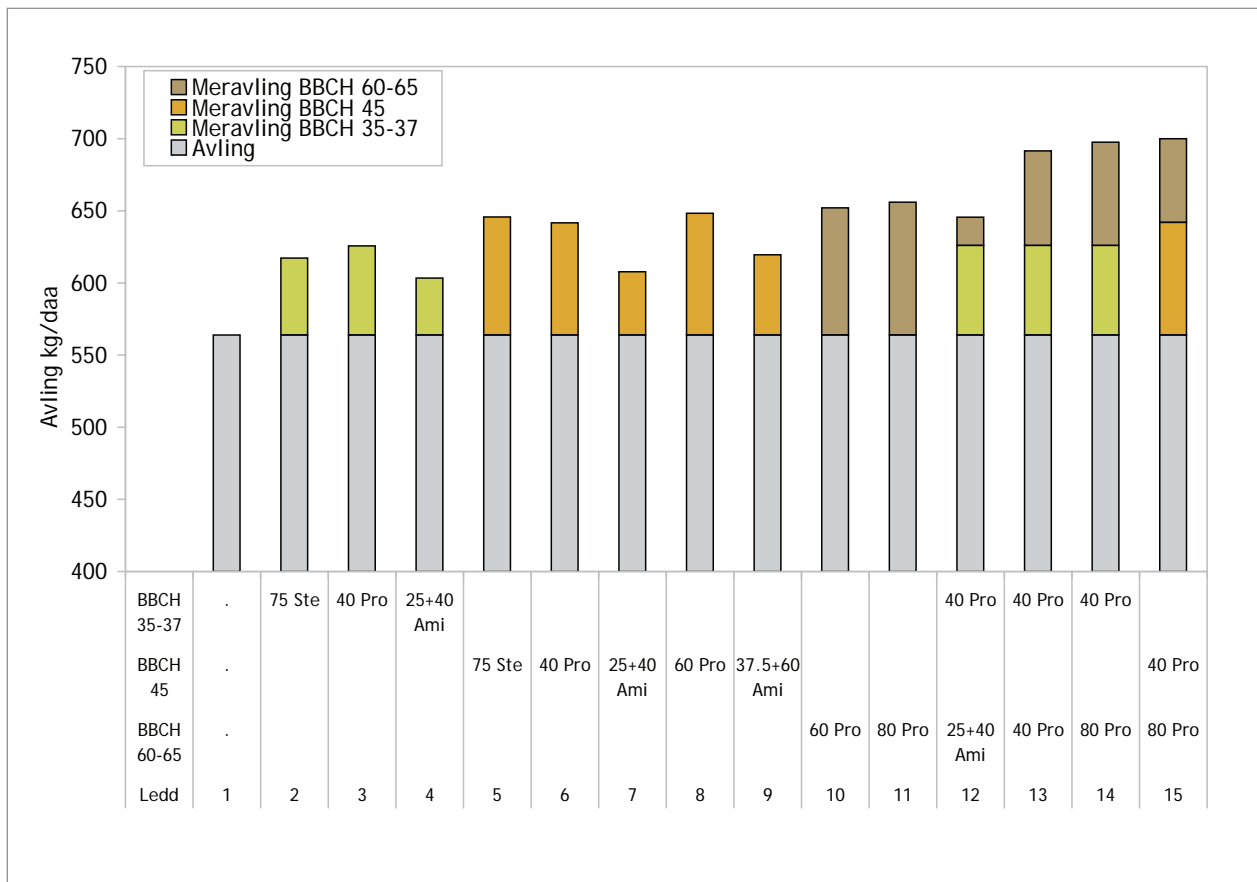
Ledd 11 - 14 ble behandlet to ganger, enten ved 35-37 + 60-65, eller ved 45 og 60-65. I gjennomsnitt for feltene var det en betydelig meravling ved to ganger behandling med Proline, mens meravlingen var mer beskjeden ved bruk av Proline etterfulgt av Amistar Duo Twin. To ganger halv dose med Proline ga en avling på høyde med halv dose etterfulgt av en full dose. Det var heller ingen forskjell i den avlingen en oppnådde mellom de to tidspunktene for første behandling.

Det er svært godt samsvar mellom kornstørrelse og avling. De behandlinger som har gitt stor avling har også ført til høyest HI-vekt og 1000-kornvekt. Det vil

Tabell 3. Strategier for soppbekjempelse i vårhvete. Sammendrag 4 felt 2007

Ledd	Avling kg/daa	Relativ avling	Vann % v/høst	HI-vekt	1000 kornvekt	Protein %	Opptatt N kg/daa*	Aksprikk % BBCH 75
1	564	100	14,9	77,7	34,6	14,7	12,3	25
2	617	109	15,8	78,5	36,9	14,8	13,5	13
3	626	111	15,7	78,9	36,8	14,6	13,3	14
4	603	107	15,5	78,5	36,7	14,5	12,9	16
5	646	114	16,2	79,3	36,8	14,5	13,5	13
6	642	114	16,3	79,0	38,1	14,6	13,8	11
7	608	108	15,5	78,6	36,2	14,5	12,9	16
8	648	115	16,2	79,6	36,9	14,6	13,8	10
9	620	110	15,4	78,9	37,4	14,4	13,1	15
10	652	115	17,0	79,9	39,2	14,4	13,7	6
11	656	116	16,9	79,8	38,8	14,3	13,8	6
12	645	114	17,0	79,9	38,7	14,5	13,7	13
13	691	122	17,6	80,2	39,3	14,2	14,2	4
14	697	124	18,2	80,2	40,6	14,3	14,7	3
15	700	124	18,0	80,4	40,8	14,5	15,0	3
P%	<0,01		<0,01	<0,01	0,2	0,7	<0,01	0,2
Lsd 5%	38		1,3	0,9	2,7	0,3	1,0	9

* Beregnet opptatt nitrogen i kornavlingen, nitrogen i halm og røtter kommer i tillegg



Figur 2. Oppnådd meravling ved behandling til ulike tidspunkt i sesongen. Gjennomsnitt for 4 felt med strategier for soppbekjempelse i vårhvete i 2007. Tallene foran preparatene angir mengden som er brukt, i ml. Ste= Stereo, Pro= Proline og Ami= Amistar Duo Twin.

si at korna har blitt bedre matet, og risikoen for trekk på grunn av skrumpent korn er redusert. Men en ser også at vanninnholdet i kornet ved høsting har økt med økende avlingsstørrelse. Det vil si at kornet har blitt seinere modent når en har holdt bladverket friskere. Økt avling har ført til en svak reduksjon i proteininnholdet i kornet, men har totalt gitt en mye bedre utnyttelse av nitrogenet. I gjennomsnitt for de 4 feltene ble det gitt 14,2 kg nitrogen/daa. Utnyttelsesgraden av nitrogenet har økt fra 87 % på ubehandlet til at det er fjernet mer nitrogen enn det ble gitt i handelsgjødsel for ledd 15.

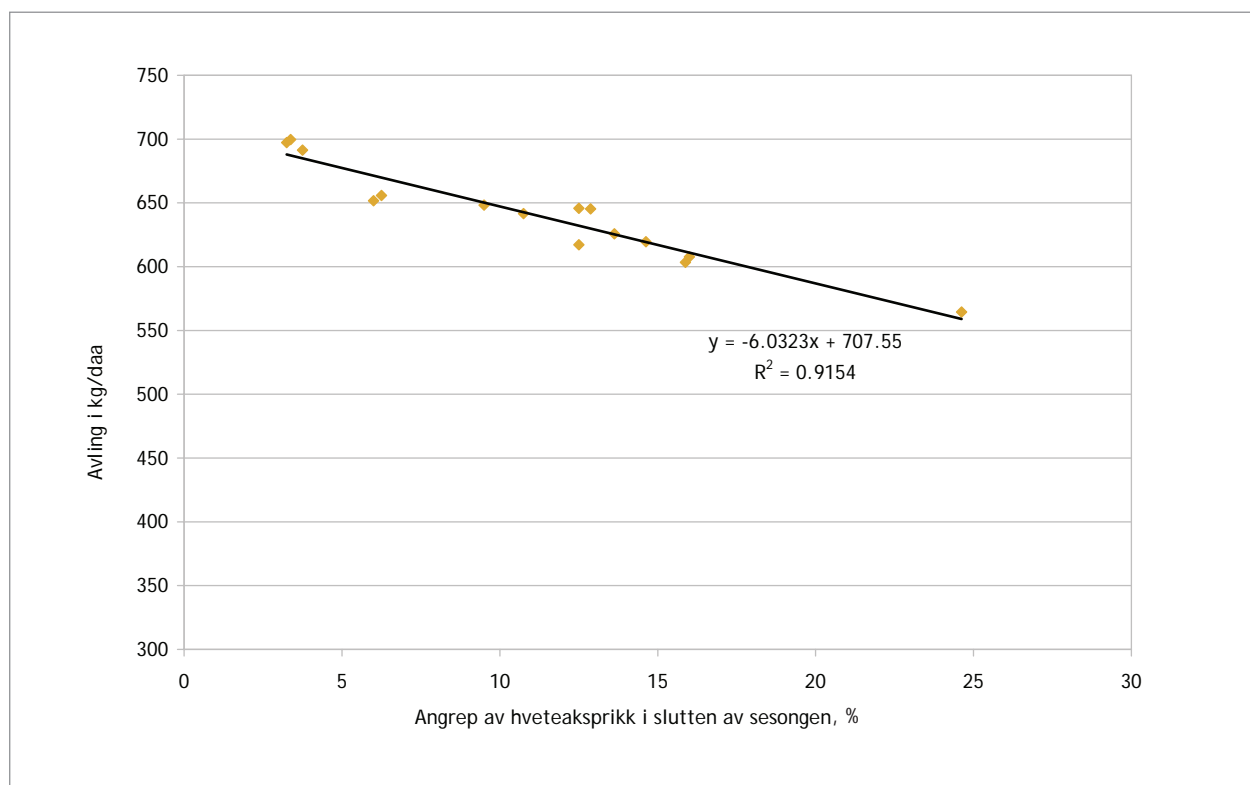
Virkning på sjukdomsangrep

Det var svake angrep av mjøldogg i alle feltene tidlig i sesongen i 3 av feltene. Den tidlige behandlingen reduserte dette angrepet. I slutten av sesongen var det hveteaksprikk (*S. nodorum*) som dominerte i alle feltene.

I gjennomsnitt for de 4 feltene er det svært godt samsvar (figur 3) mellom oppnådd avling og reduksjon i sjukdomsangrepet. Dette gjelder også for de enkelte

feltene, men nivået på avlingsøkning ved bekjempelse er svært forskjellig fra felt til felt. I Buskerud var sammenhengen mellom sjukdomsangrep og avlingsøkning ved bekjempelse mye svakere enn for de andre feltene. Det var notert kraftige angrep av hveteaksprikk seint i sesongen på feltet på Apelsvoll og i Buskerud forsøksring, men angrepene var mer beskjedne i SørØst og i Hedmark forsøksring. Avlingsgevinsten ved soppbekjempelse var imidlertid størst i Hedmark og på Apelsvoll. Det noe dårlige samsvar mellom nivå på sjukdomsangrep og avlingsgevinst kan imidlertid skyldes at det ikke er notert til nøyaktig samme tidspunkt, og/ eller at den sterke utviklingen av sjukdom i slutten av sesongen startet til forskjellig tid i de forskjellige feltene. I gjennomsnitt for forsøkene har avlingen blitt redusert med ca. 1 % for hver prosentenhets hveteaksprikk som er notert på de øvre bladene i slutten av sesongen (rundt vekststadium 75).

I gjennomsnitt for de 4 feltene, har behandling ved BBCH 35-37 gitt en reduksjon av sjukdomsangrepet som ble notert på slutten av sesongen på rundt 10



Figur 3. Sammenheng mellom avling og angrep av hveteaksprikk, gjennomsnitt for 4 felt med soppbekjempingsstrategier i vårhvete i 2007.

prosentenheter. Ved å sette inn bekjempelsen tidlig, vil angrepet bli forsinket, og dette har gitt utslag på angrepsgraden i slutten av sesongen. Effekten på angrepet på bladene i slutten av sesongen har imidlertid vært bedre ved seinere behandling, og best ved siste behandlingstidspunkt. Mengden bladflekker på de tre øvre bladene går mer ned ved seinere behandling enn det avlingen øker. Behandlinger ved tidligere tidspunkt har imidlertid hatt virkning på angrepet av mjøldogg, noe som også vil ha innflytelse på avlingsutslagene.

En ser på samme måte som for avlingsgevinsten ved behandling, at Amistar Duo Twin har hatt noe dårligere virkning på angrepet av hveteaksprikk enn Proline ved de valgte doser og tidspunkter for behandling.

I feltet på Apelsvoll ble det også notert hvor stor andel av flaggbladene som var friske ved BBCH 85 (ikke vist i tabell). I dette feltet var det bare leddene som hadde fått Proline-behandling ved BBCH 60-65 som hadde 20 - 25 % friske flaggblader, for alle de andre leddene var flaggbladet visst på dette stadiet. Bladene var noe friskere der det var behandlet 2 ganger, og full dose ga noe bedre effekt enn halv dose.

Strategiforsøk i høsthvete

Det er stort sett de samme sjukdommene som opptrer i høsthvete som i vårhvete. Høsthveten er moden tidligere enn vårhvete. Forskjellen i høstetidspunkt mellom høsthvete og vårhvete er som oftest større på Sør-Østlandet enn på Nord-Østlandet. Ofte utvikler angrep av bladflekkssjukdommer seg sterkt på slutten av sesongen, og en tidlig innhøsting er ofte en fordel. I høsthvete kan imidlertid flere sjukdommer etablere seg i åkeren allerede om høsten i såingsåret, og en ser dermed angrep mye tidligere i vekstsesongen enn hos vårhvete. Ofte blir det derfor aktuelt å bekjempe sjukdommer 2 ganger i vekstsesongen i høsthvete.

Forsøksplanen for forsøkene med strategier i høsthvete er vist i tabell 4. Første behandlingstidspunkt som er brukt i forsøket er ved BBCH 32, det vil si i kornplantens strekningsfase. Neste behandlingstidspunkt er ved BBCH 45, som er ved begynnende skyting, og siste tidspunktet er i blomstringsfasen. Bortsett fra ledd 5 og ledd 8 blir alle ledd behandlet med soppbekjempingsmidler to ganger i sesongen. Midlene som er brukt i forsøksserien er de samme som er brukt i forsøkene med strategier i vårhvete.

Tabell 4. Strategier for soppbekjempelse i høstvetete. Forsøksplan

Ledd nr	Behandlingstidspunkt og middel			Dosering, ml
	BBCH 32	BBCH 45	BBCH 60-65	
1	-	-	-	
2	Stereo	Stereo		75 + 75
3	Proline	Proline		40 + 40
4	Proline	Proline		40 + 60
5		Proline		80
6	Proline	Amistar Duo Twin		40 + (25+40)
7	Proline	Amistar Duo Twin		40 + (37,5+60)
8		Amistar Duo Twin		(50+80)
9	Proline		Proline	40 + 40
10	Proline		Proline	40 + 60
11	Proline		Proline	40 + 80
12	Proline		Amistar Duo Twin	40 + (25+40)
13	Proline		Amistar Duo Twin	40 + (37,5+60)
14	Proline		Amistar Duo Twin	40 + (50+80)
15	Proline	Proline	Proline	26,7 + 26,7 + 26,7

Det ble anlagt 5 felt i denne forsøksserien i 2007, derav 4 godkjente. Ett felt i Trøndelag fikk mye legde, og ble ødelagt av mye regnvær. Resultatene fra det feltet er derfor ikke med i sammendragene for feltene. Noen opplysninger om de godkjente feltene er vist i tabell 5.

I tre av feltene var sorten Magnifik og i feltet i Vestfold Mjølner. Avlingsnivå, sjuksdomsangrep og meravling ved soppbekjempelse varierte en del mellom de 4 feltene. På Apelsvoll var avlingen på ubehandlet ca. 640 kg, og en oppnådde meravlinger på rundt 15 % ved behandling. I dette feltet var det hveteaksprikk (*S. nodorum*) som dominerte, og angrepet kom relativt seint. I Sørøst var avlingen på ubehandlet ledd ca. 360 kg, og meravlingen på hele 50 %. Her var det sterke angrep av hvetebrunflekk (DTR) hele sesongen. På Romerike var avlingen på ubehandlet rundt 500 kg, og en oppnådde 30 - 40 % større avling ved soppbekjempelse. I dette feltet var det noe mjøldogg, og seint i sesongen var det hveteaksprikk som dominerte. I Vestfold var avlingen på ubehandlet rundt 540 kg, og meravlingen en oppnådde ved soppbekjempelse var på ca. 25 %. I dette feltet var det hvetebladprikk (*S. tritici*) som dominerte.

Avling og kvalitet

I gjennomsnitt for de 4 godkjente forsøkene har en fått en sikker meravling på noe over 100 kg/daa ved soppbekjempelse (tabell 6). Forskjellene mellom de enkelte forsøksledd er ikke statistisk sikker, antagelig fordi sjuksdomssituasjonen har variert en del i feltene. Det

er likevel klare tendenser til at en tidlig behandling kombinert med en behandling rundt blomstring (ledd 9 - 11) har vært mer riktig enn en tidlig behandling etterfulgt av en behandling ved skyting. I perioden rundt andre behandlingstidspunkt var det relativt tørt i 2007, mens det var mye regnbyger i perioden rundt 3. behandlingstidspunkt (se fig 1). I den tørre perioden en hadde rundt skyting av høstkornet i 2007, var behovet for soppbekjempelse lite. I flere av feltene har de to leddene der behandlingen ikke er satt inn før ved skyting (ledd 5 og 8) gitt mindre avlingsgevinst enn de øvrige. Amistar Duo Twin har gitt et noe dårligere resultat enn Proline.

For leddene med to ganger behandling er det små og usikre forskjeller på behandling med Proline etterfulgt av Amistar Duo Twin eller Proline etterfulgt av Proline. Doseringen ved andre gangs behandling synes å bety lite, halv dose ser ut til å ha vært tilstrekkelig i gjennomsnitt for de 4 feltene.

Alle behandlingene har ført til betydelig økning av kornstørrelsen, men det er små og usikre forskjeller mellom de ulike behandlingene. Proteininnholdet i kornet har sunket med rundt en halv prosentenheter ved soppbekjempelse. På grunn av de store meravlingene har også nitrogenutnyttelsen vært betydelig bedre. Det var ingen sikre forskjeller mellom leddene med hensyn på falltall.

I feltet i Forsøksringen Sørøst var det sterke angrep av

Tabell 5. Strategier for soppbekjempelse i høstvetete. Noen opplysninger om de 4 feltene i 2007

	Begynnende angrep av sjukdommer			Høstedata	Forgrøde	Jordarb.	Dato for soppbekj.
	BBCH 32	45	65				
Apelsvoll	DTR		Aksprikk	21/8	Bygg	Pløyd	25/5, 11/6, 26/6
Sørøst				10/8	Vårhvetete		16/5, 5/6, 19/6
Romerike		Mjøldogg	Aksprikk	21/8	Høstvetete	Pløyd	9/5, 12/6, 20/6
Vestfold		Bladprikk		8/8	Høstvetete	Pløyd	5/5, 4/6, 18/6

DTR = Hvetebunflekk

Tabell 6. Strategier for soppbekjempelse i høstvetete. Sammendrag 4 felt 2007

Ledd	Avling		Vann % v/høst	HI-vekt	1000 Korn, g	Protein %	Opptatt N kg/daa*	% angrep ved BBCH 75-80		
	Kg/daa	relativ						aksprikk	bladprikk	brunflekk
1	543	100	19,1	78,6	33,2	12,0	8,9	18	40	26
2	653	120	20,3	80,7	38,1	11,6	10,8	8	8	3
3	645	119	20,0	80,8	38,4	11,8	10,7	10	5	3
4	645	119	20,6	81,4	38,5	11,8	10,9	11	2	1
5	639	118	20,1	81,6	38,3	11,5	10,4	12	2	4
6	636	117	19,9	81,3	37,2	11,6	10,3	11	3	4
7	648	119	20,2	81,1	37,3	11,5	10,4	11	3	2
8	619	114	20,6	80,7	36,9	11,5	9,8	10	9	3
9	680	125	20,8	81,4	38,1	11,5	10,5	6	4	8
10	664	122	20,8	81,4	38,4	11,5	10,8	12	3	1
11	674	124	20,8	82,0	40,5	11,3	11,0	6	3	2
12	654	120	20,5	81,8	37,5	11,5	10,6	9	7	6
13	641	118	20,8	81,4	37,9	11,4	9,9	7	6	6
14	632	116	20,4	80,8	37,8	11,5	10,3	7	2	1
15	646	119	20,4	81,2	38,5	11,6	10,5	12	3	2
P%	<0,01		i.s.	0,1	<0,01	4,6	<0,01	i.s.	<0,01	<0,01
Lsd 5%	51			2,1	1,2	0,4	0,7		10	5

* Beregnet opptatt nitrogen i kornavlingen, nitrogen i halm og røtter kommer i tillegg

hvetebunflekk (DTR) hele sesongen, og meravlingen ved soppbekjempelse var stor. Det var små og usikre forskjeller mellom de ulike forsøksleddene, bortsett fra det leddet som kun hadde fått Amistar Duo Twin (ledd 8). Dette leddet fikk heller ikke behandling tidlig, og det noe dårligere resultatet kan også skyldes at bekjempelsen har startet for seint. Men ledd 5 med full dose Proline, som heller ikke har fått tidlig behandling, har gitt meravling på høyde med ledd der behandlingen er startet tidligere. Kombinasjonen med Proline etterfulgt av en behandling med Amistar Duo Twin kom imidlertid ut på høyde med to ganger behandling med Proline.

Sjukdomsangrep

Alle behandlingene en har brukt i forsøkene har hatt god effekt på sjukdomsangrepene. Det er imidlertid ikke noen sikker forskjell mellom angrepene verken for valg av tidspunkt for 2. gangs behandling, valg av dose eller valg av middel. Ser en på leddene der det er brukt Amistar Duo Twin og sammenligner med tilsvarende ledd der det er brukt Proline i sammenlignbar dose og tidspunkt, ser det ut til at Amistar Duo Twin hadde noe dårligere effekt mot hvetebunflekk enn Proline. Det kan skyldes nedsatt virkning av strobilurindelen i Amistar Duo Twin. Likeså ser det ut til at Stereo

har gitt noe dårligere effekt enn Proline på den samme sjukdommen. Dette stemmer også med avlingsutslagene i dette feltet (Vestfold), selv om forskjellene ikke var signifikante. For hveteaksprikk og hvetebrunflekk ga Stereo virkning fullt på høyde med Proline. For disse sjukdommene synes det heller ikke å være noen stor forskjell i angrepsgrad for ledd med Proline og ledd med Amistar Duo Twin.

Forsøk med Proline i vår- og høsthvete 2007

I tillegg til forsøkene med strategier i vår- og høsthvete, ble det etter initiativ og sponning av Bayer CropScience utført en forsøksserie med Proline (protio-konazol) i 2007. Det ble det anlagt 3 felt i vårhvete og 3 felt i høsthvete der en undersøkte ulike doseringer og tidspunkt for bruk av Proline. Delaro, en blanding av Proline og trifloksystrobin (samme strobilurin som inngår i blandingen i Stratego), var og med i forsøkene. Delaro er søkt godkjent, men vil neppe være på det norske markedet i 2008. Stratego inneholder propikonazol (Tilt) og trifloksystrobin. De planlagte tidspunktene for behandling var vekststadium 32-35 (strekking - spissen av flaggbladet synlig), 45 (flaggbladets bladskjede oppsvulmet) og 55-60 (skyting - fullskyting).

Ledd 2 - 7 og ledd 11 har fått en gangs behandling ved BBCH 45, ledd 8 - 10 har fått en tidlig behandling med Proline, etterfulgt av en seinere behandling med Delaro. Ledd 12 har fått en behandling med Stratego rundt skyting, etterfulgt av en sein Proline-behandling. De enkelte forsøksleddene er beskrevet i tabell 7.

Forsøkene i vårhvete var plassert på Bioforsk Øst

Apelsvoll, i forsøksringen SørØst og i Solør-Odal. Høsthvetefeltene var plassert på Apelsvoll, i Forsøksringen Romerike og i Vestfold forsøksring. Tidspunktet for behandling i de enkelte feltene er vist i tabell 8.

Tabell 9 viser sammendrag for de 6 feltene, tabell 10 sammendrag for de 3 vårhvetefeltene og tabell 11 for de 3 høsthvetefeltene.

Bortsett fra i ett vårhvete felt (Solør-Odal) var det sikre avlingsforskjeller for soppbekjempelse i feltene. I gjennomsnitt for både vår- og høsthvete feltene (tabell 9) har alle behandlinger, bortsett fra de to leddene med Stratego ved BBCH 45 (ledd 2 og 5), gitt sikker avlingsøkning i forhold til ubehandlet. Det var ingen sikre forskjeller mellom de øvrige leddene, men tendensen går i retning av et noe bedre avlingsresultat for de to leddene som er behandlet seint (ledd 10 og 12). Denne tendensen er tydeligst for vårhvete feltene. Sammenligner en ledd 4 og 8, og 9 og 11, ser en at den tidlige behandlingen med 40 ml Proline har hatt relativt liten betydning i gjennomsnitt for alle feltene. I gjennomsnitt for vårhvete feltene (tabell 10, figur 4) fikk en ingen meravling for den tidlige behandlingen. En gang behandling var mest lønnsomt i gjennomsnitt for de 3 vårhvete feltene, og ved det seineste behandlingstidspunktet var tre kvart dose tilstrekkelig.

I gjennomsnitt for høsthvete feltene (tabell 11, figur 5) har behandlinger som har fått hel dose av et middel eller ved kombinasjon av midler, enten ved BBCH 45, eller delt på 2 behandlinger, gitt et godt resultat. Det eneste unntaket er full dose med Stratego. Mergevinsten ved den tidlige behandlingen med 40 ml Proline er

Tabell 7. Forsøksplan for forsøk med Proline i 2007

Ledd	BBCH 32-35	BBCH 45	BBCH 55-60	Dose, ml
1				Ubehandlet
2		Stratego		50
3		Proline 250 EC		40
4		Delaro		50
5		Stratego		100
6		Proline 250 EC		80
7		Delaro		100
8	Proline 250 EC	Delaro		40 + 50
9	Proline 250 EC	Delaro		40 + 75
10	Proline 250 EC		Delaro	40 + 75
11		Delaro		75
12		Stratego	Proline 250 EC	50 + 80

Tabell 8. Forsøk med Proline, noen opplysninger om enkeltfeltene

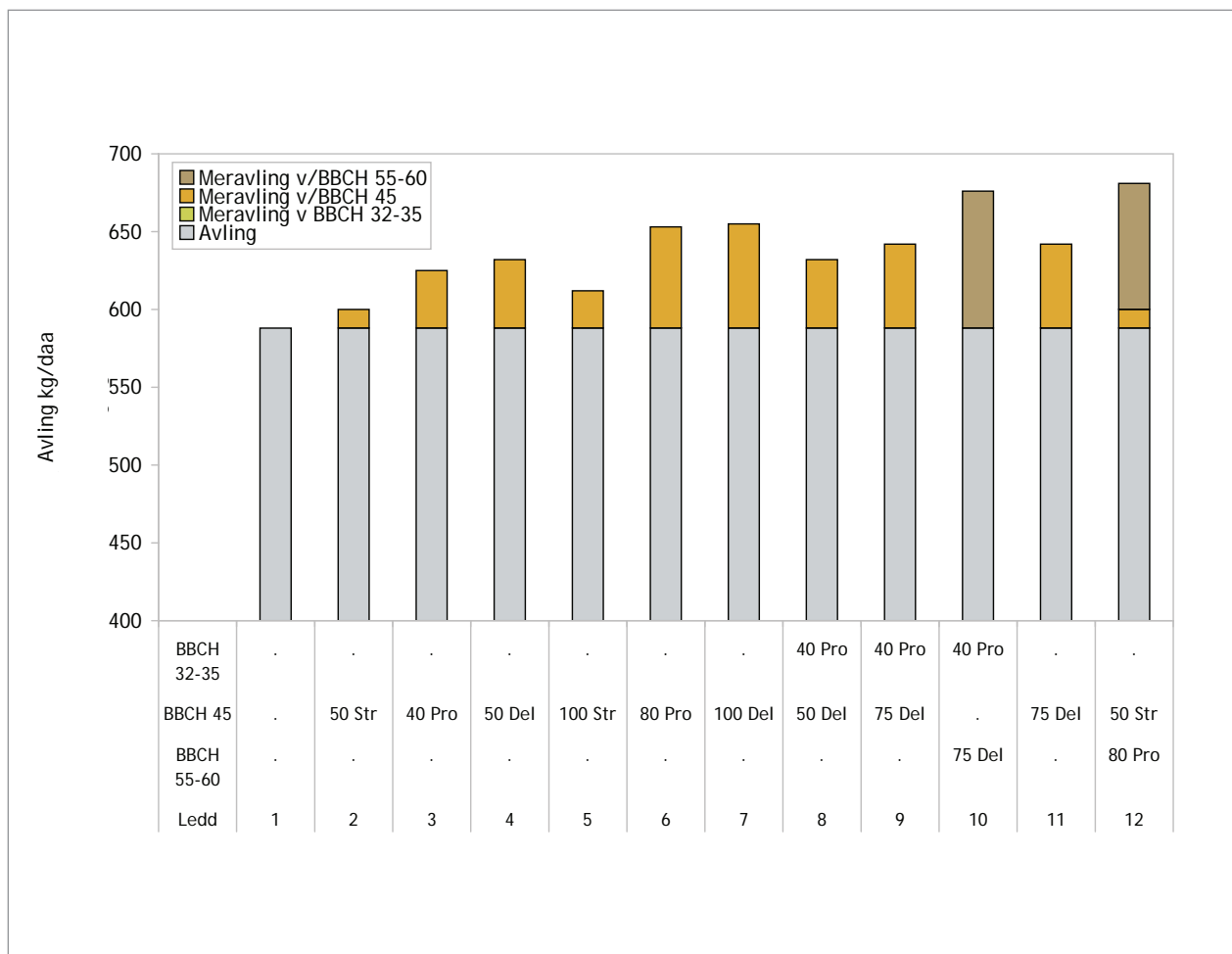
Plassering	Sort	Forgrøde	1. beh. tidsp.		2. beh. tidsp.		3. beh. tidsp.	
			Dato	BBCH	Dato	BBCH	Dato	BBCH
Apelsvoll	Bjarne vårhvete	Bygg	8/6	37	15/6	45	26/6	59
Sørøst, Follo	Zebra vårhvete	Høsthvete	6/6	32	19/6	45	27/6	50
Solør-Odal	Bjarne vårhvete	Potet	19/6	35	26/6	50	9/7	63
Apelsvoll	Magnifik høsthvete	Bygg	24/5	32	12/6	45	20/6	57
Romerike	Magnifik høsthvete	Havre	16/5	33	13/6	47	20/6	60
Vestfold	Magnifik høsthvete	Vårhvete	15/5	32	8/6	45	18/6	55

Tabell 9. Sammendrag av 3 felt med vårhvete og 3 felt med høsthvete

Forsøksledd, behandlingstidspunkt og dose i ml			Avling		Vann % v/høst	HI-vekt	1000- kv, g	Falltall
32-35	45	55-60	Kg/daa	Rel.				
1			621	100	17,3	81,7	39,3	310
2	50 Stratego		647	104	16,9	82,3	39,8	306
3	40 Proline		661	106	18,1	82,5	41,3	291
4	50 Delaro		666	107	17,4	82,6	41,5	289
5	100 Stratego		646	104	17,2	82,3	40,6	288
6	80 Proline		684	110	18,5	82,6	42,0	286
7	100 Delaro		690	111	17,4	82,7	41,9	269
8	40 Proline	50 Delaro	673	108	18,1	82,5	42,2	307
9	40 Proline	75 Delaro	688	111	17,6	82,8	41,1	289
10	40 Proline	75 Delaro	706	114	19,4	82,9	42,3	291
11		75 Delaro	681	110	17,6	82,8	41,2	291
12	50 Stratego	80 Proline	712	115	19,7	83,0	43,0	299
P%			<0,01		<0,00	<0,01	<0,01	i.s.
Lsd 5%			27		1,1	0,5	1,4	

Tabell 10. Sammendrag for de 3 vårhvetefeltene i 2007

Ledd	Avling		Vann % v/høst	HI- vekt	1000- kv g	Protein %	% angrep ved BBCH 75		
	Kg/daa	Rel.					Aksprikk	Bladprikk	Brunfleck
1	588	100	16,5	81,8	40,1	13,6	33	3	52
2	600	102	16,2	82,4	41,0	13,5	18	2	19
3	625	106	18,3	82,5	42,0	13,9	15	1	10
4	632	107	17,0	82,9	42,5	13,5	15	2	12
5	612	104	16,7	82,2	41,5	13,7	15	0	10
6	653	111	18,4	82,6	42,9	14,1	10	0	6
7	655	111	16,4	83,0	42,8	13,8	10	0	13
8	623	106	18,1	82,7	42,6	13,5	15	0	14
9	641	109	17,1	82,9	42,3	13,7	13	0	9
10	671	114	19,7	83,2	42,9	13,5	8	0	6
11	642	109	16,9	82,9	42,3	13,5	13	0	14
12	681	116	20,2	83,4	43,9	13,5	5	0	4
P%	<0,01		<0,01	1,6	1,3	i.s.	<0,01	10	0,1
Lsd 5%	37		0,7	0,7	1,7		5		13
Ant. felt	3		3	3	3		1	1	1



Figur 4. Avling og meravling ved soppbekjempelse, gjennomsnitt for 3 vårhvetefelt i 2007. Tallene foran preparatene angir mengden som er brukt, i ml. Ste= Stereo, Pro= Proline og Del= Delaro.

Tabell 11. Sammendrag for de 3 høstvetefeltene i 2007

Ledd	Avling		Vann % v/ høst	HI-vekt	1000 kv g	Protein %	% sjukdommer BBCH 75		
	Rel.						Akspr.	Bladpr.	Brunfl
1	655	100	18,2	81,6	38,5	11,5	12	35	5
2	694	106	17,5	82,2	38,6	11,5	12	10	2
3	697	106	18,0	82,4	40,6	11,4	9	8	0
4	700	107	17,9	82,4	40,5	11,5	5	10	0
5	679	104	17,7	82,4	39,8	11,6	10	10	1
6	714	109	18,6	82,6	41,1	11,5	8	4	0
7	726	111	18,4	82,4	41,0	11,5	6	2	0
8	723	110	18,2	82,4	41,7	11,3	6	1	1
9	734	112	18,1	82,6	39,9	11,3	5	1	1
10	740	113	19,2	82,6	41,6	11,1	11	3	1
11	720	110	18,2	82,6	40,1	11,6	11	3	0
12	744	114	19,2	82,6	42,2	11,2	7	3	1
P%	<0,01		i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	<0,01	0,3
Lsd 5%	35								
Ant. felt	3		3	3	3	3	2	1	1

imidlertid beskjedent. Tre kvart dose med Delaro brukt ved BBCH 45 ga et resultat på høyde med fulle doser.

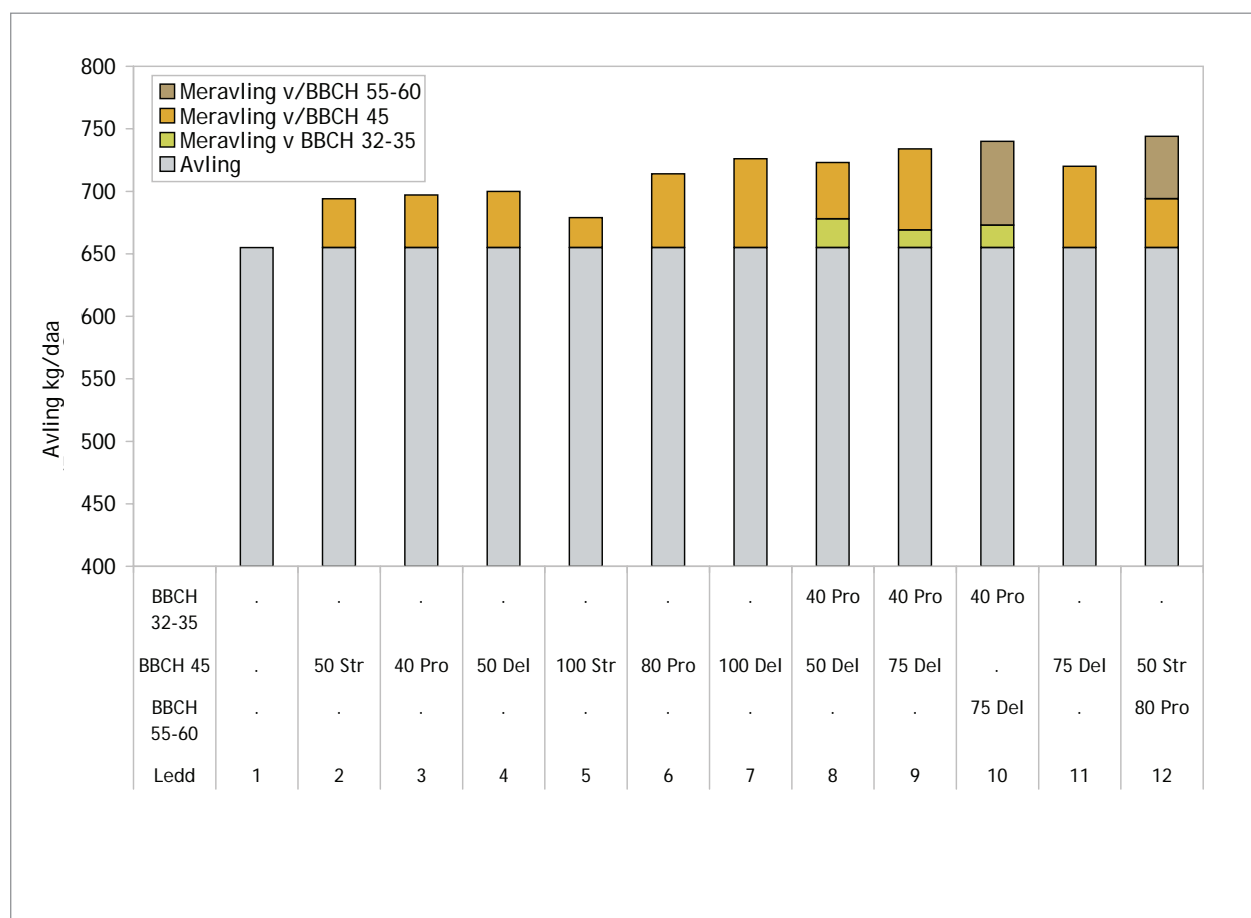
Det var kraftige angrep av sjukdommer i enkelte av feltene. Alle behandlinger har redusert angrepene betydelig. I vårhvetefeltene (tabell 10) ser en at det er den seine behandlingen som har gitt best resultat på sjuksomsangrepet sist i sesongen, både på hveteaksprikk og hvetebrunflekk. I feltet på Apelsvoll ble det notert andel friske flaggblader på vekststadium 85 i vårhvetefeltet. For leddene som hadde blitt behandlet ved BBCH 55-60, var det fortsatt 15 - 20 % grønt på flaggbladet. De øvrige leddene hadde mindre enn 5 % grønt på flaggbladet.

I høsthvetefeltene (tabell 11) har også alle behandlinger redusert angrepene av bladflekksjukdommer. For hvetebladprikk ser en at fulle doser har gitt god kontroll, enten de har blitt gitt ved en gangs behandling ved skyting, eller delt på to ganger. For hveteaksprikk

er resultatene av behandlingene i disse forsøkene svært så usikre, men det kan se ut som om at Stratego har gitt tendenser til et noe dårligere resultat enn Proline og Delaro. Dette samsvarer med avlingsresultatene. Størst avlingsgevinster var det i feltet i Vestfold der det var sterke angrep av hvetebladprikk og noe DTR.

Oppsummering og anbefalinger

Ensidig bruk av en middeltype gir stor risiko for utvikling av resistens eller nedsatt følsomhet hos soppene for et middel. En har i flere år anbefalt at strobiluriner ikke skal brukes mer enn en gang pr. sesong i Norge, og at de alltid skal blandes med et "ikke strobilurin". Denne anbefalingen står fast. I 2008 er Proline på markedet i tillegg til midlene vi har hatt noen år. Vi anbefaler en tilsvarende strategi for Proline som for strobilurinene, for at ikke sjukdommene skal utvikle nedsatt følsomhet for Proline. Det vil si at Proline også bør brukes med en blandingspartner.



Figur 5. Avling og meravling ved soppbekjempelse, gjennomsnitt for 3 høsthvetefelt i 2007. Tallene foran preparatene angir mengden som er brukt, i ml. Ste= Stereo, Pro= Proline og Del= Delaro.

En eventuell tidlig behandling i vårhvete vil som regel være enten for å bekjempe mjøldogg eller hvetebrunfleck (DTR). Tidlig angrep av hvetebrunfleck vil først og fremst forekomme ved ensidig hvetedyrking kombinert med redusert jordarbeiding. Dersom det kun er mjøldogg en vil bekjempe, er Forbel et godt middel. Dersom det er tidlig angrep av hvetebrunfleck, vil en behandling med Stereo eller Zenit være et godt valg.

Angrep av hveteaksprikk og av og til hvetebladprikk kommer normalt et stykke ut i sesongen, og mest aktuelle behandlingstidspunkt vil være i perioden fra flaggbladet er fullt utviklet til fram mot blomstring. Her vil en blanding av Proline og et strobilurin være et godt valg. Tidspunkt og valg av dose vil være avhengig av smittepresset det enkelte år: Dosen vil normalt kunne reduseres noe hvis risikoen for angrep kommer seint i sesongen. Varselet på www.vips-landbruk.no vil være et godt hjelpemiddel ved vurdering av tidspunkt for behandling.

I høsthvete vil både mjøldogg og bladflekker kunne etablere seg allerede om høsten i såingsåret. En kan dermed få en tidlig oppsmittning av mjøldogg, hvetebladprikk og hvetebrunfleck. Et reit mjøldoggmiddel som Forbel er dermed noe mindre aktuelt i høsthvete. Risikoen for angrep av hvetebladprikk er større i høsthvete enn i vårhvete, og en må regne med en noe redusert effekt av strobiluriner mot denne sjukdommen. Dersom det er behov for bekjempelse av hvetebrunfleck tidlig, vil Stereo være et godt valg. Dersom det er angrep av hvetebladprikk vil Proline være mest aktuell. Ved en behandling mot sjukdommer rundt skyting i høsthvete vil anbefalingene være som for vårhvete.

En sein behandling (rundt blomstring) med Proline for å redusere risikoen for fusariumangrep kan være aktuell enkelte år, men det bør i så fall baseres på en varsling. Et system for en slik varsling arbeides det med ved Bioforsk PlanteHelse.

Hvetesorter og soppbekjempelse

UNNI ABRAHAMSEN¹, OLEIF ELEN² & MAURITZ ÅSSVEEN¹

¹Bioforsk Øst Apelsvoll, ²Bioforsk Plantehelsete
unni.abrahamsen@bioforsk.no

Varslingssystemet VIPS (Varsling innen planteskadegjørere, www.vips-landbruk.no er en tjeneste som er under utvikling av Landbrukets Forsøksringer og Bioforsk Plantehelsete. VIPS er finansiert over Handlingsplanen for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler.

I varslingen av eventuelle tiltak mot skadegjørere tas all tilgjengelig kunnskap om kulturplantene, skadegjørere og klima i bruk. For å videreutvikle VIPS er det i gang forsøksvirksomhet for å skaffe ny nødvendig kunnskap.

Utprøvingen av sorter i verdiprøvingen skjer uten behandling mot soppjukdommer. Dette for å vektlegge betydningen av resistens mot sjukdommer. Fra og med 2002 er det ved siden av en del av verdiprøvingfeltene i hveteanlagt forsøk med de samme sortene. Tilleggsforsøkene er blitt behandlet med soppbekjempingsmidler. Ved å bruke resultatene fra begge forsøksseriene kan en finne forskjellen mellom sorter med hensyn på respons for soppbekjempelse, og dermed få et mål på hvor mye sjukdomsangrep betyr avlingsmessig. Hensikten med bekjempingen i forsøkene er dermed å holde sortene mest mulig friske og ikke behandling etter behov. En økonomisk og miljømessig riktig behandling er målet med varslene som gis via VIPS. For å vurdere virkningen av en behandling i en sort, må en imidlertid

ha kunnskap om potensiell avlingsgevinst av soppbehandling.

Vårhvetete

Det var 6 forsøk med sorter og soppbekjempelse i vårhvetete i 2007 (Bioforsk Øst Apelsvoll, Forsøksringen Sørøst, Forsøksringen Romerike, Hedmark forsøksring, Buskerud forsøksring og Vestfold forsøksring). Feltene ble behandlet med 150 ml Stereo når spissen av flaggbladet var synlig (BBCH 37) og 60 ml Proline + 50 ml Comet ved skyting (BBCH 55).

Avlingsnivået var svært forskjellig i feltene. Det samme gjaldt sjukdomssituasjonen og den meravling en fikk i gjennomsnitt for sortene ved å holde plantene mest mulig friske. Noen opplysninger om feltene i 2007 er vist i tabell 1.

I feltet på Apelsvoll kom det kraftige angrep av hveteaksprikk i slutten av sesongen. Ved vekststadium 75 ble det notert ca. 30 % angrep på de to øverste bladene. Det var også mjøldogg i feltet, og på slutten av sesongen ble det notert til å dekke ca. 30 % av de to øverste bladene på den sorten som var mest angrepet. Meravlingen en oppnådde ved soppbekjempelse var på ca. 13 %.

I feltet i Sørøst var det notert beskjedne angrep av

Tabell 1. Noen opplysninger om forsøksfeltene i 2007

	Avlingsnivå*	Meravling v/soppbekj.	Økning i vann % v/høst**	Dominerende sjukdommer	Sådato	Forgrøde
Apelsvoll	600	83	2,7	Aksprikk, mjøldogg	16/4	Havre
Sørøst	550	82	1,5	Aksprikk/bladprikk/brunflekk	13/4	Korn/ert
Romerike	460	÷ 8	4,0	Aksprikk	4/5	Kløver
Hedmark	620	110	7,6		3/5	Potet
Buskerud	310	56	3,6	Aksprikk	4/5	
Vestfold	540	92	1,8	Aksprikk, mjøldogg	16/4	Vårhvetete

* Gjennomsnitt av ubehandlet og med soppbekjempelse

** Økning i vanninnhold ved høsting der det var satt inn soppbekjempelse

Tabell 2. Resultater fra 6 felt med vårhvetesorter og soppbekjempelse i 2007. Vanninnhold, HI-vekt og sjukdomsangrep (notert v/BBCH 75, melkematning)

	Avling kg/daa		Vann%*	HI-vekt		Mjøldogg		Hveteaksprikk		Strå- lengde**
	ubeh.	m/soppb.	v/soppb.	ubeh.	m/soppb.	ubeh.	m/soppb.	ubeh.	m/soppb.	
Avle	441	+ 69	+ 2,9	78,9	+ 2,0	28	4	11	0	75
Bastian	434	+ 96	+ 4,0	79,9	+ 2,1	12	2	13	0	73
Zebra	511	+ 39	+ 2,4	81,4	+ 0,3	8	3	5	0	87
Bjarne	476	+ 78	+ 3,4	79,2	+ 1,7	10	1	12	0	72
Berserk	477	+ 54	+ 2,9	81,6	+ 1,5	0	0	10	3	74
SW 43414	513	+ 66	+ 4,1	79,7	+ 0,9	4	1	13	3	81
NK 01568	519	+ 81	+ 4,8	81,9	+ 0,1	38	4	6	0	80

* i forhold til ubehandlet

** fra verdiprøvingen

hveteaksprikk, hvetebladprikk og hvetebrunflekk på slutten av sesongen, meravlingen en oppnådde ved soppbekjempelse var likevel på ca. 15 %.

På Romeriksfeltet var de samme tre bladfleksjukdommene til stede som i feltet i SørØst, men angrepet av hveteaksprikk dominerte. Meravlingen for bekjempelse var imidlertid bare positiv i Bastian og NK 01568.

I Hedmark var det notert angrep av mjøldogg tidlig i sesongen. Ved vekststadium 75 var det ikke bladfleksjukdommer til stede, meravlingen en oppnådde ved soppbekjempelse var likevel på 17 %.

Feltet i Buskerud hadde beskjedent avlingsnivå. Det var begynnende angrep av hveteaksprikk ved skyting. Avlingsøkningen en oppnådde ved soppbekjempelse var på 18 %.

Vestfoldfeltet hadde mjøldoggangrep, og i slutten av vekstsesongen var det kraftige angrep av hveteaksprikk. Avlingsøkningen var på 17 %.

Det er liten sammenheng mellom de avlingsøkninger som er oppnådd i feltene og styrken på angrepene av sjukdommer. Tidspunktene for notater varierer en del mellom feltene, og dette kan være en del av årsaken til dette. Sjukdommene utvikler seg også etter siste noteringstidspunkt, og påvirker matingen og modningen. I alle feltene har soppbekjempelsen ført til utsatt modning.

I gjennomsnitt for de 6 feltene fikk en en meravling på 70 kg for soppbekjempelse. Av tabell 2 ser en at meravlingen varierer mye mellom sortene. Den er størst for Bastian, en sort som er svært mottakelig for mjøldogg, og som også får sterke angrep av hveteaksprikk. Meravlingen ble minst i Zebra. Sorten er fortsatt

noe sterkere mot mjøldogg enn de eldre sortene, og angrepene av hveteaksprikk er svakest i denne sorten. Det er ikke notert angrep av mjøldogg i Berserk, mens den har fått angrep av hveteaksprikk på nivå med de øvrige sortene, hvis en ser bort fra Zebra. Avlingsgevinsten for soppbekjempelse i Berserk er moderat. I linja NK 01568 er det notert relativt svake angrep av hveteaksprikk, mens avlingsøkningen ved soppbekjempelse er stor. I flere av feltene er det notert kraftige angrep av mjøldogg i denne sorten.

Tabell 2 viser at hektolitervekten har økt betydelig ved soppsprøyting. Økningen er beskjedent for Zebra, stor for Bastian, og middels for Bjarne og Berserk. Dette stemmer stort sett bra overens med den avlingsøkningen som er oppnådd. For NK 01568 er imidlertid avlingsøkningen stor, mens økningen i hektolitervekt er beskjedent. Dette kan skyldes de kraftige mjøldoggangrepene en har sett i denne sorten. Mjøldoggangrepene starter som regel mye tidligere i sesongen enn for eksempel hveteaksprikk. Et sterkt angrep tidlig kan redusere antall korn i akset, mens seine sjukdomsangrep først og fremst går ut over kornstørrelsen.

Sammendrag for perioden 2002 - 2007

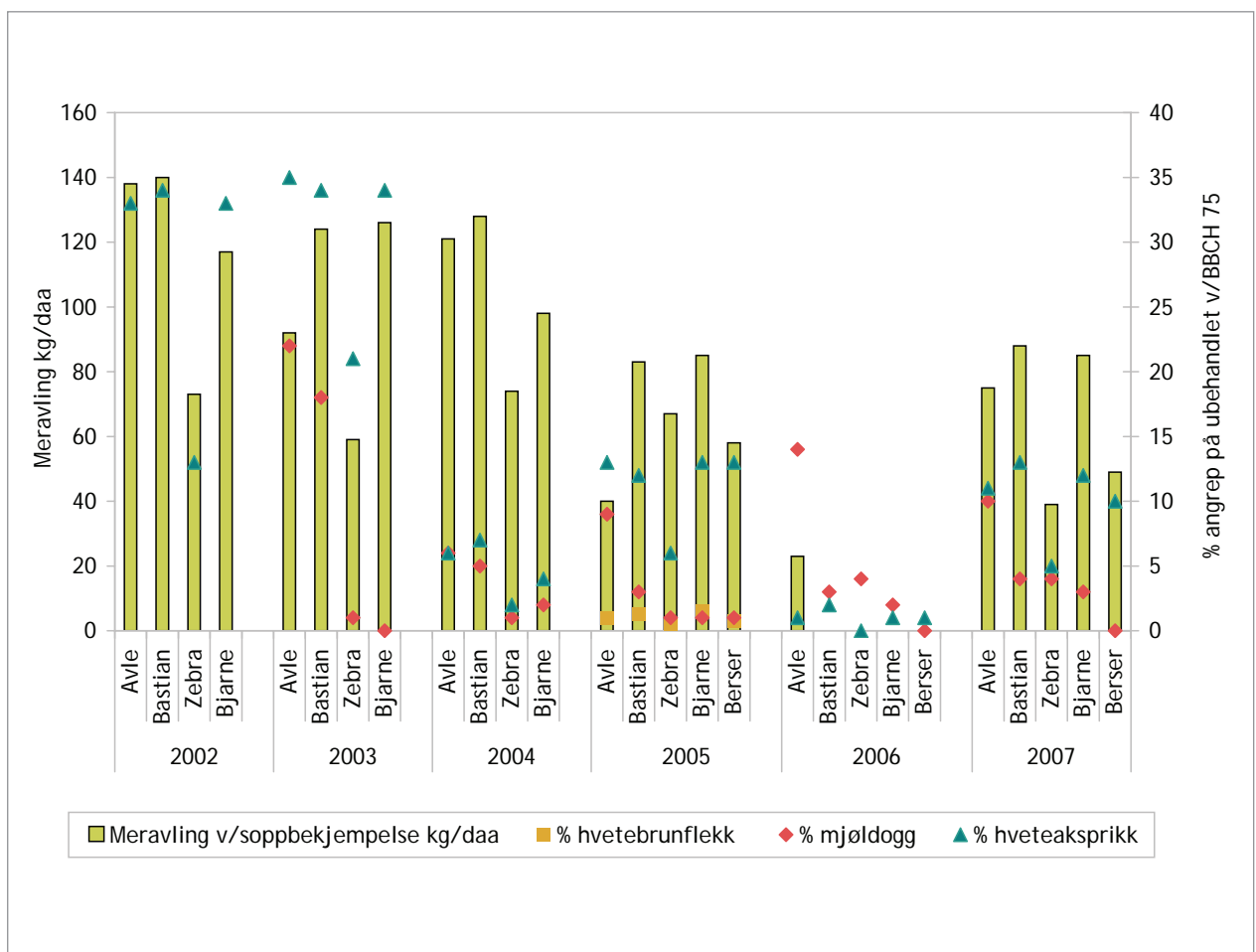
Tabell 3 viser resultatene i sammendrag for 29 forsøk i perioden 2002 - 2007. Berserk har vært med i 15 av feltene, og resultatene er estimert ut i fra disse feltene. Alle feltene har vært plassert på Østlandet. Ut i fra disse resultatene ser en at Bastian og Bjarne har et betydelig større behov for soppbekjempelse enn Zebra og Berserk. Tabellen viser også at de sortene som har gitt størst avlingsøkning for soppbekjempelse har fått den største økningen i kornstørrelse.

Vekstforholdene, og sjukdomsangrepene varierer mye fra felt til felt avhengig av forgrøder og jordarbeiding. På Østlandet kan det også være relativt stor forskjell i

Tabell 3. Sammendrag for sortsforsøk i vårhvete, uten og med soppbekjempelse. 29 forsøk i perioden 2002 - 2007

	Avling kg/daa		Vann % v/høst.		HI-vekt		1000-korn vekt		Protein %	
	uten	med	uten	med	uten	med	uten	med	uten	med
Avle	546	+ 88	18,8	+ 2,2	80,2	+ 2,1	35,5	+ 2,9	14,4	÷ 0,3
Bastian	532	+ 103	18,3	+ 1,9	80,5	+ 1,7	33,6	+ 3,1	14,6	÷ 0,2
Zebra	629	+ 64	20,1	+ 2,6	81,9	+ 0,1	42,6	+ 2,3	13,7	+ 0,3
Bjarne	589	+ 106	18,9	+ 2,2	80,1	+ 1,9	36,3	+ 3,7	14,2	÷ 0,1
Berserk*	562	+ 67	18,1	+ 1,6	82,3	+ 1,4	39,5	+ 1,3	14,8	÷ 0,5

* Ikke med i forsøkene i 2002 og 2003



Figur 1. Meravling i kg/daa ved soppbekjempelse og angrep av sjukdommer ved BBCH 75 for 5 vårhvetesorter i gjennomsnitt for 2002 (4 felt), 2003 (6 felt), 2004 (4 felt), 2005 (3 felt), 2006 (7 felt) og 2007 (6 felt). Sjukdomsangrepene er notert på sortene i ubehandla ruter, for de feltene der den enkelte sjukdom er registrert.

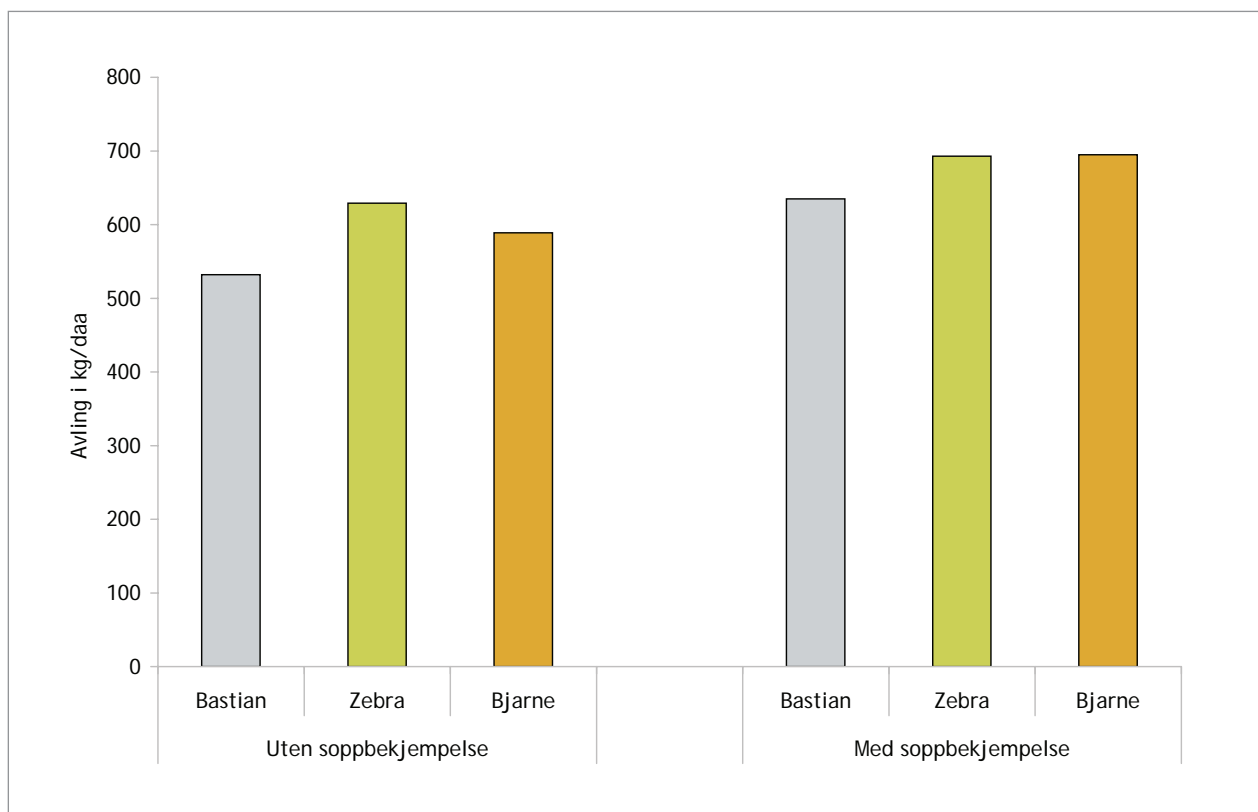
bygeaktiviteten om sommeren. Med hensyn på klimatiske forhold og sjukdomsutvikling er variasjonen meget stor mellom årgangene. Figur 1 viser meravling for soppbekjempelse i sortene i gjennomsnitt for feltene hvert år i perioden 2002 - 2007.

En ser av notatene for sjukdommene de enkelte årene at angrepsgraden varierer. Men en ser også at angrepet varierer mellom sorter. For hveteaksprikk er angrepet på Zebra lavere enn for de andre sortene i alle årene. For mjøldogg er bildet litt annerledes. De første årene i perioden var det lite mjøldogg på Zebra og Bjarne, mens det i både i 2006 og 2007 var middels angrep på Zebra. I 2007 var angrepet av mjøldogg i Bjarne på nivå med angrepet i Bastian og Zebra. Berserk er foreløpig sterk mot mjøldogg.

Meravlingene som er oppnådd for soppbekjempelse de enkelte årene har sterk sammenheng med de noterte angrepene av hveteaksprikk, bortsett fra i 2004 da angrepet er moderat og avlingsutslagene store. I 2006 var det svært beskjedne problemer med bladflekkssjukdommer i vårhvete, og i gjennomsnitt for feltene var det bare i Avle en oppnådde en liten meravling for soppbe-

kjempelse. Avle er svært mottakelig for mjøldogg og det er sannsynligvis årsaken til dette. Angrepene i 2007 er notert til å være middels sterke, og meravlingen er også lavere enn i 2002 og 2003. Ved samme prosentvise angrep på bladene, gjør normalt hveteaksprikk 2-3 ganger større skade enn mjøldogg (Elen, upubliserte beregninger). Sjukdomsnotatene og avlingsutslagene som er vist i figur 1 tyder på at mjøldoggangrepene har hatt mindre betydning for utslagene i de årene begge sjukdommer er til stede. Bjarne ga i de årene den kun fikk svake angrep av mjøldogg nederst på stengelen en meravling på nivå med Bastian. Zebra har de siste årene hatt mjøldoggangrep på nivå med Bastian, men meravlingen for soppbekjempelse er betydelig mindre. Men i 2006, da angrepene av bladflekker var beskjedne, var det bare Avle med sterkest angrep av mjøldogg som har gitt tendenser til positivt avlingsutslag på soppbekjempelse. I år med angrep av bladflekker vil ofte meravlingene for behandling mot disse overskygge resultatene for bekjempelse av mjøldogg.

Strålengden kan ha betydning for angrepene av hveteaksprikk, da lang avstand mellom bladene kan gjøre smitting ved regnsprut noe vanskeligere. En ser at mer-



Figur 2. Avling i kg/daa for markedssortene i vårhvete, uten og med soppbekjempelse. Sammendrag for 29 forsøk i perioden 2002 - 2007.

avlingen ved soppbekjempelse er størst for de korteste sortene (tabell 2), og minst for en lang sort som Zebra. Berserk har imidlertid nesten like kort strå som Bastian og Bjarne, men har gitt betydelig mindre avlingsøkning de årene den har vært med i forsøkene.

Figur 2 viser avlingene for markedssortene i vårhvete med og uten soppbekjempelse i gjennomsnitt for forsøkene i 2002 - 2004. Bastian har gitt rundt 15 % lavere avling enn Zebra når ikke sjukdommene bekjempes, mens forskjellen mellom Bastian og Zebra bare er ca. 8 % når en har kontroll over sjukdommene. Tilsvarende er forskjellen på 6 % i avling mellom Zebra og Bjarne uten soppbekjempelse. Denne forskjellen er borte når en har god sjukdomskontroll. I verdiprøvingen har en også sett at forskjellen mellom sorter som Zebra og Bastian blir atskillig mindre i år med lavt sjukdomspress som i 2006. Ved dyrking ved godt vekstskifte der sjukdomsangrepene forventes å bli mer beskjedne, kan særlig Bjarne konkurrere godt med Zebra siden sorten betales bedre. Under forhold der en må sette inn bekjempelse av sjukdommer, vil en imidlertid ofte kunne ha like god kontroll med en lavere dose i Zebra enn i Bjarne, noe som gir sparte utgifter i produksjonen.

Sammendrag

Det har vært kraftige angrep av hveteaksprikk i fire av de seks siste årene i vårhvete, mens angrepet var mer variabelt i 2005 og svært beskjedt i 2006. Mjøldoggangrepene har vært noe mer beskjedne de fleste årene. Forskjellen i respons på behandling mot sjukdommer mellom sortene skyldes derfor i stor grad forskjell i angrep av hveteaksprikk og hvetebladprikk. Avlingsutslagene har vært lønnsomme i de fleste feltene og sortene de fleste årene. I år med mindre gunstige værforhold for hveteaksprikk/hvetebladprikk, eller hvis andre sjukdommer som mjøldogg eller hvetebrunflekk er den dominerende skadegjøreren, vil lønnsomheten i sjukdomsbekjempelsen kunne variere mer mellom sortene. Resultatene tilsier at terskelen for behandling

mot hveteaksprikk må være noe forskjellig for sortene i et år med mindre risiko for store angrep. Likeså bør en kunne redusere dosen mer i en sort som Zebra når en skal bekjempe hveteaksprikk/hvetebladprikk. En har foreløpig ikke godt nok grunnlag til å kunne påvise om det er store forskjeller i mottakelighet mot hvetebrunflekk.

Høsthvete

Det var 4 forsøk i høsthvete i 2007, plassert på Bioforsk Øst Apelsvoll, i Forsøksringen SørØst, Forsøksringen Romerike og Vestfold forsøksring. På ruter med soppbekjempelse ble det brukt 150 ml Stereo ved begynnende strekning (BBCH 31) og 60 ml Proline + 50 ml Comet ved begynnende skyting (BBCH 49). Denne behandlingen holdt sortene omtrent helt fri for sjukdommer i alle feltene. Noen opplysninger om de fire feltene er vist i tabell 4.

Det var noe legde i alle feltene, mest i feltene i SørØst og i Vestfold. Det var registrert noe mjøldogg på slutten av sesongen i feltet på Apelsvoll og tidlig i sesongen på Romerike. Mjøldoggangrepene var størst i Bjørke, men det var også en del i Finans. Bladflekk-sjukdommene dominerte imidlertid i alle feltene, hveteaksprikk på Nord-Østlandet og hvetebladprikk på Sør-Østlandet. I feltet i SørØst var det i tillegg en del hvetebrunflekk (figur 3).

Resultater fra forsøkene i 2007 er vist i tabell 5 og figur 3. Avlingsøkningen en oppnådde ved soppbekjempelse var meget stor i gjennomsnitt for de 4 feltene. Avlingsøkningen var beskjeden i feltet på Apelsvoll. Størst var avlingsøkningen i Vestfold og i SørØst. Begge disse feltene hadde hvete som forgrøde, angrep av hvetebladprikk, og hadde mest legde (gjennomsnitt for alle sorter og med og uten soppbekjempelse; 38 % legde i SørØst, 26 % i Vestfold). Det er ikke notert tidlig legde av betydning i disse feltene. Reduksjonen i legde ved soppbekjempelse kan skyldes dårlig forgrøde og angrep

Tabell 4. Noen opplysninger om forsøksfeltene med sorter og soppbekjempelse i 2007

	Avlingsnivå*	Meravling v/soppbekj.	Økning i vann % v/høst**	Dominerende sjukdommer	Forgrøde
Apelsvoll	590	+ 48	+ 1,6	Hveteaksprikk	Bygg
SørØst	680	+ 203	÷ 0,9	Hvetebrunflekk, hvetebladprikk	Vårhvete
Romerike	640	+ 102	+ 3,8	Hveteaksprikk	Havre
Vestfold	660	+ 171	÷ 0,1	Hvetebladprikk	Høsthvete

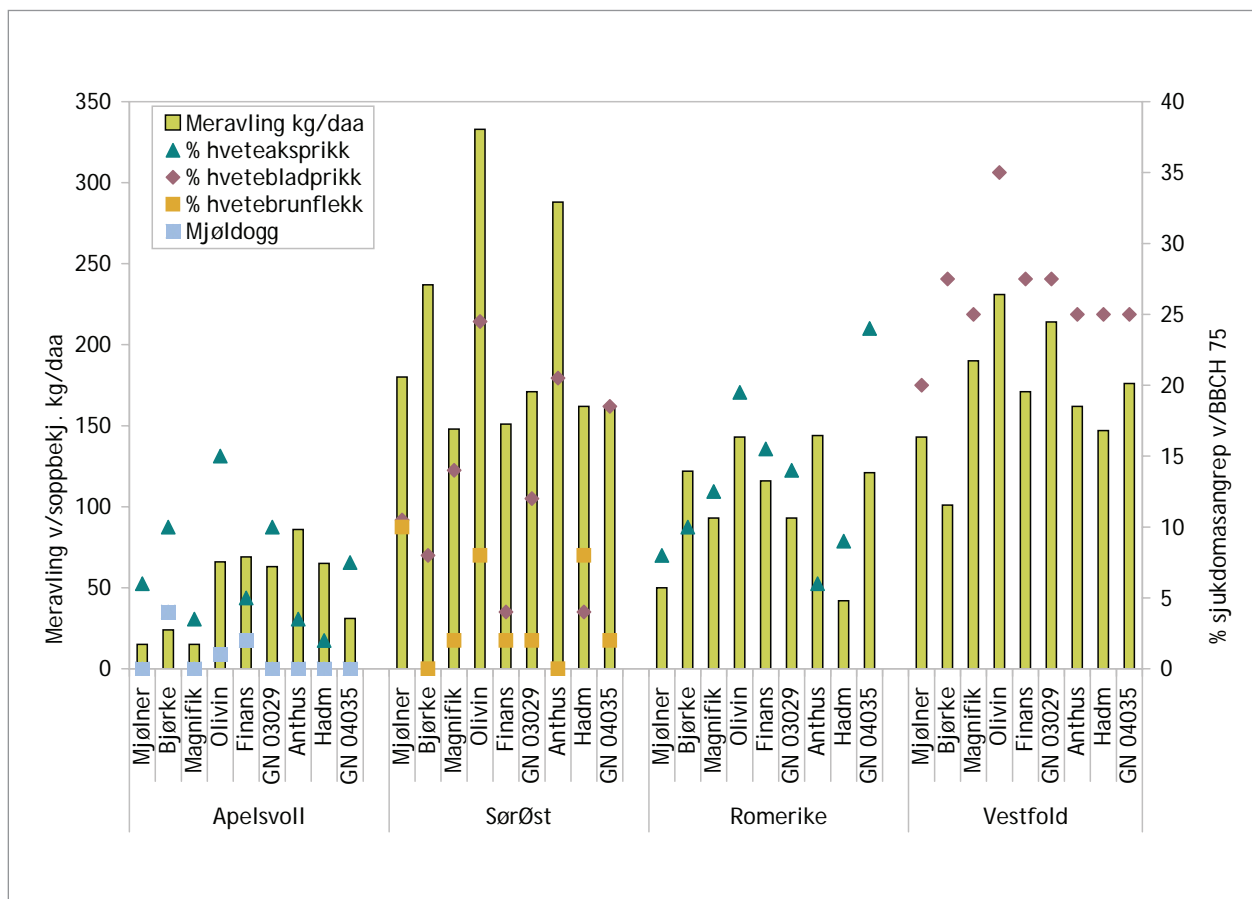
* Gjennomsnitt av ubehandlet og med soppbekjempelse

** Økning i vanninnhold ved høsting der det var satt inn soppbekjempelse

Tabell 5. Høsthvetesorter og soppbekjempelse, sammendrag for 4 forsøk i 2007

	Avling kg/daa		HI-vekt		1000-kornvekt, g		% legde		Strål.* cm
	ubeh.	m/soppb.	ubeh.	m/soppb.	ubeh.	m/soppb.	ubeh.	m/soppb.	
Mjølnær	614	+ 97	78,6	+ 1,5	35,2	+ 4,8	39	15	94
Bjørke	551	+ 121	77,8	+ 2,6	36,4	+ 5,2	6	1	97
Magnifik	573	+ 111	79,5	+ 1,8	33,5	+ 6,4	22	4	86
Olivin	515	+ 192	79,2	+ 3,4	32,5	+ 8,3	30	8	85
Finans	564	+ 127	73,5	+ 2,9	37,0	+ 6,4	9	0	75
GN03029	571	+ 135	77,2	+ 2,1	30,4	+ 5,3	28	5	79
Anthus	619	+ 170	78,1	+ 3,1	38,2	+ 7,4	30	6	81
Hadm51471-00	626	+ 105	78,3	+ 1,8	38,0	+ 6,6	4	2	78
GN04035	563	+ 122	75,1	+ 3,3	32,3	+ 6,6	34	5	86

* Fra alle felt i verdiprøvingen



Figur 3. Meravling for soppbekjempelse og angrep av sjukdommer ved BBCH 75 på de øverste bladene i feltene i 2007.

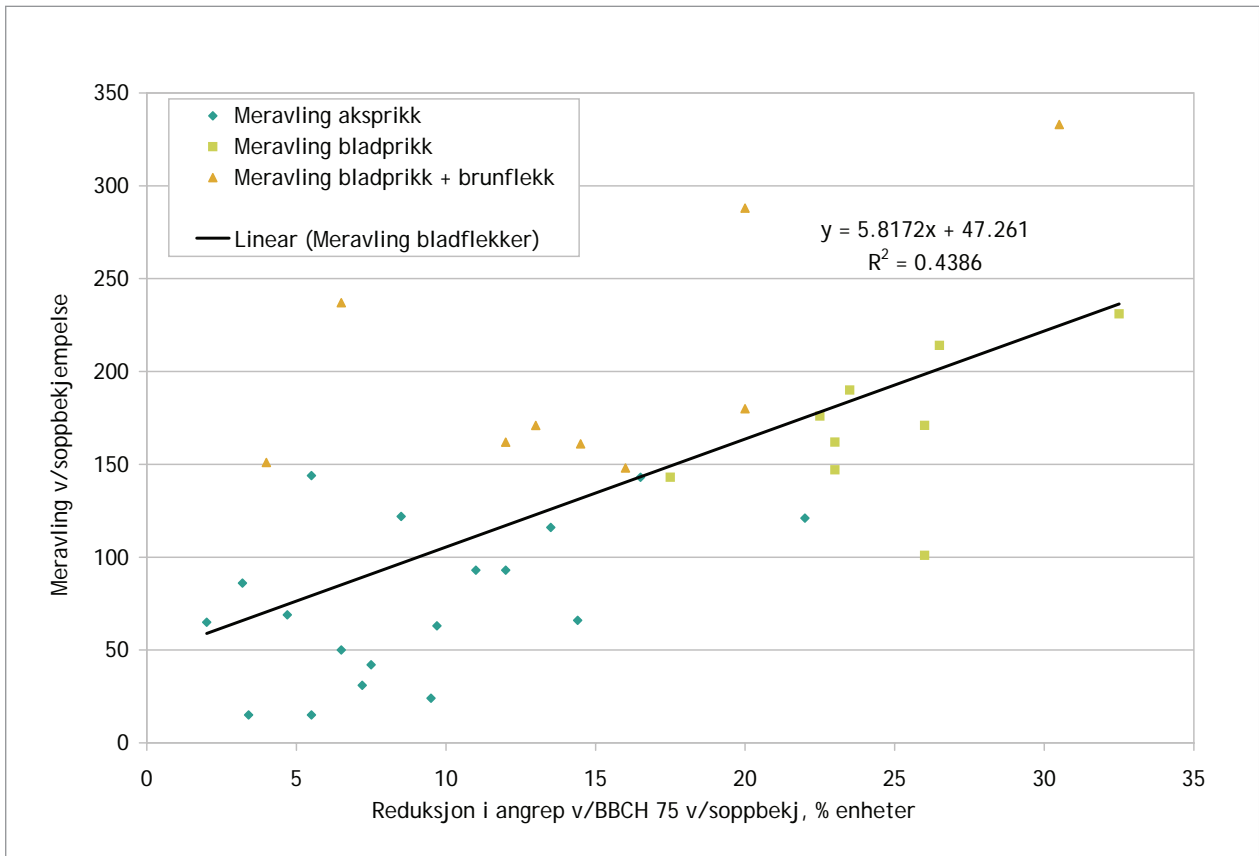
av strånekker, eller et mer generelt friskere strå ved behandling. I Danmark fant Jørgensen & Olesen (2002) at behandling med soppmidler økte halmmengden, men at kornavlingene økte mye mer. De fant ingen sammenheng mellom strå lengde og økning i halm-mengde. Mye legde vil normalt gi noe dårligere mating og avlingsreduksjon, avhengig av hvor tidlig i sesongen legden kommer. I disse feltene finner en imidlertid liten sammenheng (ikke vist i tabeller eller figur) mellom den avlingsøkningen en har oppnådd ved soppbekjempelse og den reduksjon i legda denne behandlingen har medført. En må derfor anta at bekjempelse av de sjukdomsangrepene som er notert er hovedårsak til avlingsøkningen.

Samspeilet mellom sorter og soppbekjempelse er ikke sikker når det gjelder avling ($P\% = 12$). Det er imidlertid oppnådd store avlingsutslag for soppbekjempelse i Olivin i alle felt, og det er også notert sterkest angrep av bladflekker i denne sorten. For de andre sortene varierer både avlingsutslag og sjukdomsangrep noe mer fra felt til felt. For Mjølner ligger meravling og angrepsgrad i et midlere nivå. Ut i fra notatene i feltet

i Sørøst i 2007 kan det se ut som om Mjølner og Olivin er mer utsatt for hvetebrunflekk enn de øvrige markeds-sortene. Av de nye linjene/sortene som ikke er på markedet har Anthus gitt stor meravling for soppbekjempelse i de fleste feltene. For denne sorten har angrepene av hvetebladprikk vært store, mens i feltene med hveteaksprikk har angrepene vært relativt lave i Anthus sammenlignet med andre sorter.

Soppbekjempelse har ført til en betydelig økning i hektolitervekt og tusenkornvekt. Særlig er økingen i 1000-kornvekt meget stor, og økingen er størst for sortene som har gitt størst meravling for soppbekjempelsen. En så stor økning av tusenkornvekten ved soppbekjempelse tyder på at det var stor risiko for trekk på grunn av redusert melutbytte (skrumpne korn) for de fleste sortene uten soppbekjemping.

Bekjempelsen av sopp har ført til høyere vanninnhold i kornet i to av feltene. Årsaken til at en ikke har fått tilsvarende effekt i de to øvrige feltene skyldes sikkert at mer legde på ubehandlede sorter har ført til dårligere optørring i disse rutene.



Figur 4. Sammenhengen mellom meravling for soppbekjempelse og reduksjon i angrep av bladflekkssjukdommer for alle sortene i de 4 feltene i 2007.

Tabell 6. Høsthvetesorter og soppbekjempelse, sammendrag for 19 forsøk i 2004 - 2007

	Avling kg/daa		HI-vekt		1000-kornvekt, g		% mjøld.	% akspr.
	ubeh.	m/soppb.	ubeh.	m/soppb.	ubeh.	m/soppb.		
Mjølner	666	+ 83	80,7	+ 0,9	42,9	+ 3,2	6	14
Bjørke	601	+ 97	79,3	+ 1,7	41,0	+ 2,8	14	16
Magnifik	674	+ 76	81,6	+ 0,9	39,1	+ 3,8	5	12
Olivin	655	+ 95	81,6	+ 1,5	39,8	+ 3,6	6	16
Finans	670	+ 88	76,6	+ 2,0	41,1	+ 4,7	9	15
Antall felt	19		19		19		13	15

Ser en på angrepet av bladflekker som er notert ved BBCH 75 i feltene, uavhengig av hvilken sopp som er årsak til bladflekkene, finner en at det i gjennomsnitt for de 4 feltene i 2007 ble en reduksjon i angrepet på 1 prosentenheter og noe i underkant av 6 kg/daa i meravling (figur 4). Det vil si litt under 1 % tap pr. prosent angrep. Ser en på sjukdommene hver for seg, har bladprikk/kombinasjonen av bladprikk og brunfleck ført til noe større avlingsnedgang pr. % angrep enn aksprikk. Men små forskjeller i noteringstidspunkt kan ha stor innflytelse på disse beregningene.

Sortenes strå lengde varierer fra ca. 75 cm til ca. 95 cm. En kunne forvente at dette ville ha betydning for angrepet av hveteaksprikk og hvetebladprikk som smitter oppover plantene med regnsprut, men det er ingen tydelig sammenheng mellom sortenes strå lengde og de noterte angrepene av hveteaksprikk eller hvetebladprikk i 2007.

Sammendrag for 2004 - 2007

I tabell 6 er meravling for soppbekjempelse i høsthvetesortene i gjennomsnitt over forsøkene i perioden 2004 - 2007 vist. I kapitlet «Sorter og sortsprøving» lenger framme i boka er sjukdomsangrepet i sortene i alle verdiprøvingfeltene vist (tabell 36). Tallene for sjukdomsangrep i sortene stemmer godt overens med tallene i tabell 6 som er basert på noe færre forsøksfelt det enkelte år.

I gjennomsnitt for 19 felt i 4-års-perioden har en oppnådd en avlingsøkning på 12-16 % ved soppbekjempelse i høsthvetesortene. En kan imidlertid ikke påvise noen sikre samspill mellom sort og soppbekjempelse, det vil si at sortene reagerer noenlunde likt i gjennomsnitt for alle feltene.

Sjukdomsangrepene varierer fra felt til felt og mellom

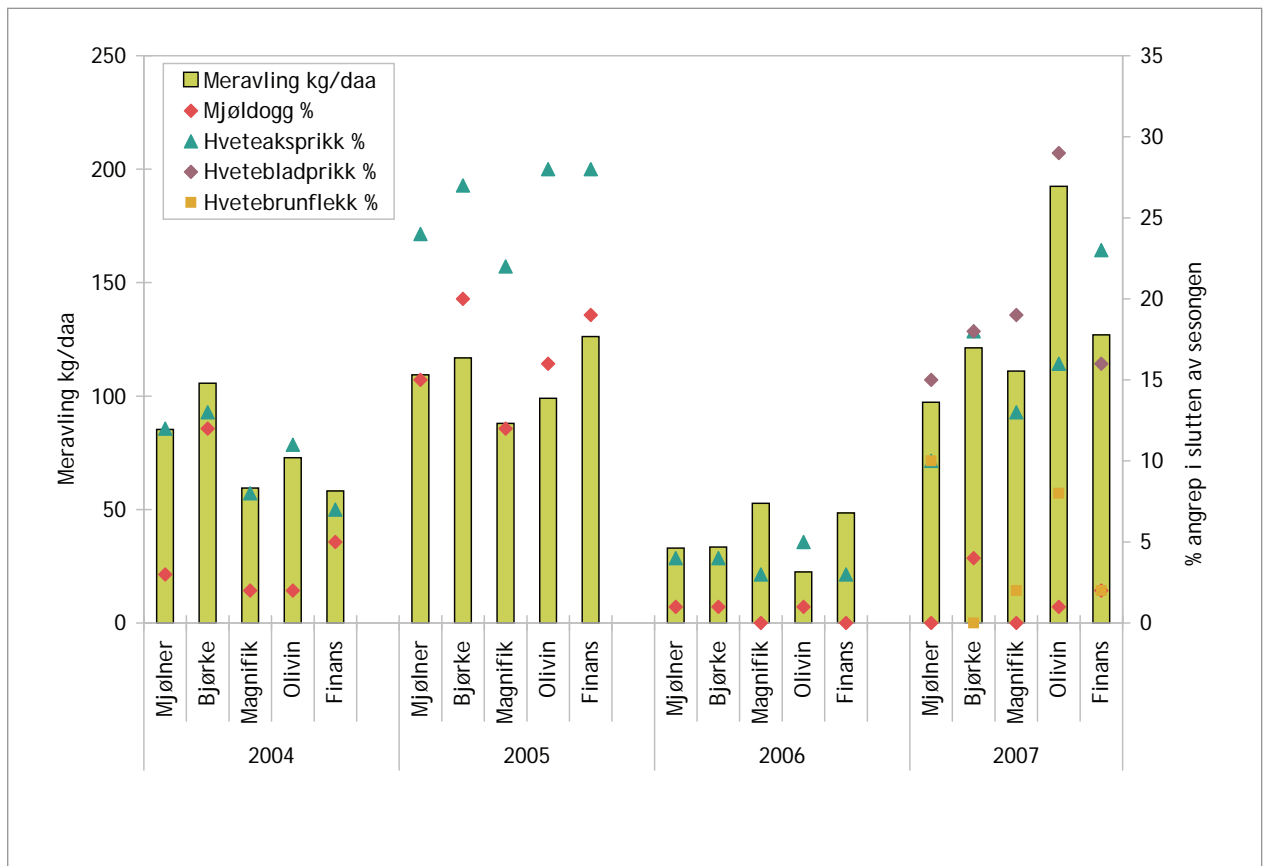
år. Dersom sortene er ulikt mottakelige for sjukdommer, men ingen er sterke mot alle, kan det være vanskelig å påvise forskjellene i et slikt sammendrag. Det er ofte vanskelig å skille de ulike bladflekkssjukdommene i hvete, og ofte opptrer flere av soppene samtidig. I forsøksfeltene er det i tidligere år ofte notert som hveteaksprikk fordi det har vært den dominerende sjukdommen, selv om det kanskje har vært noe bladprikk til stede. Forskjellene i angrep av aksprikk er små og usikre mellom sortene. En har for få felt der det er notert angrep av hvetebrunfleck til å kunne si sikkert om det er forskjell i mottakelighet mellom sortene. Ut i fra feltet i Sørøst i 2007 kan det se ut som om Mjølner og Olivin er mer utsatt for hvetebrunfleck enn de øvrige markedssortene. Dette gjenspeiles ikke i avlingsutslagene, men det kan skyldes at sortene også var angrepet av hvetebladprikk. Foreløpig har en for liten dokumentasjon til å si noe om det er stor forskjell mellom sortene når det gjelder mottakelighet for hvetebrunfleck og hvetebladprikk, og hvorvidt det bør gis ulike anbefalinger om bekjempelsesstrategier i sortene.

Det er forskjell mellom sortene når det gjelder mottakelighet for mjøldogg, og dette har helt klart betydning for behovet for bekjempelse av denne sjukdommen. Bjørke er mest utsatt for mjøldoggangrep, og sorten Finans er også utsatt.

Sammendrag

Forsøkene med sorter og soppbekjempelse i høsthvete de siste fire årene gir ikke noe grunnlag for å differensiere anbefalingene om soppbekjempelse mellom sortene når det gjelder bladflekkssjukdommer. Det er imidlertid forskjeller i mottakelighet for mjøldogg. I år der mjøldogg er dominerende, vil det ha betydning for bekjempelsesbehovet.

For å betale utgiftene til plantevernmidlene som er brukt i forsøkene, må en ha en meravling på ca. 50 kg/



Figur 5. Meravling for soppbekjempelse og angrep av sjukdommer ved BBCH 75 på de øverste bladene i gjennomsnitt for feltene i perioden 2004 - 2007.

daa. Midlene og doseringen er imidlertid ikke valgt ut i fra en økonomisk vurdering, men for å holde sortene mest mulig friske.

Forsøkene med sorter og soppbekjempelse bør fortsette for å gi bedre kunnskap om riktig soppbekjempelse til sortene under ulike forhold. Ikke minst er det viktig å få bedre kunnskap om mottakelighet og forventet avlingstap for hvetebrunfleck og hvetebladprikk under norske forhold.

Referanser

Jørgensen L. N. & J. E. Olesen. 2002. Fungicide treatments affect yield and moisture content of grain and straw in winter wheat. *Crop Protection* 21(10): 1023-1032.

Vekstregulering og soppbekjempelse i hybridrug

UNNI ABRAHAMSEN

Bioforsk Øst Apelsvoll

unni.abrahamsen@bioforsk.no

Rug har tradisjonelt blitt dyrket relativt ekstensivt, med beskjeden innsats av gjødsel og plantevernmidler. Populasjonsrugen Danko er imidlertid nå stort sett erstattet av hybridsorten Picasso. Avlingspotensialet til hybrid-sortene er mye høyere enn for populasjons-sortene, og for å ta ut dette potensialet er mye av rugdyrkingen mer intensiv enn tidligere. Dette innebærer ofte delt gjødsling og vekstregulering. Bekjempelse av sjukdommer gjøres i mindre utstrekning i rug. Av notater fra verdiprøvingen ser en at hybrid-sorten Picasso får noe sterkere angrep av mjøldogg enn f.eks. Danko. Angrep av bladfleksopper som grå øyeflekk, hveteaksprikk (*Stagonospora nordorum*), hvetebbladprikk (*Septoria tritici*) og *Ascochyta* spp. forekommer også ofte i rugen. I tillegg angripes også rug av sjukdommer som stråknækker, rotdreper og stripesjuke (*Cephalosporium*).

Mjøldogg registreres ofte tidlig i vekstsesongen, mens bladfleksoppene normalt kommer noe seinere. Ofte forekommer flere av bladfleksjukdommene samtidig, og det kan være vanskelige å skille mellom dem. Etter skyting er rugåkeren svært lang, og en går mer sjelden og ser etter sjukdommer i rugen så seint. I praksis blir derfor ofte ikke bladfleksjukdommene registrert i rugen.

På grunn av stor legdefare, og dermed stor risiko for at rugen ikke holder matkvalitet, setter en ofte inn vekst-

regulering to ganger i rugen. Formålet med denne forsøksserien er å se vekstregulering og soppbekjempelse i sammenheng. Soppbekjempingsmidlene Stereo og Acanto Prima inneholder cyprodinil, et middel som har en viss effekt på stråknækker, noe som også kan være årsak til en del av legden. I tillegg virker disse midlene mot mange av de andre sjukdommene som opptrer i rug. Forsøkene har blitt utført etter en faktoriell plan, med tilfeldig fordeling av alle forsøkskombinasjoner. I planen er vekstreguleringsmidlene Cycocel 750 og Cerone blitt brukt. Forsøksplanen er vist i tabell 1.

Forsøkene startet i 2006, og da var det 3 godkjente felt (i Vestfold, Telemark og Romerike forsøksringer). I 2007 var det 5 godkjente forsøk, med plassering på Apelsvoll, i Sørøst, Romerike, Hedmark og Vestfold forsøksringer.

Avlingsnivået var noe lavere i 2006 enn i 2007. Vinteren 2005/2006 var vanskelig for høstkornet, da langvarig snødekke førte til store angrep av snømugg. Det ble bare anlagt 3 forsøksfelt, da det var vanskelig å finne åkre med tilfredsstillende og jevn kvalitet. På grunn av soppangrepene var åkrene noe svekket og tynne i utgangspunktet, og sterk varme tidlig i våronna førte til at en fikk lite busking om våren. Det ble lite legde

Tabell 1. Forsøk med vekstregulering og soppbekjempelse i hybridrug

Faktor	Ledd	Behandling	Dose	Tidspunkt
1	A	Ubehandlet	-	-
	B	Cycocel 750	160 ml	BBCH 30-31
2	1	Ubehandlet	-	-
	2	Stereo 312,5 EC	150 ml	BBCH 30-31
	3	Acanto Prima	125 g	BBCH 30-31
	4	Cerone	75 ml	BBCH 32-39

i rugen og i feltene i 2006. Bare i et av feltene var det notert 1 - 2 % legde på enkelte ruter. Seint i sesongen ble det notert angrep av grå øyeflekk i 2 av feltene i 2006.

Overvintringa i 2006/2007 var særdeles god, og høst-kornåkrene ble svært kraftige. Mye nedbør på ettersommeren i 2007 førte til legde i mange rugåkre, og det var betydelig legde i alle de 5 feltene. I 2007 ble det notert angrep av aksprikk i 3 av feltene, og grå øyeflekk i ett. Begge årene var det noe mjøldoggangrep i noen av feltene tidlig i sesongen.

Resultater fra 2006 og 2007 er vist i figur 1, og sammendrag for de 8 feltene de to årene er presentert i tabell 2.

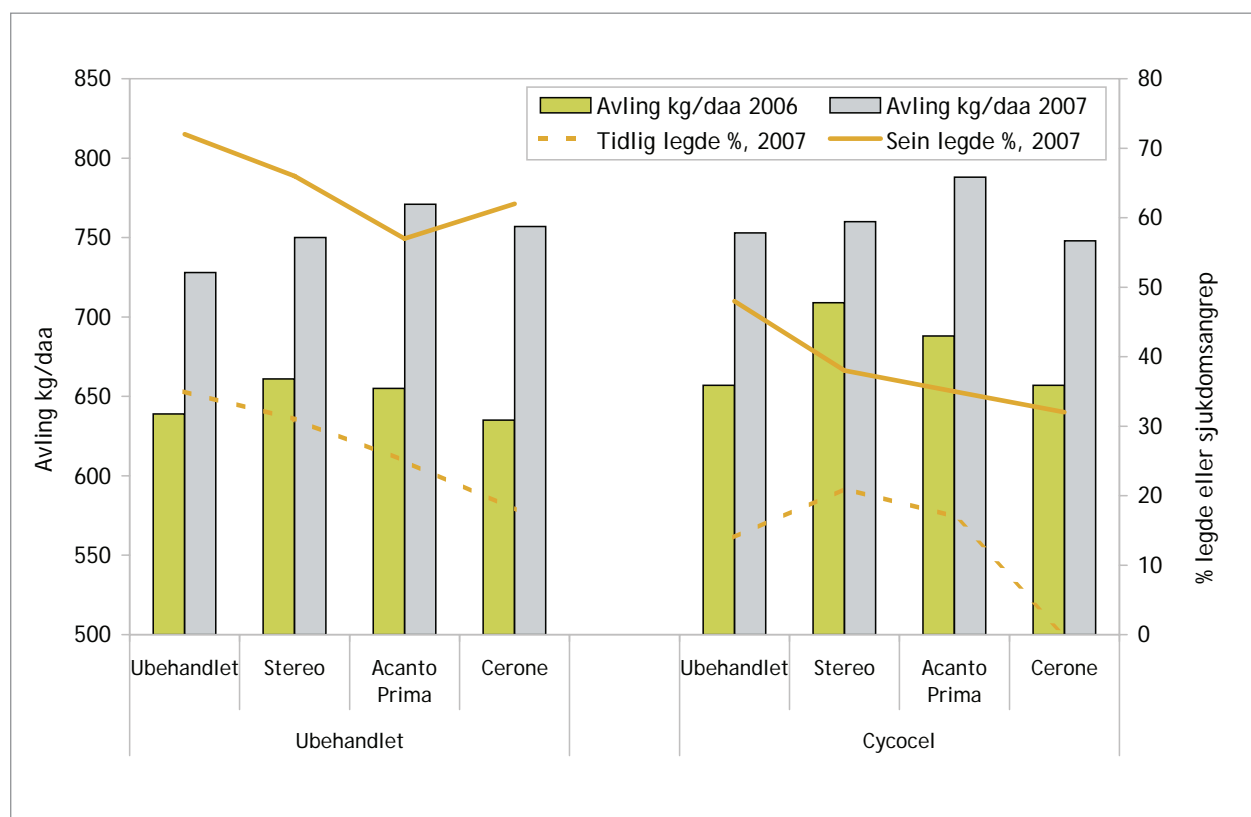
I gjennomsnitt for de 3 feltene i 2006 var det en avlingsøking for bruk av Cycocel 750. Avlingsøkingen var størst og statistisk sikker der det i tillegg ble satt inn soppbekjempelse samtidig. Det var ingen påvisbar avlingsøking for bruk av Cerone, verken der Cerone var eneste vekstreguleringsbehandling, eller der Cerone ble brukt i tillegg til Cycocel 750.

Ved bruk av Cycocel 750 i 2007 oppnådde en en avlings-

gevinst på ca. 25 kg korn, og legden ble redusert med noe over 20 prosentenheter. Cerone ga tilsvarende avlingsøking, mens reduksjonen i legden var på ca. 10 prosentenheter. Bruk av Cerone i tillegg til Cycocel 750 ga til sammen en legdereduksjon på 40 prosentenheter, men to ganger vekstregulering ga ingen ytterligere avlingsøking enn det en av behandlingene ga. Reduksjonen i legde har i disse forsøkene ikke gitt noen økning i kornstørrelse, avlingsøkingen en har oppnådd skyldes dermed mest sannsynlig redusert tresketap.

Bekjempelse av sopp har gitt noe større avlingsøking, både i 2006 og i 2007 enn vekstregulering. I gjennomsnitt for alle feltene de to årene har en oppnådd en avlingsøking på ca. 30 kg/daa. I gjennomsnitt for feltene har soppbekjempelse gitt en reduksjon av legden med ca. 10 prosentenheter. Acanto Prima har gitt tendenser til større legdereduksjon enn Stereo. Det var ingen sikre samspill mellom behandlinga med Cycocel og behandling med soppbekjempingsmidler. Det vil si at effekten av soppbekjempelse var noenlunde lik uavhengig av om det var brukt Cycocel tidlig eller ikke.

Bruk av soppbekjempingsmidler ved begynnende strekking har redusert angrepet av grå øyeflekk noe, også i slutten av sesongen. En har ikke registrert tilsvarende



Figur 1. Avling og legde i gjennomsnitt for feltene i 2006 og 2007.

Tabell 2. Resultater fra forsøkene med vekstregulering og soppbekjempelse i hybridrug, gjennomsnitt for 3 felt i 2006 og 5 felt i 2007

		Avling kg/daa	Vann% v/ høst	Strå- lengde cm	Sein legde %	HI-vekt	% sjukd. seint		Falltall*
							Grå øyefl.	Aksprikk	
Uten	Ubehandlet	695	15,8	126	60	75,5	30	21	144
Cycocel	150 ml Stereo	716	15,8	125	55	75,5	23	20	138
750	125 g Acanto Prima	728	16,1	124	48	75,7	22	22	175
	75 ml Cerone	711	15,4	117	51	75,9	32	21	170
160 ml	Ubehandlet	717	15,3	113	40	75,6	24	18	180
Cycocel	150 ml Stereo	741	15,6	114	32	75,0	18	20	157
750	125 g Acanto Prima	751	15,5	115	29	75,3	17	24	186
	75 ml Cerone	714	15,7	105	27	75,3	27	22	196
P%		0,15	i.s.	<0,01	0,4	i.s	1,0	i.s.	<0,01
Lsd 5%		25		3	19		9		

* 5 felt 2007, statistiske beregninger er kjørt på diastasetall

effekt på angrepet av aksprikk. Soppbekjempelsen har blitt satt inn svært tidlig, og midlene vil ikke ha virkning ut sesongen. Men ved å redusere et tidlig angrep, vil oppsmitta seinere i sesongen bli redusert. I gjennomsnitt for forsøkene i 2006 ga Stereo tendenser til noe større meravling enn behandling med Acanto Prima, mens tendensene gikk i motsatt retning i 2007. Resultatet i 2007 kan skyldes at behandlingen med Acanto Prima har gitt en noe større legdereduksjon enn Stereo.

I 2006 var falltallene over 200 i alle feltene. For 3 av feltene i 2007 lå falltallet i grenseland for å bli godkjent til matrug på leddene med mest legde. I tabell 2 er falltallene i gjennomsnitt for de 5 feltene i 2007 vist. Gjennomsnittet for leddene er det falltallet en ville fått om en blandet like deler korn fra alle feltene for forsøksleddet. En ser at falltallet stort sett har økt med

reduert legde, og risikoen for klassifisering som fôrrug dermed ble redusert ved tiltak som ga redusert legde.

Sammendrag

I gjennomsnitt for forsøkene disse to årene har Cycocel gitt et noe bedre resultat både på legde og avling enn Cerone. Cycocel har gitt et resultat på nivå med bruk av soppbekjempingsmidlene avlingsmessig, men har gitt et noe bedre resultat mot legda. Dersom det var satt inn en behandling med Cycocel, hadde en ikke noe igjen avlingsmessig for å behandle med Cerone i tillegg. Soppbekjemping ga en meravling, og det er verdt å merke seg soppmidlenes effekt på legden. Kombinasjonen av Cycocel 750 og en soppbekjempelse ga det beste resultatet avlingsmessig, og reduserte risikoen for redusert falltall.

Forsøkene fortsetter i 2008.

Gjødsling

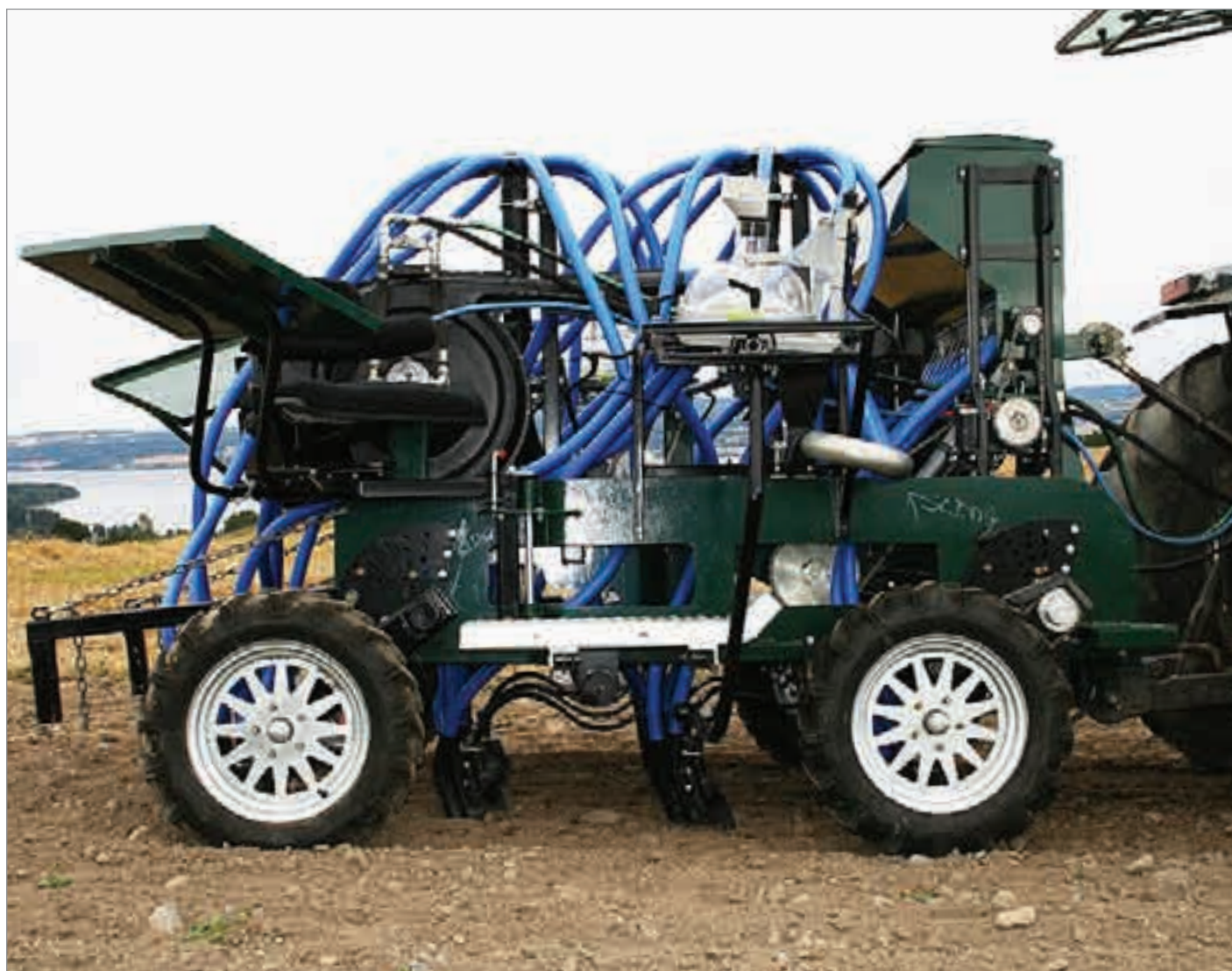


Foto: Torkel Gaardløs

Gjødslingsstrategier i høsthvete, effekt på avling og kvalitet

BERNT HOEL & HANS TANDSTÆTHER

Bioforsk Øst Apelsvoll

Bernt.hoel@bioforsk.no

Innledning

Forskning har vist at det ikke er avgjørende med veldig høyt proteininnhold i hvetemelet for å lage bakevarer med ønsket kvalitet. Riktig proteinkvalitet er imidlertid meget viktig for bakeegenskapene. Proteinkvaliteten er i stor grad sortsavhengig, og har ingen nær sammenheng med proteininnholdet.

I leveringsbetingelsene, som gjelder for dyrkerne, deles hvetesortene inn i to hovedgrupper, en med sterk og en med svak proteinkvalitet. Videre er sortene med sterk proteinkvalitet inndelt i fire klasser. Dette gir grunnlag for å oppnå en stabil kvalitet innen klassene, slik at mølleindustrien kan sette sammen de riktige blandingsene. Målet er å produsere et stabilt mel av de kvalitetene som bakeriene etterspør. Det ideelle er minst mulig variasjon innen kvalitetsklassene, og riktig variasjon mellom klassene.

Foran kornsesongen 2004/05 ble det gjort relativt store endringer i proteinavregninga. Dette var justeringer for å tilpasse den norske mathveten til ny kunnskap og bakeindustrien sine ønsker. For hvetedyrkerne medførte endringene mindre lønnsomhet i å oppnå veldig høyt proteininnhold. Dette gjelder spesielt i sorter med svak proteinkvalitet (for eksempel Mjølner) der man, basert på proteininnhold, bare har to alternative priser; förpris og matpris.

I høsthvete har det vært vanlig med to delgjødslinger, den første ved begynnende stråstrekning og den andre ved aksskyting. Dette kommer i tillegg til vårgjødslinga ved vekststart. Den første delgjødslinga gir som regel meget god avlingsrespons. Gjødslinga ved aksskyting gir klar økning i proteininnholdet, men også oftest en viss avlingsøkning. Men med mindre tillegg for høyt proteininnhold, er ikke denne seine delgjødslinga like lønnsom som den var for noen år tilbake.

Våren 2004 ble det satt i gang en forsøksserie der en ville undersøke om kun ei delgjødsling i stedet for to er en fordelaktig strategi i høstvetesorter med svak proteinkvalitet. En ville også prøve ulike tidspunkt for delgjødsling, samt undersøke effekten av å bruke Kalksalpeter™ sammenlignet med OPTI-KAS™ 27-0-0 (kalkammonsalpeter) som gjødseltype ved delgjødsling.

En mer omfattende rapport fra denne forsøksserien er utarbeidet. Den har tittel «Strategier for delt gjødsling til høsthvete, effekt på avling og kvalitet» (Bioforsk FOKUS, vol. 2, nr. 10, 2007).

Materiale og metoder

Forsøksserien med ulike gjødslingsstrategier i høsthvete ble gjennomført i vekstsesongene 2004-2006. Feltene var plassert på Østlandet og i Trøndelag. Totalt i forsøksperioden ble det gjennomført 18 godkjente felt. Forsøksringene, som stod for det praktiske feltarbeidet, ble oppfordret til å legge forsøksfeltene i jevnt, gode bestand av høsthvete med svak proteinkvalitet. Det var en utfordring disse årene å finne gode forsøksarealer med svake sorter, derfor ble tre av feltene lagt i sorter med sterk proteinkvalitet, både i 2005 og 2006. Analyser og beregninger ble utført ved Bioforsk Øst Apelsvoll.

N-mengde gitt ved vårgjødsling varierte fra 8-11 kg pr. daa. På de fleste feltene ble det brukt Fullgjødset® 21-4-10. Forsøksplanen omfatter åtte forsøksledd (tabell 1), alle forsøksledd ble ved delgjødsling tildelt totalt 8 kg N pr. daa. Delgjødslinga ble utført med enten Kalksalpeter™ eller kalkammonsalpeter. I Kalksalpeter™ er nitrogenet nesten utelukkende i nitratform, mens det i kalkammonsalpeter er nitrat og ammonium, halvparten av hver. Delgjødslingstidspunktene var: BBCH 30-31 (begynnende stråstrekning), BBCH 32-33 (2-3 synlige leddknuter), BBCH 37-39 (flaggbladutvikling), BBCH 49 (begynnende aksskyting) og BBCH 60-65 (blomstring).

Tabell 1. Forsøksplan for delgjødslingsforsøk i høsthvete. Planen viser kg N pr. daa og gjødseltype gitt ved de ulike delgjødslingstidspunktene

Forsøksledd	Delgjødsling BBCH 30-31	Delgjødsling BBCH 32-33	Delgjødsling BBCH 37-39	Delgjødsling BBCH 49	Delgjødsling BBCH 60-65
1	4 kg N i KSP			4 kg N i KSP	
2	4 kg N i KSP				4 kg N i KSP
3	8 kg N i KSP				
4		8 kg N i KSP			
5			8 kg N i KSP		
6	8 kg N i KAS				
7		8 kg N i KAS			
8			8 kg N i KAS		

KSP = Kalksalpeter™, KAS = kalkammonsalpeter (OPTI-KAS™ 27-0-0)

Tabell 2. Avling og kvalitet ved ulike delgjødslingsstrategier til høsthvete. Sammendrag som inkluderer 18 felt totalt, Østlandet (14 felt) og i Midt-Norge (fire felt), 2004-2006

Ledd	Kg N pr. daa og gjødseltype gitt ved ulike vekststadier (BBCH).					Vann %	Avling kg pr. daa	Rel. avling	HI-vekt kg	1000-kv g	Protein %	N-opptak kg pr. daa	*Avlingsverdi, brutto kr pr. daa
	30-31	32-33	37-39	49	60-65								
1	4 KSP			4 KSP		20,6	751	100	80,4	43,6	12,8	14,1	1592
2	4 KSP				4 KSP	20,5	753	100	80,5	44,0	12,8	14,3	1596
3	8 KSP					20,5	763	102	80,0	43,3	12,5	14,0	1618
4		8 KSP				20,6	777	103	80,1	43,3	12,7	14,6	1647
5			8 KSP			20,4	745	99	80,5	43,6	13,0	14,1	1579
6	8 KAS					20,6	751	100	80,0	42,6	12,4	13,9	1592
7		8 KAS				20,6	767	102	80,1	43,0	12,6	14,1	1626
8			8 KAS			20,4	758	101	80,7	45,5	12,8	14,4	1607
P %						i.s	1,1		0,2	0,03	0,1	1,4	
LSD 5%							18		0,4	1,2	0,3	0,4	

KSP = Kalksalpeter™, KAS = kalkammonsalpeter (OPTI-KAS™ 27-0-0)

* Avlingsverdi brutto = Denne er beregnet ut fra målpris for mathvete sesongen 2006/07, og det er brukt betingelsene som gjelder for hvete med svak proteinkvalitet. Det er ikke trukket fra kostnader

Resultater og diskusjon

Sammendrag 2004 - 2006

Forsøkene disse tre årene tyder på at en gangs delgjødning til høstvetete (svak proteinkvalitet) er mer lønnsomt enn to ganger delgjødning (tabell 2). Videre kan man være ganske fleksibel med hensyn til valg av tildelingstidspunkt omkring utviklingsstadiene BBCH 30-33 (begynnende stråstrekning til 3. leddknote synlig). Nedbørsforholdene har betydning for responsen på delgjødning. Sjøl om forsøkene viser god respons på delgjødning ved BBCH 32-33 (2-3 synlige leddknoter) vil det i praksis, i alle fall der en ikke kan vanne, være riktig å delgjødde i forkant av at 3. leddknote er synlig. Dette for å øke mulighetene for at nitrogenet er tilgjengelig ved de vekststadiene der responsen er størst.

Det var ingen sikre forskjeller mellom gjødningsstrategiene med hensyn til vannprosent i kornet ved høsting, tidligheten ble med andre ord ikke påvirket. Ved en gangs delgjødning med 8 kg N pr. daa, ga sein tildeling noe høyere proteininnhold enn det tidlig tildeling gjorde. To ganger delgjødning ga litt høyere proteininnhold enn en gangs delgjødning, dersom denne ene tildeling ble utført ved begynnende stråstrekning. To ganger delgjødning ga ikke høyere proteininnhold enn det kun ei delgjødning gjorde, dersom denne ble gitt ved BBCH 32-33 eller seinere.

Beregninger av N-opptaket i kornet viste en tendens til at litt mindre N ble ført bort med kornet der delgjødning ble utført tidlig (BBCH 30-31) sammenlignet med andre strategier. Ei delgjødning utført ved BBCH 32-33 eller ved 37-39 ga like høyt eller høyere N-opptak i

kornet enn det en fikk ved to ganger delgjødning. Tre av de 18 feltene hadde legde, men det var ingen sikre forskjeller i legdeprosent mellom gjødningsstrategiene på disse tre feltene (data ikke vist).

Bruk av Kalksalpeter™ eller kalkammonsalpeter som gjødseltype, medførte ingen sikre avlingsforskjeller i totalsammendraget. Det var imidlertid en tendens til større avling for Kalksalpeter™ ved BBCH 30-31 og BBCH 32-33. Ved flaggbladutvikling var det derimot en tendens til at kalkammonsalpeter ga bedre avling enn Kalksalpeter™. Dette henger sammen med at kalkammonsalpeter, som gjødseltype ved dette vekststadiet, ga høyere tusenkornvekt. En forklaring kan være at ammonium virker noe seinere enn nitrat og dermed i sterkere grad stimulerer kornmatingen.

To ganger delgjødning gir som nevnt mer arbeid og ingen meravling i disse forsøkene. En fordel med en sån strategi, som innebærer siste gjødning ved aksskyting, er at en kan gjøre en siste justering av gjødningsmengden på et seint vekststadium. Da vil en ha et bedre grunnlag for å vurdere avlingspotensialet enn det en har tidligere i vekstsesongen. Ved to delgjødslinger var det ingen sikre forskjeller i avling og kvalitet om siste delgjødning ble utført ved begynnende aksskyting eller ved blomstring.

Konklusjon

Oppsummert viste forsøkene at en gangs delgjødning til høstvetete er et meget interessant alternativ til det tradisjonelle opplegget med to ganger delgjødning. Med dagens prisbetingelser gjelder denne konklusjonen i alle fall sorter med svak proteinkvalitet.

Fosforgjødsling til vårkorn

ANNBJØRG ØVERLI KRISTOFFERSEN
Bioforsk Øst Apelsvoll
annbjorg.kristoffersen@bioforsk.no

Innledning

I en treårig serie med fastliggende forsøksfelt undersøkes behovet for fosfor til korn på jord med middels og høyt P-AL nivå. Fosfor er et essensielt næringsstoff, nødvendig for all plantevekst. Men næringsstoffet er også en hovedutfordring når det gjelder eutrofiering i ferskvann. Et moderat fosfornivå i jorda reduserer faren for tap av fosfor fra landbruksarealer. Dermed reduseres også risikoen for algevekst i ferskvann. Det er viktig å finne et nivå på gjødslingen som både tar hensyn til miljøet og avling.

Materiale og metoder

I 2006 ble det startet opp fem fastliggende forsøk med fosforgjødsling til korn på Østlandet (tabell 1). Alle forsøkene ble anlagt med forsøkskombisåmaskin, som

både sår og gjødsler i samme operasjon. Forsøksdesignet er en-faktorielt forsøk med 9 behandlinger og 3 gjentak. Alle leddene ble tilført lik nitrogenmengde (11 kg N/daa), videre tilnærmet lik mengde kalium (~5,5 kg K/daa) og svovel (~1,5 kg S/daa).

Forsøksleddene er stigende mengde fosfor, gitt som FullgjødseI® fra null til 2,5 kg P pr. daa (tabell 2). Fosforet blir plassert i rader under og mellom annen hver såråd. I tillegg er det med to ledd hvor fosforet gis som startgjødsel i OPTI START^{NP} 12-23, med mengdene 0,5 og 1 kg P pr. daa, samt et ledd hvor halvparten av fosforet blir gitt som startgjødsel (0,75 kg) og halvparten radgjødslet (0,75 kg).

Det er registrert avling, vannprosent ved høsting, hl-

Tabell 1. Oversikt over feltenes lokalisering, jordart, samt middelverdi for pH, P-AL og K-AL (begge oppgitt som mg pr. 100 g tørr jord) ved anlegg av feltet våren 2006

Feltnr.	Sted	Jordart	pH	P-AL	K-AL
1	Østfold	Siltig mellomleire	6,3	17,5	25
2	Romerike 1	Siltig mellomleire	6,2	6,9	28
3	Romerike 2	Silt	6,1	10,9	12
4	Ringsaker	Lettleire	6,0	6,8	9
5	Solør	Sandig silt	6,2	6,8	17

Tabell 2. Forsøksplan

Ledd	Gjødselplassering	Gjødseltype	P, kg/daa
1		OPTI-NK	0
2	Dyp	OPTI-NK + 25-2-6 + Kaliumklorid	0,5
3	Start	OPTI-NK + OPTI START	0,5
4	Dyp	OPTI-NK + 21-4-10	1,0
5	Start	OPTI-NK + OPTI START	1,0
6	Dyp	OPTI-NK + 21-4-10	1,5
7	Dyp + start	25-2-6 + Kaliumklorid + OPTI START	1,5
8	Dyp	17-5-13 + Axan	2,0
9	Dyp	17-5-13 + Axan	2,5

Tabell 3. Sammendrag av 5 forsøk i 2006

Behandling	Gjødsel- plassering	P Kg pr. daa	Vann % v/høst.	Kg korn v/15% vann	Rel. avling	HI-vekt	1000 kornvekt	Protein
1		0	20,7	473	100	66,2	46,5	12,0
2	Dyp	0,5	20,0	491	104	66,7	47,0	11,9
3	Start	0,5	19,9	483	102	66,3	46,1	11,9
4	Dyp	1,0	20,2	486	103	66,5	46,6	12,0
5	Start	1,0	20,0	487	103	66,5	49,0	11,9
6	Dyp	1,5	20,3	483	102	66,4	46,7	12,1
7	Dyp + start	1,5	19,7	491	104	66,6	46,6	12,0
8	Dyp	2,0	19,8	469	99	66,3	47,4	11,9
9	Dyp	2,5	19,8	485	103	66,6	47,4	11,7
P %			0,8	i.s.		i.s.	i.s.	i.s.
LSD 5%			0,5					

Tabell 4. Sammendrag av 5 forsøk i 2007

Behandling	Gjødsel- plassering	P kg pr. daa	Vann % v/høst.	Kg korn v/15% vann	Rel. avling	HI-vekt	1000 kornvekt	Protein
1		0	15,8	577	100	68,2	45,9	11,0
2	Dyp	0,5	16,3	586	101	68,5	47,1	11,1
3	Start	0,5	15,7	579	100	68,0	46,3	10,9
4	Dyp	1,0	16,0	582	101	68,1	45,8	10,9
5	Start	1,0	15,8	594	103	68,0	46,1	10,9
6	Dyp	1,5	16,1	586	102	67,6	46,0	10,9
7	Dyp + start	1,5	16,1	587	102	68,0	46,5	10,9
8	Dyp	2,0	15,8	581	101	67,9	45,4	10,7
9	Dyp	2,5	15,6	576	100	67,9	46,9	10,6
P %			i.s.	i.s.		i.s.		0,1
LSD 5%								0,2

vekt, 1000 korn-vekt og proteininnhold rutevis. Videre er det utført rutevis analyse av totalfosfor i kornet. Plantetilgjengelig fosfor i jorda ble målt rutevis ved anlegg av feltene i 2006. Videre ble det analysert på nytt våren 2007. Det vil også bli tatt ut jordprøver våren 2008 for analyse av fosforinnholdet.

I 2006 ble det dyrket havre på feltet i Østfold og bygg på de 4 andre feltene. I 2007 ble det dyrket havre i Solør, og bygg på resten av feltene.

Resultater

I snitt lå avlingene rundt 480 kg korn pr. daa i 2006 (tabell 3). I 2007 lå avlingene ca. 100 kg over 2006-nivået (tabell 4). Det har begge årene vært lite utslag for fosforgjødsling. Sammendraget for 2006 viser kun signifikant utslag på vannprosent ved høsting. Stigende

mengder fosfor har gitt raskere modning. Dette er også målt i tidligere forsøk med fosforgjødsling til korn. I 2007 var det kun signifikant utslag på proteininnholdet. Økt fosforgjødsling har gitt en nedgang i proteininnholdet. Denne effekten er ikke kjent fra tidligere forsøk.

Tre av feltene hadde P-AL rundt 7. Ved dette P-AL nivået anbefales det normgjødsling til korn. Jordtypen var siltig mellomleire, lettleire og sandig silt. På siltige jordarter er det tidligere sett god effekt av fosforgjødsling. Men disse to årene har det ikke vært noe utslag for fosforgjødsling, verken på enkeltfelt eller sammendrag over år.

Vårønsstart i 2007 var tidlig. Første felt anlagt var i Østfold den 13. april. Siste feltet som ble anlagt, var i Solør den 7. mai. Dette er svært tidlig for det områ-

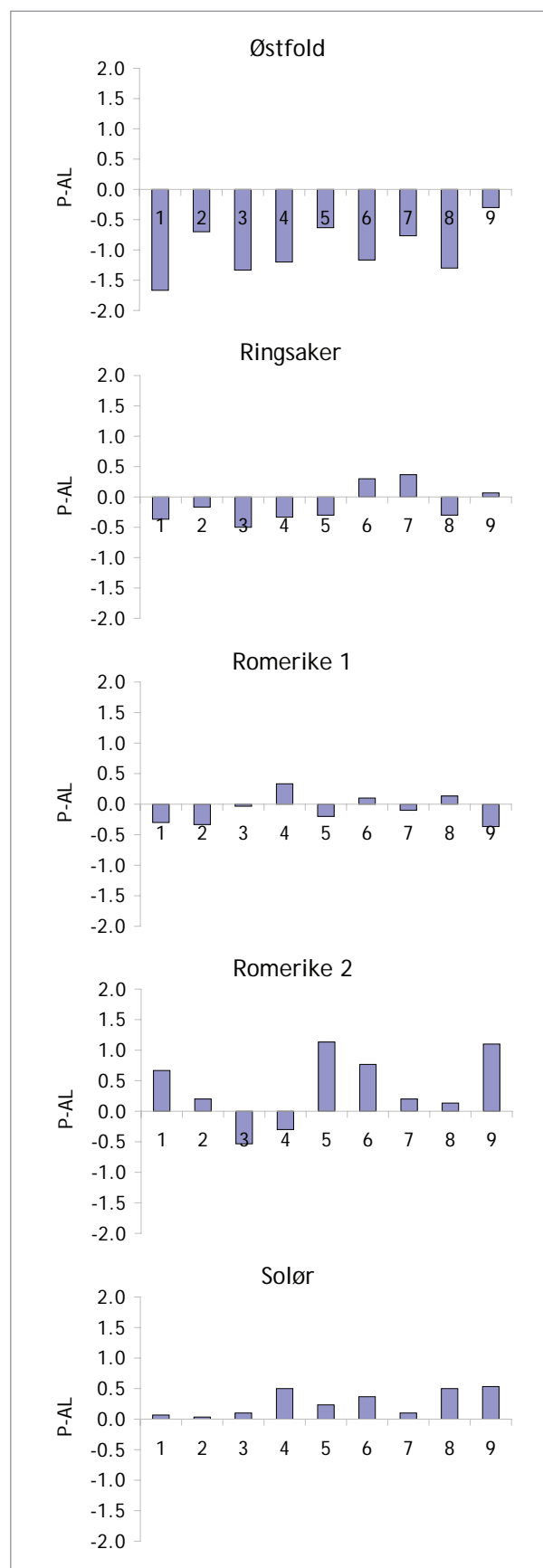
det. En tidlig våronnstart skulle tilsi god effekt av det startgjødsla fosforet. Men leddene som ble startgjødslet skilte seg ikke ut avlingsmessig eller kvalitetsmessig i forhold til de andre leddene.

Jordanalyser

Den relative differansen i P-AL mellom målingene utført ved anlegg i 2006, og på våren 2007 er vist i figur 1. De største relative forskjellene er målt på feltet i Østfold. Der var det en signifikant nedgang i P-AL nivået fra 2006 til 2007 på i snitt en P-AL enhet. Nedgangen gjaldt for samtlige ledd, men den relative forskjellen var minst på leddet som hadde fått mest fosfor (2,5 kg P pr. daa). På de fire andre feltene var det gjennomgående mindre forskjeller mellom P-AL målt i 2006 og 2007. Men disse målingene vil bli fulgt opp med nye analyser i 2008, og det vil også være aktuelt å vurdere et uttak våren 2009 for å fange opp effekter av gjødslingen i 2008.

Det er mye fokus på å få senket P-AL nivået i områder med høye verdier. Redusert gjødsling og ingen tilførsel av fosfor ved P-AL over 15 er tiltak for å få redusert nivået. Resultatene fra disse forsøkene er viktige bidrag for å øke forståelsen av hvor lang tid det tar å redusere P-AL ved ingen eller svak gjødsling.

Forsøksserien videreføres i 2008. Det vil da bli sett nærmere på jordanalysedataene, samt analysene av totalfosfor i kornet. Det skal utføres balanseberegninger av tilført og fjernet fosfor på rutenivå. Videre vil balanseberegningene bli sammenlignet med P-AL målingene på den enkelte forsøksruta.



Figur 1. Differansen mellom P-AL (mg P pr. 100 g jord) målt i 2007 i forhold til målingene i 2006. Differansen er oppgitt på leddbasis. De ni leddene er forklart i tabell 2.

Økologisk korn



Fotograf: Ragnar Eltun

Kvalitet av økologisk matkveite i Hedmark og Oppland

RAGNAR ELTUN, ODDVAR BJERKE & HANS TANDSÆTHER

Bioforsk Øst Apelsvoll

ragnar.eltun@bioforsk.no

Innleiing

Etter at det i 2004-2005 var større produksjon enn etterspurnad etter økologisk korn, har ein no fått ein situasjon med betydeleg underskot både på økologisk mat- og førkorn. Det vert såleis viktig at vi får opp produksjonen av kvalitetar som kan brukast både i kraftfôr- og matmjølindustrien. I denne artikkelen legg vi vekt på økologisk dyrking av matkveite i Hedmark og Oppland. Desse fylka har om lag 20 % av det konvensjonelle vårkveitearealet i Noreg, og målet er ein like stor del av det økologiske matkornarealet.

Tilfredsstillande falltal og proteininnhald er viktig for å kunne bruke mest mogleg av den norske økologiske kveiteavlinga til mat og redusere behovet for import. Gjennom foredling og dyrkingstekniske tiltak har ein i konvensjonell norsk kveiteproduksjon redusert behovet av importert matkveite frå nesten 100 % for 30 år sidan til 20-30 % dei siste åra. Ved dyrkinga av dei rette kvalitetane og med rett omfang av kvalitetar, må målet vera ein minst like stor del norsk matkorn ved økologisk produksjon.

Bakeevne er avhengig av eit tilfredsstillande falltal. I tillegg er proteinet viktig, både proteinkvaliteten og proteininnhaldet. Bakarane kan tilpasse bakeprosessen til ulike kvalitetar, men omstilling er tidkrevjande. Ein treng ikkje nødvendigvis ha same kvalitet på konvensjonell og økologisk mjøl, men mjølblandingane som vert leverte til bakarane må vera mest mogleg stabile over tid. I prosjektet «Stabil hvetekvalitet - økt konkurransekraft i et åpnere marked» som starta i 2005, finn ein betydeleg variasjon mellom område i sortane sin protein- og bakekvalitet i konvensjonell produksjon. Det er naturleg å tru at stadvariasjonen er endå større under økologiske driftstilhøve.

Det er vanskelegare å påverke proteininnhald og kvalitet til ønska nivå i økologisk enn i konvensjonell produksjon fordi aktuelle gjødselslag er meir seintverkande, og ofte er tilgangen på gjødsel ein begrensande

faktor. Rett mengde og tidspunkt for tildelinga er difor viktig for å produsere kveite av god og stabil kvalitet.

Vi presenterer her resultatet for dei to første åra (2006 og 2007) for prosjektet "Økomjøl - gode råvarer for innlandsbrødet" som vert finansiert av FMLA i Hedmark og Oppland. Prosjektet sitt hovudmål er å gi tilfredsstillande bakekvalitet for økologisk kveite frå innlandet. Dette skal gi grunnlag for næringsutvikling med basis i lokale råstoff.

Forsøksplan og metodar

Prosjektet har to delmål:

1. Bestemme variasjon i kvalitet hos vårkveite dyrka i Hedmark og Oppland.
2. Finne effekt av delgjødsling med tørka fjørféggjødsel på avling og kornkvalitet.

Forsøksopplegget for kvar av dei to delmåla er omtala nedanfor.

Variasjon i kvalitet hos økologisk vårkveite dyrka i Hedmark og Oppland

Feltprøver

Hedmark forsøksring, Fagseksjon økologisk landbruk (Føko) samla inn kornprøver frå dyrkarar i sentrale kveiteområde i Hedmark og Oppland. Prøvestadar og dyrkingsopplysningar for åra 2006 og 2007 er synte i tabell 1.

Med unntak for to prøver på Brandbu i 2006 og to på Stange i 2007 vart alle prøvestadane gjødsla, og der det ikkje vart gjødsla var det gode forgrøder. Prøvene representerer sortane Zebra (5 prøver), Møystad (5 prøver) og Bjarne (2 prøver). I 2006 vart det sådd i perioden 10. - 16. mai og i 2007 i tida 24. april - 8. mai. I begge åra vart prøvene hausta i tida frå 23. august til 11. september. Alt i alt synest jord og dyrkingsvilkår å ha vore etter måten representativ for distriktet.

Tabell 1. Dyrkingsstad og dyrkingsmetode for kornprøver frå Hedmark og Oppland i 2006 og 2007

Prøve nr./år	Stad	Jordtype	Gjødsling	Forgrøde	Sort	Sådato	Haustedato
2006							
1	2614 Lillehammer	Siltig leire	0,5 t/daa blaut storfé	Förvekst	Zebra	16. mai	11. sept.
2	2350 Nes Hedmark	Moldhaldig morene	1,85 t/daa blaut svin	Bygg	Zebra	10. mai	1. sept.
3	2335 Stange	Moldhaldig morene	Ingen	Kålrot	Møystad	13. mai	10. sept.
4	2335 Stange	Moldhaldig morene	1 t/daa tvag storfé	Spelt	Zebra	13. mai	27. august
5	2760 Brandbu	Moldhaldig morene	Ingen	Eng	Møystad	12. mai	25. august
6	2760 Brandbu	Moldhaldig morene	Ingen	Bygg m/ underkultur	Møystad	13. mai	2. sept.
2007							
1	2750 Gran	Siltig mellomsand	80 kg/daa Marihøne	Havre	Møystad	5. mai	3. sept.
2	2860 Hov	Siltig leitleire	8 kg N/daa pelletert kyllinggj.	Eng	Zebra	8. mai	3. sept.
3	2335 Stange	Moldhaldig morene	Ingen	Kålrot	Møystad	4. mai	4. sept.
4	2335 Stange	Moldhaldig morene	Ingen	Grønför	Bjarne	24. april	23. sept.
5	2353 Stavsjo	Mellomsand	3 t/daa blaut svin	Hausrug	Bjarne	29. april	23. august
6	2220 Åbogen	Silt	1 t/daa tørr svin	Grøngjødsling	Zebra	24. april	1. sept.

Tabell 2. Opplysningar om forsøksfelta med delgjødsling i vörkveite

Felt nr.	Stad	Jordtype	Gjødsling året før	Forgrøde	Sort	Sådato	Haustedato
2006							
1	Hoff prestegard, 2850 Lena	Moldhaldig morene	1,5 t/daa svinegjødsl	Potet	Zebra	13. mai	26. august
2	2436 Våler	Sandig silt	Ingen	Grønför	Bastian	12. mai	6. sept.
3	2514 Lillehammer	Sandig silt	2t/daa svinegjødsl	Förvekst	Zebra	16. mai	15. sept.
2007							
1	Apelsvoll, 2849 Kapp	Moldhaldig morene	Ingen	1. års klövereng	Zebra	27. mai	5. sept.
2	2355 Gaupen	Moldhaldig morene	3 t/daa blautgj./ storfé	2. års klövereng	Zebra	5. mai	12. sept.
3	2760 Brandbu	Moldhaldig morene	2 t/daa blautgj./svin	Poteter	Møystad	16. mai	13. sept.
4	2170 Fenstad	Moldhaldig mellomleire	Ingen	Erter til modning	Zebra	4. mai	12. sept.

Sortsforsøk

For å få endå meir kunnskap om stadvariasjon har ein sett på avling og kornkvalitet for seks sortsforsøk med vârkveite i Hedmark og Oppland i kvar av åra 2006 og 2007. Dette er forsøk som inngår i ein nasjonal serie med sortsprøving i vârkveite. I 2006 låg felta på Flisa, Ottestad, Kirkenær, Skreia og Fâvang, medan det i 2007 var felt på Stange, Hov i Land, Vâler i Solør, Gje-sâsen og Sel. Forsøksfelta hadde såleis større geografisk spreing enn feltprøvene.

Delgjødsling sin effekt på avling og kvalitet

I konvensjonell kveitedyrking brukar ein delgjødsling for å heve proteininnhaldet i kornet. I tillegg til nye sortar har kunnskapen om verknaden av delgjødsling på proteininnhaldet vore grunnlaget for den auka mat-korndyrkinga her i landet. I økologisk dyrking er slike tiltak lite brukte, og i dette prosjektet vil vi prøve ut om delgjødsling med økologisk godkjende gjødslingslag kan vera med å sikre proteininnhaldet og proteinkvaliteten også i økologisk kveitedyrking.

Det er anlagt delgjødslingsfelt med granulert kyl-linggjødsling (Groplex 5-2-4) og granulert hønegjødsling (Marihøne 8-4-5) etter følgjande plan:

1. Ingen gjødsling
2. 6 kg N/daa i Groplex v/såing
3. 6 kg N/daa i Groplex v/BBCH 30-31
4. 3 kg N/daa i Groplex v/såing + 3 kg N/daa i Groplex v/BBCH 30-31
5. 3 kg N/daa i Groplex v/såing + 3 kg N/daa i Marihøne v/BBCH 30-31
6. 3 kg N/daa i Groplex v/såing + 3 kg N/daa i Groplex v/BBCH 37
7. 3 kg N/daa i Groplex v/såing + 3 kg N/daa i Marihøne v/BBCH 37

I kvart av åra 2006 og 2007 var det eitt felt på Bioforsk Øst Apelsvoll og to i Føko. I 2007 var det i tillegg eitt felt i Romerike forsøksring. Nærare opplysningar om felta er gitt i tabell 2.

Analysar

Prøvene vart analyserte for protein %, SDS-sedimentasjon og Zeleny, falltal, 1000-kornvekt og HI-vekt på Bioforsk Øst Apelsvoll. Spesifikk SDS og spesifikk Zeleny vert rekna ut som høvet mellom SDS eller Zeleny og proteinprosenten. Det finst ikkje nokon enkelt måle-metode for proteinkvalitet, men fleire meir og mindre arbeidskrevjande metodar som må vurderast saman. Snøggmåle metodane SDS-sedimentasjon og Zeleny er korrelerte med brødvolum. I tillegg er begge måle-

metodane sterkt korrelerte med proteininnhaldet. Spesifikk SDS og spesifikk Zeleny gir såleis utfyllande inntrykk av bakekvaliteten.

Resultat og diskusjon

Variasjon i kvalitet hos økologisk vârkveite dyrka i Hedmark og Oppland

Feltprøver

Prøvene representerer sortar som har forskjellige kvalitetsegenskapar, og det er eit vilkårleg utval av sortar i dei to åra (tabell 3). Det er såleis ikkje lett å jamføre resultat mellom år, men ein kan i alle fall slå fast at falltalet var høgare i 2007 enn i året før. I 2007 vart alle prøvene klassifiserte som matkorn medan det i 2006 berre var to prøver som vart godkjende som matkorn ut frå falltal. Årsaka til skilnaden mellom år for falltal er først og fremst betre innhaustingsforhold siste året. Med nokre få unnatak har proteininnhaldet vore tilfredstillande (>12 %) i begge åra.

Av dei prøvde sortane er Zebra klassifisert med etter måten svak proteinkvalitet (klasse 3). Møystad har normalt også relativt svak proteinkvalitet. I dette utvalet av prøver har Møystad overraskande høge tal for spesifikk SDS, men sorten er ikkje klassifisert som matkorn i den offisiell lista over matkornsortar. Desse prøvene kan tyde på at Møystad er betre enn sitt rykte, og at ein burde sjå nærare på bakeeigenskapane til sorten. Bakarane ønskjer mjøl med sterkare kvalitet enn Zebra og Møystad kan gi aleine. For å få eit betre og meir stabilt økologisk mjøl er det difor viktig å få eit breiare utval av sortar, og då sortar med sterkare kvalitet, slike som Bastian (klasse 1) og Bjarne (klasse 2). Bjarne har også i desse prøvene synt seg å ha sterkast proteinkvalitet (høgast spesifikk SDS).

Med unnatak for prøve nr. 1 hadde alle prøvene i 2007 proteininnhald som var over grensa for pristrekk (12 %), og dette syner at det ikkje er nokon generell regel med lågt proteininnhald i økologisk kveitedyrking. Prøve nr. 1 kjem frå åker med dårlegare forgrøde (havre) enn dei andre prøvene, og dette er truleg ein medverkande årsak til etter måten lågt proteininnhald og små korn. For dei andre prøvene var det tilfredstillande kornstorleik i 2007.

Sortsforsøk

I middel for dei to åra (tabell 4) skil Zebra seg ut som den mest yterike kveitesorten i økologisk dyrking. Han har etter måten langt strå og tevlar bra med ugraset. Problemet er at han har for svak bakekvalitet. Både

Tabell 3. Analyseresultat frå kornprøver hos dyrkarar i Hedmark og Oppland i 2006 og 2007

Prøve nr./år	Sort	Protein %	SDS	Spesifikk SDS	Fall tal	1000-kornvekt	HI-vekt
2006							
1	Zebra	13,6	83	6,1	192	38,4	78,1
2	Zebra	10,9	61	5,6	156	38,2	79,7
3	Møystad	13,4	86	6,4	170	36,9	77,4
4	Zebra	12,5	69	5,5	258	39,6	79,5
5	Møystad	13,2	74	5,6	262	32,0	77,3
6	Møystad	11,5	73	6,3	97	32,9	74,8
Middel 2006		12,5	74	5,9	189	36,3	77,8
2007							
1	Møystad	11,2	62	5,5	233	27,1	76,2
2	Zebra	12,3	69	5,6	272	37,2	80,4
3	Møystad	13,3	83	6,2	269	36,4	77,9
4	Bjarne	13,0	89	6,8	305	33,9	79,5
5	Bjarne	13,6	93	6,8	364	36,4	80,0
6	Zebra	12,4	73	5,9	326	37,7	81,5
Middel 2007		12,5	78	6,1	294	34,8	79,2

Tabell 4. Avling og kvalitet frå sortsforsøk i Hedmark og Oppland, middel 2006 og 2007

Sort	Vass% v/haust.	Korn kg/daa	Relativ avling	Strå lengde cm	HI-vekt	Protein %	Falltal
Avle	26,0	303	100	69	73,2	14,7	144
Bastian	22,6	324	107	68	77,2	14,3	311
Zebra	26,7	379	125	78	77,0	13,1	257
Bjarne	25,1	343	113	66	75,9	14,2	264
Møystad	26,3	322	106	95	75,1	13,9	180
Berserk	23,9	313	103	69	77,2	14,8	290
NK01513	24,1	315	104	64	76,6	14,7	221
NK01568	29,9	359	118	72	76,0	13,1	232
LSD 5%	2,4	28		4	1,2	0,6	

Tabell 5. Avling og kvalitet i forsøk med delgjødsling til økologisk vårkveite. Middel for 3 felt i 2006 og 4 felt i 2007

Gjødslings-ledd	Vass% v/haust.	Korn kg/daa	Relativ avling	HI-vekt	Protein %	Zeleny	Spesifikk Zeleny
1	23,8	370	100	79,6	12,5	40	3,2
2	24,3	416	112	79,6	13,2	43	3,3
3	24,5	392	106	79,5	13,4	43	3,2
4	24,8	392	106	79,5	13,2	43	3,3
5	24,8	401	108	79,2	13,3	43	3,2
6	24,6	403	109	79,3	13,4	44	3,3
7	25,1	395	107	79,4	13,2	42	3,2
LSD 5%	0,6	24		0,5	0,3	3	

Bastian og Bjarne har høgare proteininnhald og sterkare bakekvalitet, men begge desse sortane har kort strå og konkurrerer dårleg mot ugraset. Der ein ikkje har ugrasproblem, er likevel desse aktuelle sortar for å gi vare med sterk bakekvalitet. Møystad tevlar etter måten godt i avling og skuggar effektivt mot ugraset med sitt lange strå. Bakekvaliten er sagt å vera som for Zebra, men etter tala frå feltprøvene er det grunn til å sjå nærare på dette.

Av dei nyare sortane/linjene har Berserk og nummer-sorten NK01513 høgt proteininnhald, men dei har gitt moderat avling og begge er svært korte. Dei eignar seg såleis ikkje særleg godt for økologisk dyrking. Nummersorten NK01568 har gitt stor avling, er ikkje av dei kortaste og har noko sterkare proteinkvalitet enn Zebra. Sorten er svært sein og truleg for sein for dyrking i Hedmark og Oppland. Det er såleis ingen nye kveitesortar som er særskilt lovande for økologisk dyrking i innlandet.

Resultat frå felt i høgareliggande område som Gausdal og Sel syner at veksetida vert for stutt til å gi tilfredsstillande modning, og hektolitervekta vert låg (skrumpne korn). Desse stadane passar difor ikkje til dyrking av matkveite.

Delgjødsling sin effekt på avling og kvalitet

I middel for begge åra fekk ein både sikker avlingsauke og høgare proteininnhald og Zeleny verdi ved gjødsling med Groplex kyllinggjødsel om våren, men ein hadde ikkje noko att for delt gjødsling korkje på avling eller proteinkvalitet (tabell 5). Dårlig effekt av delt gjødsling, jamført med resultat i konvensjonell dyrking der ein brukar kalksalpeter, heng truleg saman med at ein ikkje får utnytta næringa i fjørféggjødsla fullt ut når ho vert spreidd på bakken i veksetida. Dette kan t.d. skuldast tørre forhold i den aktuelle tida for delgjødsling. I forsøk i Buskerud (Valand 2003) og Aust-Agder (Aamlid *et al.* 2005) har ein fått noko større effekt av delt gjødsling til vårkveite og dette kan skuldast eit våtare klima enn det vi har i Hedmark og Oppland.

Med ein pris på kr 33 per kg nitrogen (N) i Vadheim Groplex kyllinggjødsel og ein økologisk matkveitepris på kr 2,65 må ein ha ei meiravling på minst 70 kg korn for at det skal løne seg å gjødsling med 6 kg N i kyllinggjødsel. I desse forsøka var avlingsauken for gjødsling

med 6 kg N i middel 30 kg korn, og ikkje lønsam sjølv med kvalitetstillegg for auka proteininnhald.

Konklusjon

Resultata etter dei to førte åra med kvalitetsgranskningar i økologisk matkveite i Hedmark og Oppland syner at det er store variasjonar frå felt til felt og åker til åker, men under føresetnad av god næringstilgang kan ein oppnå tilfredsstillande avlingar med god matkvalitet i lågareliggande strøk i fylka. Det er svært viktig å halde ugraset under kontroll og ein må få hausta i rett tid for å sikre falltalet og matkvaliteten.

Zebra er den mest yterike sorten, men der veksetida er begrensande og ein er ute etter sterk proteinkvalitet vil ein tilrå Bastian. Møystad er ein robust sort som tevlar godt mot ugraset, men har ikkje same gode bakekvaliteten som Bastian. Bakekvaliteten til Møystad bør undersøkjast nærare i baketestar. Sorten Bjarne har svært god bakekvalitet og kan brukast der ein ikkje har ugrasproblem. Det er ingen nye kveitesortar under prøving som er særskilt lovande for økologisk dyrking i Hedmark og Oppland.

Tørka kyllinggjødsel gitt ved såing har effekt på avling og proteinkvalitet, men verknaden av delgjødsling med tørka fjørféggjødsel er usikker både med omsyn på avling og økonomi. Dersom ein brukar tørka fjørféggjødsel, kan ein gi alt om våren.

Referansar

Valand, S. 2003. Organisk gjødsling til økologisk kornproduksjon. <http://buskerud.lfr.no/Docs/0000142E.html>

Aamlid, T.S., Å.B. Erøy, Å. Susort, I.E.B. Slågedal & S. Leirdal. 2005. Dyrking av økologisk matkorn i Aust-Agder. Sluttrapport fra prosjekt 2001-2004. Planteforsk Landvik, Forsøksringen FAGRO, Aust-Agder forsøksring. 16 s.

ALT DU TRENGER TIL PLANTEPRODUKSJON

SÅVARER
GJØDSEL
KALK
MIKRONÆRING

PLANTEVERN
DESINFEKSJON
ENSILERING

VI HAR OGSÅ:
FÔR TIL ALLE DYRESLAG
BUTIKKVARER
KORNHANDEL

Frøavl



Foto: Lars T. Havstad

Oversikt over norsk frøavl og frøavlsforskning 2006-2007

LARS T. HAVSTAD & TRYGVE S. AAMLID

Bioforsk Øst Landvik

lars.havstad@bioforsk.no

Arealer av ulike arter og sorter

Kontraktarealet av konvensjonelt og økologisk dyrka frø som var meldt inn til høsting i 2007 var totalt 30205 daa (tabell 1+2). Dette er en nedgang på om lag 3,5 prosent sammenlignet med tilsvarende areal i 2006. Nedgangen skyldtes først og fremst mindre høsteareal av Grindstad timotei (tabell 1). Dette har igjen sammenheng med at om lag 1000 daa andreårseng i Vestfold ble tatt ut av produksjon og høsta som høyensilasje i stedet.

Tabell 1 og 2 viser at artene timotei, engsvingel, rødkløver og engrapp dominerte den norske frøavlen i 2007, med henholdsvis 44, 22, 15 og 6 % av det totale arealet. Av timoteiarealet utgjorde de tre sortene Grindstad, Vega og Noreng henholdsvis 66, 27 og 7 %, mens Norild, Fure og Stella ble frøavlet på henholdsvis 37, 56 og 7 % av det totale engsvingelarealet. Av rødkløver ble det dyrket mest frø av Lea (54 %), Bjursele (35 %), Nordi (6 %) og Reipo (5 %)

Av de «mindre artene» var det økning i arealet av bladfaks, strandrør, krypkvein, flerårig raigras og hybridraigras, mens arealet av engkvein, hvitkløver og rødsvingel ble redusert i 2007 sammenlignet med året før (tabell 1).

Det er tre nye sorter med på årets frøavlsstatistikk; engrappsorten Monopoly og to sorter av flerårig raigras, Figgjo og Fjaler. Monopoly er en eldre nederlandsk försort som ble tatt inn på den norske sortslista allerede i 1985. Både i forsøk og i praksis har sorten vist seg å være vinterherdig og avlingsrik, og frø blir nå avlet i regi av Strand Brænderi. De to sortene av flerårig raigras, Figgjo og Fjaler, er nye norske tetraploide sorter foredla i Sogn og Fjordane med tanke på god herdighet og høy fôrproduksjon.

Tabell 2 viser at kontraktarealet med økologisk frøproduksjon i 2007 var på 1970 daa. Dette er en nedgang

på om lag 6 % sammenlignet med året før, noe som i hovedsak skyldes at det er vanskelig å finne egnede økologiske dyrkere og arealer. Totalt utgjorde den økologiske produksjonen 6,5 % av det samla kontraktarealet (tabell 1 +2).

Avlingsnivå sesongen 2005/06

I likhet med 2005 ble også 2006 avlingsmessig et svært godt år for de fleste gras- og kløverartene. Spesielt de to hovedartene timotei og engsvingel gjorde det bra med et gjennomsnittlig avlingsnivå på henholdsvis 78,6 og 88,2 kg/daa. Dette er den høyeste gjennomsnittsføravlinga av både timotei og engsvingel siden oppbyggingen av den «moderne» frøavlen tok til tidlig på 1970-tallet. Også for rødkløver, der det de seinere åra har vært små og varierende avlinger, endte avlingsnivået godt i overkant av femårsmidlet.

Av de mindre artene var det pene avlingstall for hundegras, sauesvingel, krypkvein, bladfaks, hybridraigras og strandrør, mens engrapp og rødsvingel oppnådde avlinger på nivå eller lavere enn femårsmidlet.

For Knut engrapp oppstod uventa problemer med spireevnen til mange av partiene som ble høsta i 2006. Av totalt partier ble seks partier, alle kontraktavla for Felleskjøpet Agri, avvist på grunn av spireevne under kravet på 75 %. Disse partiene hadde samtidig veldig mange abnorme spirer. Fra før er vi vant med at engrapp-partier blir avvist på grunn av dårlig renhet, men ikke på grunn av spireevnen, og vi kjenner ikke årsaken til dette uventa resultatet (tabell 1).

For alsikekløver har det de to siste åra vært problemer med å få godkjent frøpartiene. Dette skyldes særlig at det har vært for mye innblanding av rødkløverfrø (tabell 1).

Tabell 2 viser at om lag 30 prosent av det økologiske kontraktarealet i 2006 enten ikke ble høsta som frø, el-

Tabell 1. Frøavlsstatistikk for konvensjonelt dyrket frø i 2006-2007. Prognosen for 2007 er et veid middel av foreløpige oppgaver fra Felleskjøpet Agri, Felleskjøpet Rogaland og Agder og A.S. Strand Brænderi. Sorter som ikke er ferdig rensset eller hvor opplysninger om renseresultat mangler er angitt med (-)

	Kontraktareal 2006 (daa)	% høsta og godkjent i 2006	Kontraktareal 2007 (daa)	Gjennomsnitts- avling 2001-05	Endelig avlings- tall 2006 (kg/daa)	Avlingsprognose 2007 (kg/daa)
Timotei						
Noreng	1215	100	926	75 ¹⁾	93	50
Vega	3492	89	3152	67	74	48
Grindstad	9849	100	8105	67	78	45
Engsvingel						
Salten	5	100	0	38	119	-
Norild	2536	101	2405	45	83	32
Fure	3145	87	3424	59	93	39
Stella	404	100	475	55	88	37
Hundegras						
Frisk	290	100	295	25 ¹⁾	53	70
Engrapp						
Knut	759	67	1385	41	43	42
Monopoly	0	-	80	-	-	94
Ryss	195	85	202	23	5	-
Rødsvingel						
Klett	316	100	104	33	17	18
Leik	273	73	88	58	28	42
Frigg	180	72	310	49 ¹⁾	18	27
Sauesvingel						
Lillian	72	100	62	26 ¹⁾	66	26
Engkvein						
Leikvin	90	100	110	25	24	9
Nor	570	75	274	20	22	-
Leirin	25	100	125	23 ¹⁾	3	-
Krypkvein						
Nordlys	27	100	45	12 ¹⁾	32	33
Bladfaks						
Leif	830	92	917	44	78	-
Strandrør						
Lara	200	98	251	28	34	13
Hybridraigras						
Fenre	183	96	340	133 ¹⁾	144	102
Flerårig raigras						
Fia	28	21	190	110 ¹⁾	83	137
Figgjo	0	-	85	-	-	111
Fjaler	0	-	85	-	-	88
Rødkløver						
Bjursele	1215	93	1160	33	44	8
Nordi	872	75	225	37	69	5
Lea	1476	90	2352	23 ¹⁾	43	13
Lone	0	-	5	-	-	-
Reipo	105	100	212	26 ¹⁾	31	8
Alsikekløver						
Alpo	272	30	379	19	23	15
Kvitkløver						
Norstar	291	85	80	19	16	23
Snowy	280	56	387	32 ¹⁾	30	17
Til sammen	29195	94	28235			

¹⁾ Alle fem år er ikke representert i gjennomsnittet.

Tabell 2: Frøavlsstatistikk over økologisk dyrket frø i 2006-2007. Prognosen for 2007 er et veid middel av foreløpige oppgaver fra Felleskjøpet Øst Vest og A.S. Strand Brænderi. Sorter som ikke er ferdig rensset eller hvor opplysninger om renseresultat mangler er i tabellen angitt med (-)

	Kontrakt-areal 2006 (daa)	% høsta og godkjent i 2006	Kontrakt-areal 2007 (daa)	Gjennomsnittsavling 2002-2005	Endelig avlingstall 2006 (kg/daa)	Avlings-prognose 2007 (kg/daa)
Timotei						
Vega	275	75	499	40	79	37
Grindstad	860	65	675	41	37	36
Engsvingel						
Salten	40	88	0	24	27	-
Fure	233	79	257	29	46	-
Norild	70	0	70	-	-	-
Rødkløver						
Nordi	80	100	30	26	43	-
Bjursele	328	63	389	26	21	-
Alsikekløver						
Alpo	211	72	50	18	14	-
Til sammen	2097	70	1970			

ler frøavlinga ikke ble godkjent på grunn av dårlig renhet eller spireevne. Dette er lavere enn i de tre siste åra, hvor andelen av ikke-godkjente arealer har ligget på omkring 50 prosent. På de arealene som ble høsta skilte Vega timotei, Fure engsvingel og Nordi rødkløver seg positivt ut med avlinger godt over gjennomsnittet for de siste fire åra.

Vekstforhold og avlingsprognoser for sesongen 2006/07

Vekstsesongen startet med en varm og tørr april, veksten i graset var godt gang allerede i midten av april mange steder i Sør-Norge. På Melsom i Vestfold var middeltemperaturen for denne måneden 7,6 °C, som er hele 3,2 °C over normalen. Rundt 5. mai sank temperaturene til et mer normalt nivå for årstida og været i resten av mai var preget av mange regnfulle dager. På Landvik i Aust-Agder ble det notert om lag 30 prosent mer nedbør enn normalt i mai.

I begynnelsen av juni ble det brått høysommer, og vi fikk årets høyeste temperaturer i Sørøst-Norge så tidlig som i perioden fra 7. til 12. juni. På Gvarv i Telemark ble maksimumstemperaturen 31,3 °C notert den 10. juni. Den sommerlige værtypen tok imidlertid snart

slutt og siste halvdel av juni og hele juli var preget av mye regnvær og temperaturer i underkant av normalen for årstida. På Ramnes i Vestfold ble det målt hele 140 og 232 mm nedbør i henholdsvis juni og juli. Nedbøren førte til ugunstige pollineringsforhold og til stort legdepress i frøengene stort sett over hele Sørøst-Norge. Utover i vekstsesongen førte den kraftige legda og de fuktige værforholda til mye problemer med gjennomgroing av bunngras. I engsvingel gjorde det ikke stor forskjell om frøengene var vekstregulert eller ikke.

Som følge av de store nedbørsmengdene denne sommeren ble det stor vannføring og flom i mange vassdrag på Østlandet. Flommen i Numedalslågen i begynnelsen av juli, som var den verste på 80 år, førte til oversvømmelse av mange frøenger i Lågendalen i Buskerud og indre Vestfold.

På grunn av de ekstreme værforholda ble det sommeren 2007 sendt to dispensasjonssøknader fra frøsektoren til Mattilsynet. Etter initiativ fra ringleder John Ingar Øverland fikk Norsk frøavlerlag i slutten av juni dispensasjon til bruk av soppmidlet Acanto Prima i frøeng av timotei. Behandlingsfristen ble satt til fem uker. Allerede på dette tidspunktet var det kraftig legde i mange frøenger, men det var likevel bare 2-3 frøavlere som



Bilde 1a



Bilde 1b

Bilde 1. Store nedbørsmengder i juni og juli førte til kraftig legde og gjennomgroing av bunngress i mange frøenger på Sørøstlandet i 2007. Her to gjennomvokste frøenger med a) Leif bladfaks i Telemark og b) Fure engsvingel i Vestfold. Foto: Trygve S. Aamlid (1a) og Lars T. Havstad (1b).

benytta seg av tillatelsen. I begynnelsen av august fikk medlemmer av Forsøksringen Romerike dispensasjon til bruk av Reglone til nedsviing i timoteifrøeng, men denne dispensasjonen ble ikke benytta, da været bedre seg i midten av august.

Mens sommeren 2007 var preget av en kjølig og regnfull værtype på Sør- og Østlandet, var timotei-frøengene i Trøndelag utsatt for andre påkjenninger. På Værnes i Nord-Trøndelag ble det bare notert 35 mm nedbør i løpet av hele juni. Den tørre værtypen, kombinert med høye temperaturer for årstida, førte til tørke i mange frøenger.

På grunn av de problematiske værforholda ligger 2007 an til å bli et meget dårlig avlingsår for de fleste arter og sorter. I følge avlingsprognosen kan det se ut til at rødkløver og engsvingel har blitt hardest rammet, men også timotei, engkvein, strandrør og hybridraigras ser ut til å ende opp med avlinger under femårsmiddelet.



Bilde 2a



Bilde 2b

Bilde 2. Den sjettede internasjonale frøavlskongressen ble i perioden 18. - 20. juni 2007 avholdt på Gjennestad i Vestfold. I programmet var det satt av tid til ekskursjon, og møtedeltagerne, som kom fra til sammen 19 ulike land, fikk se mange flotte frøenger i frøavlsfylket Vestfold. Her fra ei eng med a) Vega timotei hvor det var lagt ut forsøk med vekstregulering og soppsprøyting, og b) fra ei eng med Knut engrapp. Eier av engrappenga, Hans Johan Kjølrsrød (t.v.) og Per Bjerkø, Vestfold frøavlerlag, orienterer. Foto: Lars T. Havstad (2a) og Trygve S. Aamlid (2b).

Bedre ser det i følge prognosen ut til å ha gått med de tidlige artene engrapp, sauesvingel, hundegras og kvitkløver (tabell 1). I den økologiske frøavlen er få partier rensset, men i likhet med den konvensjonelle avlen, ligger 2007 også her an til å bli et dårlig år både for timotei, engsvingel og rødkløver (tabell 2).

Forsøksoversikt 2007

Det ble i 2007 høsta 43 frøavlsforsøk. Forsøka ble gjennomført på Bioforsk Øst Landvik (16 felt) og i regi av Vestfold forsøksring (7 felt), Buskerud forsøksring (5 felt), Hedmark forsøksring (3 felt), Telemark forsøksring (5 felt), Forsøksringen Sørøst (2 felt), Forsøksringen FABIO (2 felt), Trøndelag forsøksring (2 felt) og Romerike forsøksring (1 felt).

Som det framgår av tabell 3 var det i 2007 særlig fokus på vekstregulering av gras og kløver. I grasartene var det i disse forsøka også lagt inn sopp-sprøyting. Resultatene fra kløver, timotei og sauesvingel er omtalt i denne boka, men for engsvingel trenger vi ett år til for å kunne trekke konklusjoner.

Norsk frøavlerlags prosjekt med halmbehandling i gjenlegg og frøeng er i avslutningsfasen og blir nå erstatta med et nytt prosjekt med bekjempelse av snutebiller ved frøavl av rødkløver. Dette vil komme tilbake til i seinere utgaver av Jord- og Plantekulturboka. Fra halmbehandlingsprosjektet tar vi i årets frøavlskapittel med en oppsummering av forsøka med behandling av kornhalmen i gjenleggsåret.

På ugrassiden er flere års forsøk med Hussar i timotei, engrapp og rødsvingel i ferd med å bli avslutta. I 2007 ble det bare høsta ett felt i engrapp, og dette gav ikke grunnlag for å trekke andre konklusjoner enn de som er nevnt i fjorårets utgave av Jord- og Plantekultur. For sauesvingel har vi derimot fått ny informasjon om valget av Select kontra Hussar i gjenleggsåret. Disse resultatene tar vi med, ikke minst fordi de inngår i Telemark frøavlerlags nye prosjekt «Fjellfrø» der målet er å drive oppformering av sauesvingel, fjellrapp, fjelltimotei og andre arter til revegetering av anlegg-sområder i fjellet.

I rødkløver er vi i gang med en ny forsøksserie med ulike tidspunkt for sprøyting mot tofrøblada ugras og grasugras i rødkløverfrøeng. I likhet med i den praktiske dyrkinga (tabell 1) var imidlertid frøavlingene i denne serien så lave at det var umulig å trekke konklusjoner av forsøka, og vi får derfor vente med omtalen til neste år. En annen nyhet i 2007 er forsøk med kjemisk tynning for å opprettholde avlingsnivået i annet års og eldre engrappfrøeng, samt en ny serie med halm og høstbehandling i raigras. Fra den førstnevnte serien tar vi med foreløpige avlingsresultater, men for raigrasserien er materialet foreløpig for spinkelt.

Tabell 3 viser at om lag ¼ av årets frøavlsforsøk var økologiske. I kapittelet «Første engår til grønngjødsling eller forproduksjon ved økologisk frøavl av timotei og engsvingel» i denne boka omtaler vi i år for første gang en serie med alternativ utnyttelse av førsteårsenga ved økologisk frøavl og timotei og engsvingel. Forsøka ugrasharving og ulike dekkevekster ved gjenlegg av økologisk engsvingelrøeng var omtalt i fjor, mens forsøka med ugras- og insektbekjempelse ved forsømslåt ved økologisk frøavl av timotei og engsvingel får vente til neste år.

Tabell 3. Oversikt over frøavlsforsøk som ble høstet i 2007

	Etablering	Gjødsling	Vekstregulering og soppbekjempelse	Ugras-bekjemp.	Halmbeh./ høstbeh./tynning	Økofrø	Sum
Timotei		1	3		2	4	10
Engsvingel	2		2		2	4	10
Rødsvingel		2					2
Sauesvingel			2	2			4
Engrapp	2			1	2		5
Engkvein					1		1
Alsikekløver			2			1	3
Rødkløver				2	1		3
Kvitkløver			2			1	3
Fl. raigras		1			1		2
Sum engfrø	4	4	11	5	9	10	43



VEKSTNÆRING

- om jordbruk og utbytte



KUNNSKAP GIR VEKST

Forskning
Produktutvikling
Rådgivning
Kundestøtte

Kunnskap er alt, i bunn og grunn. Vår viktigste ressurs og en forutsetning for kontinuerlig vekst. Den hjelper oss daglig til å løse viktige oppgaver, fra livsnødvendigheter til kvalitetsforbedring og nyskaping. Denne kunnskapen utgjør en forskjell for mange mennesker. Vi vil fortsette å bidra med det vi kan - kunnskap om plantenæring til vekst.

I Norge er Fullgjødsel® et eksempel på skreddersydd produktutvikling med dokumenterte resultater for norske forhold. Den unike sammensetningen er skapt for norsk jordsmonn, og gir grunnlaget for kvalitet, vekst og utbytte. Med Yara utenpå, er det 100 års erfaring i sekken.



Etablering og gjødsling



Foto: Lars H. Hustveit

Valg av dekkvekst ved gjenlegg til engsvingelfrøeng

LARS T. HAVSTAD¹ & STEIN JØRGENSEN²

¹Bioforsk Øst Landvik, ²Hedmark forsøksring

lars.havstad@bioforsk.no

Innledning

Toradsbygg og vårhvete er de vanligste dekkvekstene ved gjenlegg av engsvingelfrøeng. I 2004 ble det satt i gang en ny forsøksserie for å finne fram til hvilke sorter av de to artene, etablert ved ulike plantetettheter, som egner seg best som dekkvekst.

Bakgrunnen for forsøksserien og resultatene fra fem forsøk i 2004-06 er nærmere beskrevet i Jord- og Plantekultur 2006 og 2007.

Forsøksplan og metoder

Gjenleggsåret og første engår

Våren 2005 ble det etablert et nytt forsøk i regi av Hedmark forsøksring i denne serien. Feltet ble anlagt med tre gjentak etter følgende faktorielle plan:

Faktor 1: Sorter av bygg og vårhvete

1. Iver toradsbygg
2. Annabell toradsbygg
3. Edel seksradsbygg
4. Bjarne vårhvete
5. Zebra vårhvete
6. Bastian vårhvete

Faktor 2. Såmengde av dekkveksten

- A. Full såmengde av bygg (380 spiredyktige korn/m²) og vårhvete (560 spiredyktige korn/m²)
- B. Redusert såmengde av bygg (260 spiredyktige korn/m²) og vårhvete (390 spiredyktige korn/m²)

Såmengden av bygg og vårhvete varierte i henhold til tusenkornvekta til de ulike sortene som vist i tabell 1.

I gjenleggsåret ble feltet i Hedmark grunnkjødslet med 10 kg N/daa (bygg) eller 12 kg N/daa (vårhvete) i form av fullgjødning like før såing av engsvingel/dekkvekst, og delgjødning med 4 kg N/daa ved begynnende strek-

ningsvekst (Z 31, bygg) eller begynnende aksskyting (Z 49, vårhvete). Flere opplysninger om forsøksfeltet, både i gjenleggsåret og første engår, er gitt i tabell 2.

Andre engår

I et felt som ble etablert i samme serie i 2005 på Bioforsk Landvik, ble det i 2007 foretatt avlingskontroll i andre engår. Feltet ble høstgjødning med 3 kg N/daa den 22. august 2006, og vårgjødning med 8 kg N/daa den 15. april. Gjødning ble både høst og vår tilført i form av fullgjødning 22-2-12. Den 16. mai ble feltet vekstregulert med 60 ml Moddus/daa. Frøhøsting ble foretatt 31. juli.

Resultater og diskusjon

Gjenleggsåret

Mens Annabell kom best ut avlingsmessig av byggsortene i 2004 og 2005, ble de høyeste kornavlingene i feltet i Hedmark høsta på ruter sådd med Edel og Iver (tabell 3). Det var imidlertid ingen sikre forskjeller mellom de tre byggsortene i dette feltet. I middel for ulike såmengder og alle seks felt som hittil er høsta i denne serien var kornavlingen av Annabell 18 prosent høyere enn for de to andre sortene (tabell 3).

Av vårhvetesortene var avlinga i feltet i Hedmark høyest hos Bjarne, men forskjellene var heller ikke her sikre. I middel for såmengder og alle felt, oppnådde Zebra og Bjarne signifikant høyere avling enn Bastian. Dette er i samsvar med den offisielle verdiprøvinga hvor Bastian, i middel av 47 felt på Østlandet i 2002-2006, hadde 13 og 25 prosent lavere avling enn henholdsvis Bjarne og Zebra (Åssveen *et al.* 2007).

På feltet i Hedmark var det i middel for byggsorter lite utslag av såmengde, men i middel for hvetesorter var det en tendens til større avling på ruter som var sådd med største såmengde (ledd A). I middel for alle seks felt var avlingsnedgangen ved å redusere såmengden 6 og 5 prosent for henholdsvis bygg- og vårhvete (tabell 3).

Tabell 1. Oversikt over tusenkornvekt (g) og såmengde (kg/daa) som gikk med for å oppnå ønsket antall spiredyktige frø/m² ved full og redusert såmengde av ulike sorter av bygg og vårhvete

Dekkvekst		Tusenkorvekt, g	Full såmengde ¹⁾ , kg/daa	Redusert såmengde ²⁾ , kg/daa
Bygg	Annabell	48	19,2	13,1
Bygg	Edel	36	14,4	9,9
Bygg	Iver	43	17,2	11,8
Vårhvete	Bjarne	37	21,8	15,2
Vårhvete	Zebra	38	22,4	15,6
Vårhvete	Bastian	37	21,8	15,2

¹⁾ Full såmengde av bygg (380 spiredyktige korn/m²) og vårhvete (560 spiredyktige korn/ m²), justert for 95 % spireevne

²⁾ Redusert såmengde av bygg (260 spiredyktige korn/ m²) og vårhvete (390 spiredyktige korn/ m²), justert for 95 % spireevne

Tabell 2. Opplysninger om forsøksfelt med ulike dekkvekstsorter i gjenlegg til engsvingelfrøeng i Hedmark, 2006 - 2007

Engsvingelsort	Norild
Såmengde engsvingel (kg/daa)	0,7
Jordart	Morene
2005:	
Dato for anlegg av feltet (såing av dekkvekst/engsvingel)	9/5
Dato for delgjødsling av bygget (Z 31)	18/6
Dato for byggtresking	30/8
Gjennomsnittlig byggavling (kg/daa) ¹⁾	375
Dato for delgjødsling av vårhveten (Z 49)	3/7
Dato for tresking av vårhvete	30/8
Gjennomsnittlig vårhveteavling (kg/daa) ¹⁾	344
2006:	
Dato for gjødsling med 8 kg N/daa (fullgj.) ved vekststart	3/5
Dato for vekstregulering med Moddus (60 ml/daa)	Ikke sprøytet
Dato for frøtresking av engsvingel	7/8
Frøavling (kg/daa) på ruter etablert med bygg som dekkvekst ¹⁾	27,1
Frøavling (kg/daa) på ruter etablert med hvete som dekkvekst ¹⁾	26,1

¹⁾ Middel av tre sorter

Tabell 3. Hovedeffekt av ulike sorter av bygg og vårhvete og ulik såmengde på plantehøyde ved tresking (cm), og kornavling (100 % renhet, 15 % vann) i 2004-06

	Middel Strålengde, cm	Kornavling, kg/daa			
		Middel 2004-05	Hedmark 2006	Middel 2004-06	Middel Rel. tall
Antall felt	6	5	1	6	6
Bygg Sort:					
Annabell	66	565	333	526	100
Edel	76	439	396	432	82
Iver	66	440	396	433	82
P%	<1	<1	>20	5	
LSD 5%	4	77	-	83	
Såmengde av dekkvekst					
Full såmengde	69	499	373	478	100
Redusert såmengde	70	464	377	449	94
P%	>20	<1	>20	2	
Hvete Sort:					
Bastian	72	382	337	374	100
Bjarne	72	455	362	439	117
Zebra	81	468	334	445	119
P%	<1	4	>20	4	
LSD 5%	6	67	-	58	
Såmengde av dekkvekst					
Full såmengde	74	445	362	431	100
Redusert såmengde	75	424	327	408	95
P%	>20	3	12	<1	

I middel for de seks felte var samspillet mellom ulike såmengder og byggsorter nær signifikant ($P=8$) med hensyn til kornavlingen i gjenleggsåret. Tendensen viste seg ved at sortene Edel og Iver gav høyest avling på ruter etablert med full såmengde, mens avlingsnivået hos Annabell var omtrent upåvirket av såmengde. Også i vårhvete var det en tilsvarende tendens ($P=12$) som viste at den relative reduksjonen i kornavling ved bruk av redusert såmengde var minst hos Zebra (1 %) og størst hos Bjarne og Bastian (7-9 %) (data ikke vist).

Ved vekstavslutning i gjenleggsåret var det ikke signifikante forskjeller i antall vegetative skudd av engsvingel pr. m² verken på ruter etablert med ulike byggsorter eller hvetesorter. Heller ikke såmengde av korn hadde sikker virkning på skuddtettheten av engsvingel i gjenleggsåret (tabell 4).

Første engår

Engsvingelfrøavlingen i første engår var ikke signifikant påvirket av sortsvalget av bygg eller vårhvete i feltet i Hedmark (i middel for ulike såmengder). I middel for alle seks felte var frøavlingen på ruter etablert med Edel bygg som dekkvekst 6-7 prosent lavere enn på ruter med de to andre byggsortene, mens tilsvarende forskjell mellom de ulike vårhvetesortene var ubetydelig. Heller ikke antall frøstengler/m² i første engår var signifikant påvirket av de ulike sortene (tabell 4).

I Hedmark-feltet var det ingen signifikante forskjeller i frøavling mellom ruter som var sådd med redusert såmengde og ruter som var sådd med full såmengde (ledd A vs. B). I middel for alle seks felt var avlingsgevinsten ved å redusere såmengden av dekkveksten 2 og 3 prosent for henholdsvis bygg- og hvete (tabell 4).

I den felles analysen for alle seks forsøksstedene var det ikke signifikante samspill mellom såmengde og sort med hensyn til frøavlinga i første engår (data ikke vist).

Tabell 4. Hovedeffekt av ulike dekkvekstsorster og ulik såmengde på antall vegetative skudd/m² ved vekst avslutning om høsten i gjenleggsåret og antall frøstengler/m² og frøavling (rensa avling, 12 % vann) i første engår

Dekkvekst		Veg. skudd om høsten/m ² middel	Ant. frø- stengler/m ² middel	Middel 2005-06	Frøavling, kg/daa		Middel Rel. tall
					Hedmark 2007	Middel 2005-07	
	Antall felt	6	6	5	1	6	
Bygg	Sort:						
	Annabell	558	930	68.7	28.3	61.9	100
	Edel	549	975	64.7	25.5	58.2	94
	Iver	563	962	69.3	27.4	62.3	101
	P%	>20	>20	>20	>20	>20	
	LSD 5%	-	-	-	-	-	
	Såmengde av dekkvekst						
	Full såmengde	559	887	67.0	25.7	60.1	100
	Redusert såmengde	554	1025	68.2	28.4	61.5	102
	P%	>20	14	>20	>20	14	
Hvete	Sort:						
	Bjarne	553	917	66.2	25.5	59.4	100
	Bastian	547	930	66.5	26.6	59.8	101
	Zebra	540	921	66.4	26.3	59.7	101
	P%	>20	>20	>20	>20	>20	
	LSD 5%						
	Såmengde av dekkvekst						
	Full såmengde	534	911	65.1	27.0	58.8	100
	Redusert såmengde	559	934	67.5	25.3	60.5	103
	P%	>20	>20	11	>20	20	

Andre engår

Avlingskontrollen i feltet på Landvik som var etablert i 2005 viste ei gjennomsnittsavling på 56,8 kg/daa.

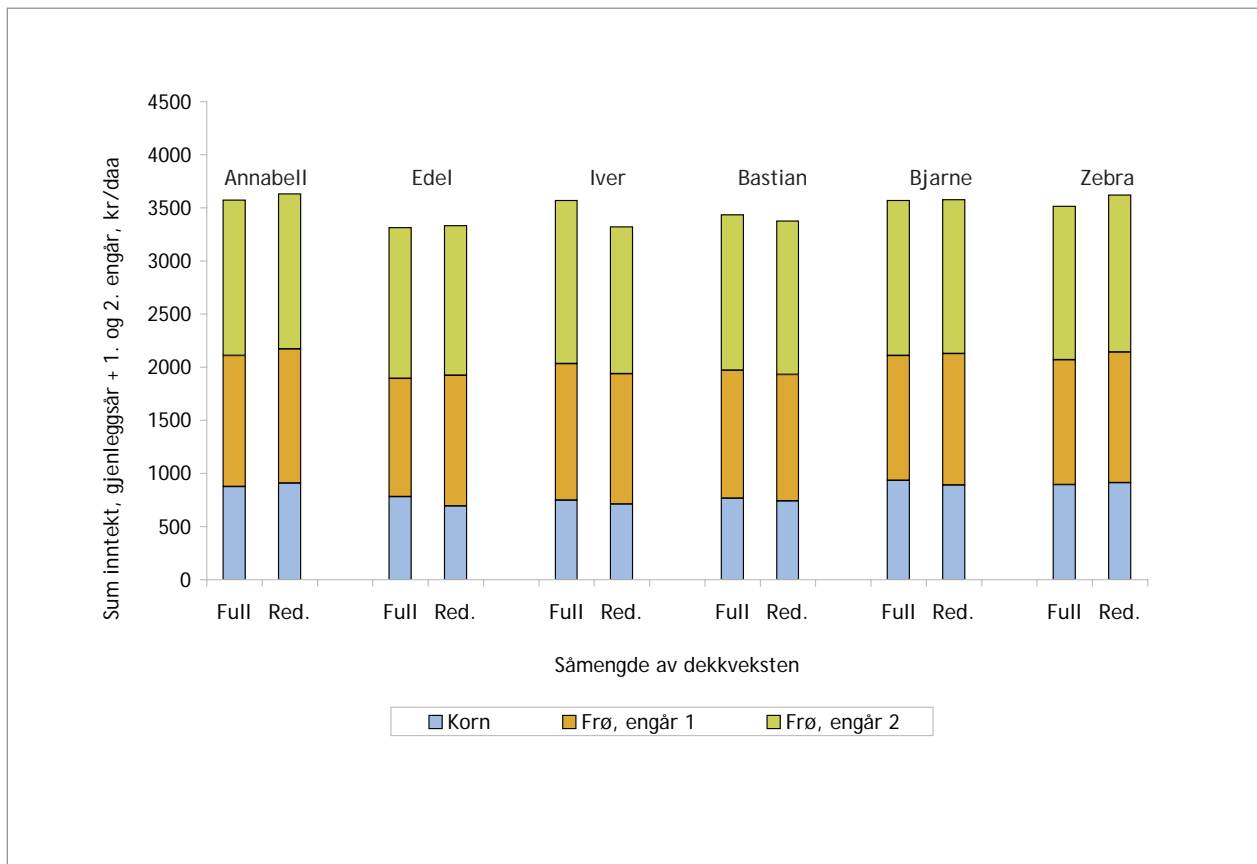
Verken i dette feltet eller i middel av de til sammen fire felt som til nå er høsta i andre engår hadde såmengde eller sort av bygg eller hvete sikker virkning på avlingsnivået i andre engår. Heller ikke samspillet mellom sort og såmengde gav sikre utslag (data ikke vist).

Økonomi

Med bakgrunn i avlingstall i de seks feltene, priser for bygg (basispris 1,81 kr/kg), vårhvete (basispris 2,15 kr/kg), og for frø av engsvingelsortene Fure (20,00 kr/kg) og Norild (21,00 kr/kg) viser figur 1 inntekten av avlingene pr. daa i gjenleggsåret og de to engåra. For vårhvetesortene er det i tillegg til basisprisen beregnet et proteintillegg på 6,24 øre/kg for Zebra og 11,24 for Bastian og Bjarne for proteininnhold høyere enn 13,3

%. Ved utregningen av korninntekten i gjenleggsåret er utgiftene til såkorn trukket fra iht. såmengden som ble brukt av de ulike sortene (tabell 1) og såkornprisene (basis) for Iver (3,75 kr/kg), Annabell (3,70 kr/kg), Edel (3,70 kr/kg), Bjarne (4,35 kr/kg), Zebra (4,35 kr/kg) og Bastian (4,45 kr/kg). Andre kostnader (gjødsel, plantevern) er ikke tatt med i regnestykket.

Figur 1 viser at det totalt sett var små forskjeller i økonomisk resultat mellom engsvingelgjenlegg etablert med ulike sorter av bygg og vårhvete som dekkvekst. I middel for ulike såmengder kom Annabell bygg best ut, tett fulgt av vårhvetesortene Bjarne og Zebra. Merinntekten ved bruk av Annabell som dekkvekst var om lag 278 kr (8 %) og 197 kr (5 %) sammenlignet med henholdsvis Edel bygg og Bastian vårhvete, som gav dårligst lønnsomhet. Det dårlige økonomiske resultatet ved bruk av Edel og Bastian som dekkvekst skyldtes hovedsakelig de lave kornavlingene i gjenleggsåret.



Figur 1. Virkning av ulike såmengder og dekkvekstsorter på inntekt (kr/daa) i gjenleggsåret (korninntekt - utgifter til såkorn) og første og andre engår (inntekt av engsvingelfrøavlning) i 2004-07. Middell av seks felt i gjenleggsåret/første engår og fire felt i andre engår.

For Edel bygg og vårhvetesortene Bastian og Bjarne hadde ulike såmengder liten innvirkning på den totale inntekten i gjenleggsåret og de to engåra. Rutene hvor Annabell bygg og Zebra vårhvete var brukt som dekkvekst kom best ut økonomisk ved redusert såmengde, mens den største fortjenesten ved bruk av Iver bygg som dekkvekst ble oppnådd på ruter som var sådd med største såmengde (figur 1).

Konklusjon - valg av dekkvekst og såmengde

Ut fra avlingsresultatene og de økonomiske beregningene, ser det ut til at flere sorter av bygg og vårhvete egner seg godt som dekkvekst i engsvingelgjenlegg. Best resultat ble oppnådd ved gjenlegg i byggsorten Annabell og vårhvetesortene Bjarne og Zebra.

Om lag 30 % reduksjon i såmengden av dekkveksten gav i disse forsøkene overraskende liten økning i frøavlning av engsvingel i første engår. I middel var økningen bare 2 % for bygg og 3 % for vårhvete. For Annabell og Zebra var totalinntekten i gjenleggsåret og engåra likevel best ved redusert såmengde, mens den for Bjarne var like stor uansett såmengde.

Litteratur:

Åssveen, M., J. Tangsveen, E. Olberg, A. K. Bergjord & L. Weiseth. 2007. Sorter og sortsprøving 2006. Bioforsk Fokus 2(2):49-72.

Høst- og vårgjødsling til Klett og Frigg rødsvingel

LARS T. HAVSTAD¹, JOHN INGAR ØVERLAND² & STEIN KISE³

¹Bioforsk Øst Landvik, ²Vestfold forsøksring, ³Forsøksringen Telemark
lars.havstad@bioforsk.no

Innledning

Klett og Frigg er grøntanleggsorter med god overvintringsevne, godkjent i henholdsvis 2000 og 2002. Både i praktisk dyrking og forsøk med testing av frøavlsegenskaper (Havstad *et al.* 2000) har frøavlingen hos de to sortene vist seg å være lavere enn hos den eldre førsorten Leik, som har vært frøavlet her i landet siden slutten av 1970-tallet. Dette skyldes særlig at Klett og Frigg danner flere vegetative skudd, men færre frøstengler, enn Leik. Gode vegetative egenskaper står ofte i motsetning til de reproduktive egenskapene.

Ved frøavl av Leik har det vært vanlig å høstgjødsla med 2-3 kg N/daa i såingsåret og 4-6 kg N/daa i engåra. Om våren i engåra har vanlig praksis vært å gjødsla enda så snart den er kjørbar (ved vekststart) med 4-6 kg N/daa.

For å undersøke om optimal gjødslingsstrategi var ulik fra Leik ble det 2001 satt i gang en forsøksserie for å undersøke behovet for høst- og vårgjødsling hos de to grøntanleggsortene. Bakgrunnen for forsøksserien og resultater fra til sammen elleve årsefelt med Klett rødsvingel er beskrevet i Jord- og Plantekulturboka for 2007.



Bilde 1. Feltvert Alf Kirkeberg og ringleder John Ingar Øverland i frøenga i Vestfold. Foto: Lars T. Havstad.

Forsøksplan og metoder

Høsten 2006 ble det lagt ut to nye forsøksfelt i denne serien. Det ene ble plassert i ei eldre eng av Klett i Bø, Telemark (frøhøsting i 3. engår), mens det andre feltet ble anlagt i et gjenlegg av Frigg i Ramnes, Vestfold (frøhøsting i 1. engår), bilde 1. Forsøksplanen i begge felt var som følger:

Faktor 1:

N som kalkammonsalpeter om høsten (ca 1. sept.)

- A. 2,5 kg N/daa
- B. 5,0 kg N/daa

Faktor 2:

N som kalkammonsalpeter ved vekststart

- 1. 2,5 kg N/daa
- 2. 5,0 kg N/daa
- 3. 7,5 kg N/daa

Faktor 3:

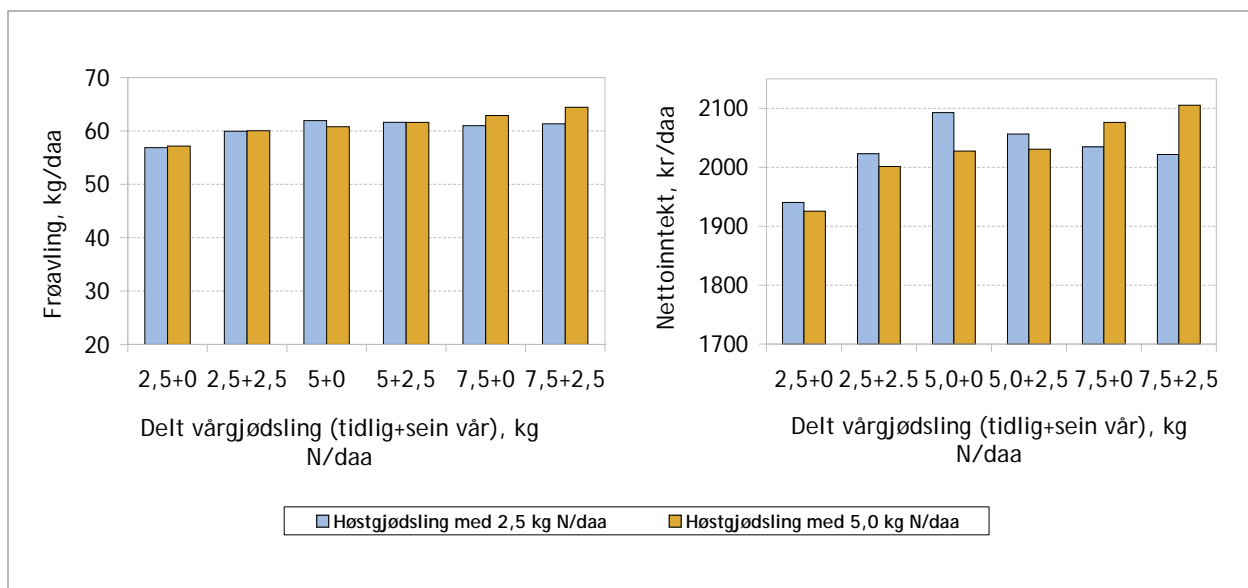
N som kalksalpeter ved begynnende strekningsvekst (Z 31)

- x. 0 kg N/daa
- y. 2,5 kg N/daa

I engå i Telemark ble gjenveksten avpusset og fjernet i første halvdel av september, før anlegg av feltet, mens det ikke ble utført avpussing av gjenlegget om høsten i Vestfold. Andre opplysninger om forsøkene er gitt i tabell 1. I tillegg til statistiske analyser ble det foretatt en økonomisk beregning av lønnsomheten for de ulike forsøksledda (figur 1b). I disse beregningene ble det benyttet gjennomsnittsavlinger fra til sammen 13 årsefelt i forsøksserien (figur 1a), samt produsentpris for frø av Klett og Frigg rødsvingel (35 kr/kg) og kostnad for innkjøpt gjødsla (10 kr/kg N) for å kalkulere nettoinntekt pr. daa (inntekt fra frøproduksjon - kostnad til innkjøpt gjødsla)

Resultater og diskusjon

Førsteårsenga av Frigg i Vestfold var tynn (få frøstengler, bilde 2), og gjennomsnittlig avlingsnivå var av den grunn lavt (tabell 1). I Telemark var avlingsnivået om



Figur 1. Virkning av høstgjødning (2,5 og 5,0 kg N/daa) og delt vårgjødsling (2,5, 5,0 og 7,5 kg N/daa ved tidlig vekststart og 0 og 2,5 kg N/daa ved begynnende strekningsvekst) på frøavling (kg/daa, til venstre) og nettoinntekt (kr/daa, til høyre) i frøeng av rødsvingel. Middell av tretten årsefelt høsta i perioden 2002-2007.

Tabell 1. Opplysninger om forsøksfeltene med N-gjødsling til frøeng av rødsvingel

	Telemark	Vestfold
Rødsvingelsort	Klett	Frigg
2006:		
Dato for høstgjødning (anlegg av feltet)	19/9	1/9
Mineral-N i jorda (0-20 cm) ved anlegg av feltet (kg N/daa)	-	1,4
2007:		
Engår i 2007 (frøhøstingsåret)	3	1
Mineral-N ved vekststart (kg N/daa) på ruter høstgjødning med 2,5 kg N/daa	-	0,7
Mineral-N ved vekststart (kg N/daa) på ruter høstgjødning med 5,0 kg N/daa	-	0,7
Dato for tidlig vårgjødsling	18/4	12/4
Dato for delgjødning (begynnende strekningsvekst)	4/5	9/5
Vekstregulering med Moddus (30 ml/daa)	4/6	Ikke utført
Gjennomsnittlig legdeprosent ved blomstring	0	0
Dato for frøtresking	25/7	20/7
Gjennomsnittlig frøavling (kg/daa)	43,4	15,6



Bilde 2. Det var få frøstengler, og dermed lavt avlingsnivå, i førsteårsenga i Vestfold. Foto: Lars T. Havstad.

lag 43 kg/daa, som er godt over femårsmidlet for denne sorten i den praktiske frøavl (se kapitlet «Oversikt over norsk frøavl og frøavlsforskning 2006-2007»).

Høstgjødsling

I middel for ulike gjødslinger om våren var det i feltet i Telemark en sikker avlingsgevinst ved å øke gjødselmengden om høsten fra 2,5 til 5 kg N/daa (tabell 2). Dette er i motsetning til erfaringene fra tidligere felt i samme serie hvor det, uansett engår, var tilstrekkelig å høstgjødsla med 2,5 kg N/daa for å dekke rødsvingelplantenes N-behov (Havstad 2007). At den sterkeste gjødslinga slo positivt ut i Telemark-feltet må trolig sees i sammenheng med at feltet ble avpusset og gjenveksten fjernet i første halvdel av september, like før høstgjødslinga ble utført. Sterk N-gjødsling har av den grunn vært viktig for å sette i gang skuddproduksjonen etter avpussinga, og for å øke størrelsen på de enkelte skudda utover høsten. Kraftige skudd i god næringsbalanse vil normalt ha størst sjanse for å overleve vinteren og utvikle seg generativt den påfølgende våren/som-

Tabell 2. Hovedeffekt av ulike høst- og vårgjødsling på antall frøstengler pr. m², vekt pr. frøtopp (mg) og frøavling (kg pr. daa) i frøeng av rødsvingel

	Antall frøstengler/m ²	Vekt pr. frøtopp (mg)	Frøavling (kg/daa)					Rel
			Telemark, 2007	Vestfold, 2007	1. engår (02-07)	2. og 3. engår (02-07)	Totalt (02-07)	
Antall felt	8	9	1	1	5	8	13	13
Faktor 1. N-gjødsling om høsten								
2,5 kg N/daa	1604	114	40,9	16,0	58,3	62,2	61,3	100
5,0 kg N/daa	1635	115	45,7	15,3	57,8	64,4	61,8	101
Sign.	>20	>20	<1	>20	>20	>20	>20	
Faktor 2. N-gjødsling ved tidlig vekststart								
2,5 kg N/daa	1625	105	41,1	15,1	55,0	61,8	59,1	100
5,0 kg N/daa	1657	115	44,4	16,7	58,8	64,4	62,2	105
7,5 kg N/daa	1576	124	44,4	15,1	60,4	65,2	63,3	107
Sign.	>20	<0,1	10	20,0	14	>20	4	
LSD 5%	-	6	-				3,1	
Faktor 3. N-gjødsling ved beg. strekningsvekst								
0 kg N/daa	1606	112	43,4	15,6	57,7	61,6	60,1	100
2,5 kg N/daa	1583	117	43,2	15,7	58,4	66,3	63,0	105
Sign.	20	<1	>20	>20	>20	12	13	
Beste kombinasjon, kg N/daa (høst + tidlig vår + sein vår)	5+2,5 +2,5	2,5+7,5+2,5	5+7,5 +0	2,5+2,5 +2,5	5+7,5 +2,5	5+7,5 +2,5	5+7,5 +2,5	

merer. De fleste tidligere felte i denne serien har enten ikke blitt avpusset om høsten eller avpussingen har skjedd like etter frøhøsting (avpussing av stubb). Vanligvis vil vi anta at behovet for høstgjødsling er størst i enger hvor matjordlaget inneholder lite mineralisert nitrogen. Innholdet av mineralisert N i enga i Telemark er dessverre ikke kjent.

I feltet i Vestfold og i middel for ulike engår hadde økt gjødselmengde om høsten fra 2,5 til 5,0 kg N/daa ingen sikker positiv virkning på verken antall frøstengler/m², vekt pr. frøtopp eller frøavling året etter. I middel for ulik vårgjødsling og alle tretten felt var det bare ubetydelige forskjeller i frøavling mellom de to gjødselmengdene om høsten (tabell 2).

Tidlig og sein vårgjødsling

I begge de to nye felte ble det oppnådd meravling når gjødselmengden ved vekststart ble økt fra 2,5 til 5 kg/daa, mens videre økning til 7,5 kg N/daa ikke hadde positiv effekt på frøavlingen (tabell 2). I middel for ruter med ulik gjødsling om høsten og ved begynnende strekningsvekst i alle tretten felt utgjorde avlingsgevinsten ved å øke gjødselmengden ved vekststart fra 2,5 til 5,0 og 7,5 kg/daa henholdsvis 5 og 7 prosent (tabell 2).

Delgjødsling med 2,5 kg N/daa ved Z 31 hadde minimal innflytelse på frøavlingen i årets to felt. I middel for ulik gjødsling om høsten og ved vekststart og alle felt ble det oppnådd om lag 5 prosent høyere frøavling på ruter som var delgjødsla ved Z 31 enn på ruter som ikke fikk gjødsel på dette tidspunktet. Både ved den tidlige og seine vårgjødslinga var det særlig økningen i vekt pr. frøtopp som bidrog til meravlingen (tabell 2).

Selv om vekstsesongen 2007 var svært fuktig, var det lite legdepress i de to frøengene. Selv ikke på rutene med sterkest gjødsling (til sammen 15 kg N/daa) ble det notert legde ved blomstring i slutten av juni. Det var imidlertid stor forskjell i optimal gjødselmengde med hensyn til frøavling i de to felte. Mens kombinasjonen 5 kg N/daa om høsten og 7,5 + 0 kg N/daa om våren kom best ut i Telemark, ble den høyeste frøavlingen i Vestfold høsta på ruter som var gjødsla med 2,5 kg N/daa om høsten og 2,5 + 2,5 kg N/daa om våren (tabell 2). At den lave gjødselmengden kom så bra ut i Vestfold har nok sammenheng med at det var svært få frøstengler i enga og at plantene av den grunn ikke kunne nyttiggjøre de høye N-mengdene til generativ utvikling.

Verken i Telemark, Vestfold eller i middel for alle

13 felte var noen av to- eller tre faktorsamspillene mellom høstgjødsling og tidlig og sein vårgjødsling signifikante. I middel for alle felt gav rutene som var sterkest gjødsla høst og vår (5+7,5+2,5 kg N/daa) størst frøavling (figur 1). Dette må sees i lys av at det var lite legdepress i mange av felte, spesielt i den tørre vekstsesongen 2004 hvor seks av de totalt tretten felte ble høsta (Havstad 2007).

De økonomiske beregningene (figur 1b) viser at nettoinntekten pr. daa (inntekt fra frøproduksjon - kostnad til innkjøpt gjødsel) var omtrent lik (mellom 2093 og 2105 kr/daa) for kombinasjonene 2,5+5,0+0 og 5,0+7,5+2,5 kg N/daa. Om vi i beregningen legger inn en ekstra arbeids/maskinkostnad for delgjødsling ved begynnende strekningsvekst, synes det første alternativet, altså ei relativt svak totalgjødsling, å gi best uttelling. Dette vil også være sikreste med hensyn til faren for legde og gjennomgroing av bunngas.

Vurdering av gjødselbehov/ foreløpig konklusjon

Forsøkene viser at valg av gjødslingsstrategi må sees i sammenheng med legdepresset i enga, som kan variere mellom lokaliteter avhengig av jordtype, tilgjengelig mineralisert nitrogen i jorda, lokalklimatiske forhold etc.

Som regel bør frøeng av Klett og Frigg rødsvingel høstgjødsla med 2-3 kg N/daa både i etableringsåret og i engåra. Blir gjenveksten fjernet før høstgjødslinga (september), kan det i eldre eng være positivt å øke høstgjødslinga til 4-5 kg N/daa.

Beregning av frøinntekt minus kostnad til innkjøpt gjødsel viser at det i middel for disse forsøka ble oppnådd like god lønnsomhet ved gjødselkombinasjonene (høst + vekststart + beg. strekningsvekst) 2.5 + 5.0 + 0 = 7,5 kg N/daa som ved kombinasjonen 5.0 + 7.5 + 2.5 = 15 kg N/daa. Det første alternativet synes sikrest for å unngå legde, gjennomgroing av bunngas og høstproblemer.

Litteratur

Havstad, L.T., T.S. Aamlid, Å. Susort, A.A. Steensohn og G. Hommen. 2000. Frøavlsegenskaper hos sorter og foredlingslinjer av rødsvingel (*Festuca rubra* L.) etablert med eller uten bygg som dekkvekst. Planteforsk rapport 16/2000. 21 s.

Havstad, L. T. 2007. Høst- og vårgjødsling til Klett rødsvingel. Bioforsk Fokus 2 (2): 149-152.

Vekstregulering og plantevern



Foto: Unni Abrahamsen

Ugrasbekjempelse i gjenlegg og frøeng av sauesvingel

TRYGVE S. AAMLID¹, STEIN KISE², ÅGE SUSORT¹, OVE HETLAND¹ OG ANNE A. STEENSOHN¹

¹Bioforsk Øst Landvik, ²Forsøksringen Telemark
trygve.aamlid@bioforsk.no

Innledning

En av de største utfordringene ved frøavl av sauesvingel er den seine etableringa. Arten må definitivt sås uten dekkvekst, men på grunn av sein spiring og frøplantevekst kan tunrapp og andre ugras lett ta overhånd i etableringsfasen. Norsk sauesvingel har mindre enn halvparten så stort frø som rødsvingel (tusenfrøvekt henholdsvis 0,4-0,5 og 1,0-1,2 g), og frørensing av tunrapp og andre rapparter er meget vanskelig.

Norsk frøavlerlag har de siste åra hatt off-label godkjenning for bruk av Hussar (aktivt stoff jodsulfuron) i gjenlegg og frøeng av engrapp, rødsvingel og sauesvingel, og i frøeng av timotei. Fra og med vekstsesongen 2008 vil Hussar bare være tilgjengelig i den flytende formuleringa Hussar OD, som i frøeng av sauesvingel, engrapp og timotei ser ut til å være noe skarpere mot kulturgraset enn den gamle granulat-formuleringa (Tørresen 2007).

I rødsvingel og sauesvingel har vi også et annet alternativ for å bekjempe grasugas i gjenleggsåret, nemlig Select (aktivt stoff kletodim), som alltid skal sprøytes sammen med rapsolja Renol. Dette er i større grad enn Hussar et spesialpreparat mot tunrapp, og det har liten eller ingen virkning mot tofrøblada ugras. I motsetning til Hussar/Hussar OD vil Select gi total skade om det brukes i engåret (Rønningen *et al.* 2001), og selv i gjenlegget kan Select gi skade om det sprøytes for tidlig eller med for stor dose. I et rødsvingelforsøk på Landvik i 2005-06 var det således større skade ved sprøyting med Select (40 ml/daa) enn ved sprøyting med Hussar OD (10 ml/daa, med eller uten Renol) om lag en måned etter såing (rødsvingel på 1-2 bladstadiet, Tørresen 2007), og i et forsøk i Vestfold i 2001-2002 var frøavlinga av rødsvingel større om Select hadde vært sprøytta med dosen 30 ml/daa enn med 60 ml/daa (begge doser tilsatt Renol) om lag seks uker etter såing (Skuterud, upublisert). I sistnevnte forsøk var likevel frøavlinga etter sprøyting med begge doser

Select langt større enn på de usprøyta kontrollrutene som ble overgrodd av tunrapp i gjenleggsåret. At Select kan være «redningen» i gjenlegg som holder på å bli nedgrodd av tunrapp, viste seg også i et rødsvingelforsøk i Telemark og et sauesvingelforsøk på Landvik i 2003-2004. I disse forsøka hadde ruter sprøytta med Select (40 ml/daa + Renol) på 2-3 bladstadiet for rødsvingelen/sauesvingelen mindre tunrapp og større frøavling året etter enn ruter sprøytta med Hussar (gammel formulering) på samme dato (Tørresen *et al.* 2005).

Som et ledd i prosjektet «Fjellfrø», gjennomførte vi i 2006/07 to nye forsøk med bekjempelse av grasugas, spesielt tunrapp, ved frøavl av sauesvingel. Det ene forsøket var anlagt på Landvik i gjenleggsåret, det andre i Telemark om våren i første engår.

Materiale og metoder

Forsøket på Landvik

Forsøket på Landvik ble anlagt 31. august 2006 i et gjenlegg av sauesvingelpopulasjonen «Hjerkin». Gjenlegget hadde vært sådd den 7. juni og høstgjødsla med 3 kg N/daa i Fullgjødsla® 22-2-12 den 22. august. Til tross for et vellykket falskt såbed, hadde det utover ettersommeren spirt mye ny tunrapp. Ved utlegging av forsøksfeltet ble gjenlegget således bedømt å ha 30 % bar jord, 50 % sauesvingel, 16 % tunrapp, 2 % andre grasarter og 2 % tofrøblada ugras. Plankehøyden av sauesvingel og tunrapp var henholdsvis 9 og 15 cm.

Forsøksplanen for feltet på Landvik framgår av tabell 1. Ved sprøyting med Hussar ble det brukt gammel formulering. Forsøket hadde tre gjentak og ble våren 2007 gjødsla med 5 kg N/daa i Fullgjødsla® 22-2-12 den 17. april. Sauesvingel er en av våre tidligste grasarter, og feltet på Landvik ble treska allerede 9. juli 2007.

Tabell 1. Plan for forsøk med ugrasbekjempelse i gjenlegg og frøeng av «Hjerkin» sauesvingel, Landvik 2006-2007

Ledd	Sprøytetid A: 31. Aug. 2006	Sprøytetid B: 13. april 2007
1	Usprøyta kontroll	
2	Select, 40 ml/daa + Renol, 40 ml/daa	
3	Hussar, 20 g/daa* + Renol 50 ml/daa	
4		Hussar, 20 g/daa* + Renol 50 ml/daa
5	Select, 40 ml/daa + Renol, 40 ml/daa	Hussar, 20 g/daa* + Renol, 50 ml/daa

* Samme mengde virksomt stoff som i 10 ml/daa Hussar OD.



Bilde 1. Planta oppformeringsfelt i Telemark med sauesvingelpopulasjonen «Gålå» fra Sør Fron. Bilde tatt 18. april 2007 av Trygve S. Aamlid.

Forsøket i Telemark

Forsøket i Telemark ble anlagt 30. april 2007 i et oppformeringsfelt med sauesvingelpopulasjonen «Gålå» fra Skjerellkampen i Sør-Fron kommune. Feltet hadde vært etablert ved oppal/utplantning og bruk av jordherbicidet Ramrod FL året før (bilde 1). Denne gjenleggsmetoden hadde gitt lite ugras i feltet, og formålet med forsøket var derfor først og fremst å skaffe mer informasjon om selektiviteten til Hussar OD, med eller uten Renol olje. Forsøket hadde tre gjentak og følgende forsøksplan:

1. Usprøyta kontroll
2. Hussar OD, 10 ml/daa den 30. april
3. Hussar OD, 10 ml/daa + Renol olje, 50 ml/daa, den 30. april

Veiling av sprøytetanken før og etter forsøksprøyting viste at det i dette forsøket gikk ut litt mer Hussar enn forsøksplanen tilsa, henholdsvis 13 og 15 ml/daa i ledd 2 og 3. Forsøket ble vårgjødslet med 5,1 kg N/daa i Fullgjødning 27. april og treska 13. juli 2007.



Bilde 2. Forskingstekniker Åge Susort inspiserer forsøket «Hjerkin» sauesvingel på Landvik 30. september 2006, ca. en måned etter sprøyting. Usprøyta rute til venstre, rute sprøyta med Select til høyre. Foto: Trygve S. Aamlid.



Bilde 3. Fra forsøket på Landvik, 30. september 2006. Rute sprøyta med Hussar (gammel formulering) til venstre, Select til høyre. Foto: Trygve S. Aamlid.

Resultater og diskusjon

Forsøket på Landvik

Tabell 2. Frøavling og dekningsprosent i forsøk med ugrasbekjempelse i «Hjerkin» sauesvingel, Landvik 2006-2007

Ledd	Sprøyting 31. aug 2006	Sprøyting 13. april 2007	Frø avling, kg/daa (100% renhet)	Bedømming 6. nov 2006						Bedømming 29. mai 2007					
				Plante- høyde, cm	Dekningsprosent					Plan- te- høyde, cm	Dekningsprosent				
					Bar jord	Saue- svin- gel	Tun- rapp	Andre gras- arter	Tofrø- blada ugras		Bar jord	Saue- svin- gel	Tun- rapp	Andre gras- arter	Tofrø- blada ugras
1	Usprøyta kontroll		32,4	11	14	66	16	3	1	31	6	59	25	3	6
2	Select, 40 ml/daa*		52,2	11	19	78	1	0	2	32	8	75	5	1	11
3	Hussar, 20 g/daa*		44,7	11	18	77	3	2	0	31	10	79	5	4	1
4	-	Hussar, 20 g/daa*	37,0	11	13	73	11	2	1	29	13	72	9	5	1
5	Select, 40 ml/daa*	Hussar, 20 g/daa*	46,0	10	19	78	1	1	1	30	10	86	3	0	1
P %			<1	>20	20	<5	<0,1	<1	>20	<5	<0,1	<0,1	<0,1	<1	<1
LSD 5 %			8,6	-	-	8	5	1	-	2	2	6	7	2	6

* Sprøytevæska var alltid tilsatt Renol, 40 ml/daa

Tabell 3. Resultater av frøanalyser fra forsøk med ugrasbekjempelse i «Hjerkin» sauesvingel, Landvik 2006-2007

Ledd	Sprøyting 31. aug 2006	Sprøyting 13. april 2007	Tusen- frøvekt, mg	Renhetsanalyse, %						
				Ren frø	Tun- rapp	Eng- rapp	Rød- svingel	Mark- rapp	Knereve- hale	Tofrøblada ugras
1	Usprøyta kontroll		476	91,6	5,30	0,91	0,27	0,32	0,01	0,34
2	Select, 40 ml/daa*		478	97,7	0,08	0,01	0,08	0,70	0,08	0,70
3	Hussar, 20 g/daa*		498	98,6	0,02	0,34	0,03	0,01	0,03	0,01
4	-	Hussar, 20 g/daa*	499	97,8	0,29	0,61	0,17	0,00	0,07	0,00
5	Select, 40 ml/daa*	Hussar, 20 g/daa*	514	97,7	0,06	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00
P%			>20	16	>20	<5	>20	16	>20	15
LSD 5%			-	-	-	0,6	-	-	-	-

* Sprøytevæska var alltid tilsatt Renol, 40 ml/daa

tunrapp og andre ugras fikk mer spillerom enn på ruter som var sprøyta med litt mindre dose og uten Renol.

Konklusjon

Select + Renol olje virker bedre enn Hussar OD mot stor tunrapp og engrapp i gjenlegg til sauesvingel. Mot frøplanter av sauesvingel er imidlertid Select minst like tøft som Hussar OD, og preparatet skal derfor ikke brukes før sauesvingelen er godt etablert. Siden Select ikke virker mot tofrøblada ugras, bør en sprøyte mot slike ugras først, og deretter med Select når sauesvingelen har 3-4 blad og er minst 5 cm høy, vanligvis om lag to måneder etter såing. Ytterligere venting med Selectsprøytinga til sauesvingelen har avslutta veksten seinhøstes gir dårligere effekt og større fare for skade. Select må ikke brukes i engåret, og en bør heller ikke sprøyte mer enn en gang i gjenleggsåret. Totalt sett er Select mest aktuelt dersom en har mista kontrollen med tunrappen i gjenlegget. Hussar OD er et bedre alternativ når en i tillegg til grasugras også har mye tofrøblada ugras.

Sammenlikna med gammel Hussar-formulering er Hussar OD litt skarpere mot sauesvingel. Ved sprøyting med den nye formuleringa, både i gjenleggsåret og i engåret, bør derfor dosen begrenses til 10 ml/daa, og tilsetning av Renol olje bør unngås.

Referanser

- Rønningen, J.H., T.S. Aamlid, J.I. Øverland & R. Skuterud 2001. Select om våren skader rødsvingelfrøenga. *Norsk frøavlsnytt* 6(5): 3 og 5.
- Tørresen, K.S. 2007. Bekjemping av grasugras i grasfrøeng. *I: Bakkegard, M. (red.). Jord og plantekultur 2007. Bioforsk Fokus* 2(2): 153-158.
- Tørresen, K.S., J.I. Øverland & T.S. Aamlid 2005. Skader og effekt av ugrasmidlet Hussar i frødyrkinga - de siste års forsøksresultater og praktiske erfaringer *I: Bakkegard, M. (red.). Jord- og plantekultur 2005. Grønn kunnskap* 9(1): 266-276.

Soppsprøyting og vekstregulering ved frøavl av timotei

TRYGVE S. AAMLID¹, OLEIF ELEN², JOHN INGAR ØVERLAND³, STEIN KISE⁴, JØRN BRØNSTAD⁵, TROND OLAV PETTERSEN¹ OG OVE HETLAND¹

¹Bioforsk Øst Landvik, ²Bioforsk Plantehelset, ³Vestfold forsøksring, ⁴Forsøksringen Telemark, ⁵Forsøksringen Trøndelag
trygve.aamlid@bioforsk.no

Innledning

På Østlandet har det de siste åra vært økende fokus på bladfleksjukdommer, spesielt brunfleck (*Drechslera* sp.), i frøeng av ulike grasarter (Havstad & Aamlid 2007), og mange frøavlere spør om frøengene bør sopp-sprøytes. Siden store meravlinger ved bruk av enten CCC eller Moddus er vel dokumentert i de aller fleste grasarter som frøavles i Norge, blir spørsmålet i praksis om det skal settes til et soppmiddel i tankblanding ved vekstregulering av frøenga. For at dette skal kunne anbefales må det ikke være store negative samspill mellom soppmiddel og vekstreguleringsmiddel. I stedet bør de to preparatene ha additiv virkning, med andre ord at soppmidlet gir like stor meravling enten det brukes alene eller sammen med vekstreguleringsmidlet. Det aller beste er om vi har et positivt samspill, dvs. at meravlinga ved sprøyting med tankblanding av de to preparatene er større enn summen av meravlingene når de to preparatene brukes alene.

I middel for tre forsøk i «Knut» engrapp i 2005 og 2006 ble det i forhold til usprøyta ruter oppnådd 11 % avlingsauke for sprøyting med Moddus (60 ml/daa) og 10 % avlingsauke for sprøyting med Amistar Duo (100 ml/daa) (Aamlid *et al.* 2007b). Ved sprøyting med tankblanding av de to preparatene var avlingsauken 21 %, altså en fullstendig additiv virkning. Ved sprøyting med CCC alene, Amistar Duo alene og tankblanding av de to preparatene var avlingsauken henholdsvis 7, 10 og 19 %, altså et lite, positivt samspill. Dette var såpass overbevisende at vi anbefalte Norsk frøavlerlag å søke om off-label godkjenning til bruk av Amistar Duo i frøeng av engrapp, og denne søknaden ble imøtekommet foran 2007-sesongen. I middel for to forsøk i «Frigg» rødsvingel var derimot meravlinga i forhold til usprøyta 35 % ved sprøyting med bare Moddus, 25 % ved sprøyting med bare Amistar Duo og 25 % ved sprøyting med begge preparat (Aamlid *et al.* 2007a). Her var det altså et kraftig negativt samspill, og vi kunne ikke tilrå bruk av Amistar Duo sammen med Moddus.



Bilde 1. Timoteibrunfleck i andreårseng av «Vega», Buskerud 2005. Trygve S. Aamlid.

I timotei er timoteibrunfleck (*Drechslera phlei*) den viktigste soppsjukdommen. Sjukdommen begynner med små, brune flekker som etter hvert strekker seg i bladets lengderetning. Sentrum i flekken er grå. Bladet for øvrig gulner og bladspissene visner. Som andre brunfleck-sjukdommer har timoteibrunfleck frøsmitte, og tidligere undersøkelser har vist at norske frøpartier ofte bærer smitten med seg (Brodal 1991). Som regel er likevel angrepene større i andreårseng enn i førsteårseng (bilde 1), noe både kan skyldes at flere frøavlere har begynt å kutte og tilbakeføre frøhalmen og at vinterklimaet er i ferd med å bli mildere og fuktigere. Et foreløpig forsøk med sein sprøyting med Comet og Stereo i trekvart dose i andreårseng av «Vega» i Vestfold i 2005 resulterte i friskere bladverk og 12 % avlingsauke. I middel for to forsøk i førsteårseng av «Grindstad» i 2006 førte Amistar Duo

til 8 % avlingsauke når det ble blanda med CCC, men ingen avlingsauke når det ble blanda med Moddus. I disse forsøka var det ingen ruter der Amistar Duo ble sprøytta alene, og det var derfor ikke mulig å si noe om samspillseffekter (Aamlid *et al.* 2007c).

Forsøka med soppssprøyting og vekstregulering fortsatte i 2007 med fokus på «Vega» timotei.

Materiale og metoder

Årets forsøk ble lagt ut etter en to-faktoriell forsøksplan med tre gjentak:

Faktor 1: Vekstregulering

1. Ingen
2. CCC 750, 267 ml/daa (= klormekvatklorid, 200 g vs/daa)
3. Moddus, 60 ml/daa (= trinexapac-etyl, 15 g vs/daa)

Faktor 2: Soppssprøyting

- A. Ingen
- B. Acanto Prima, 100 g/daa (= pikoksystrobin, 8 g/daa + cyprodinil, 30 g/daa)
- C. Stereo 312,5 EC, 120 ml/daa (= propikonazol, 7,5 g/daa + cyprodinil, 30 g/daa)

Samtlige preparater ble sprøytta ved begynnende strekningsvekst. Vekstreguleringsmidler og soppmidler ble tankblanda. Når CCC ble brukt alene, ble det til sprøytevæska tilsatt 0,05 % DP klebmiddel, men denne tilsetningen ble droppa ved tankblanding med soppmiddel. Tre forsøk ble gjennomført, ett i Telemark, ett i Vestfold og ett i Trøndelag. Detaljer om de tre feltene framgår av tabell 1.

Tabell 1. Opplysninger om forsøka med soppssprøyting og vekstregulering i timotei, 2007

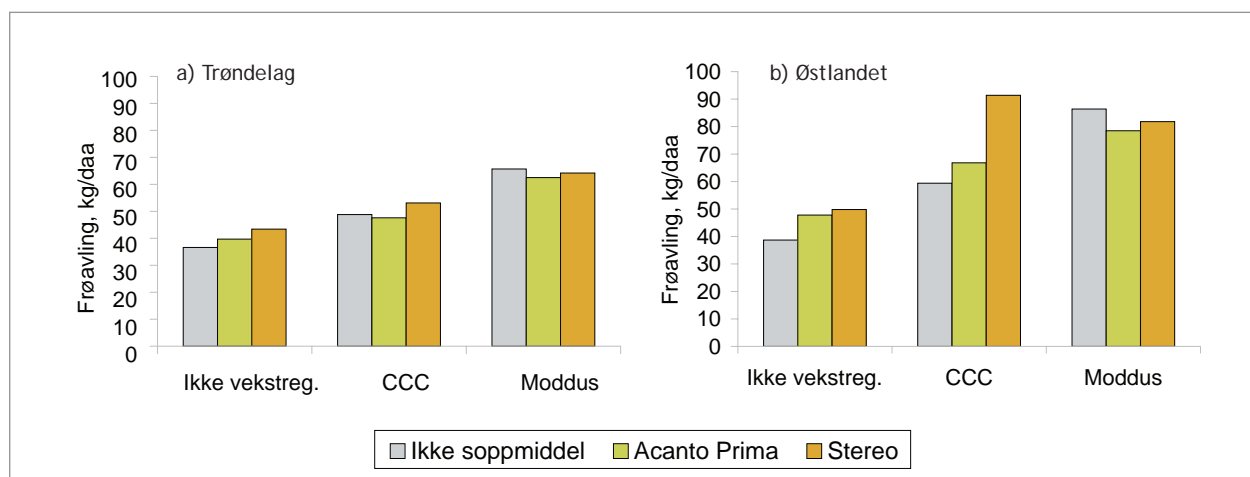
	Bø, Telemark	Ramnes, Vestfold	Verdal, Trøndelag
Sort	Vega	Vega	Vega
Engår	2	2	2
Behandling av frøhalmen forrige høst	Fjerna	Fjerna	Kutta
Dato for gjødsling / gjødselmengde	7/4 + 26/5 : 6,3 + 1,3 kg N/daa	13/4 + 10/5: 4,2 + 4,2 kg N/daa	28/4 + 4/6: 2,5 + 5,0 kg N/daa
Dato for soppssprøyting / vekstregulering	16/5	16/5	1/6
Antall følbare leddknuter ved sprøyting	2	1	1
Plantehøyde	25-30 cm	25-30 cm	30 cm
Dato for frøtresking	22/8	10/8	23/8
Gjennomsittsfrøavling	64,7 kg/daa	68,7 kg/daa	51,3 kg/daa

Tabell 2. Hovedeffekter av vekstregulering og soppstrøying på frøavling, plantehøyde, legde, synlig soppangrep (prosent av bladverk) og tusenfrøvekt i «Vega» timotei, 2007

	Frøavling, kg/daa (100 % renhet, 12 % vann)						Plante- høyde v/ blomstr. cm	Legde		Soppangrep		Tusen- frøvekt mg (12 % vann)
	Tele- mark	Vestfold	Mid- del	Rel.	Trønde- lag	Rel.		v/ blom- str. %	v/ tresk. %	v/ blomstr. %	v/ tresk. %	
Antall felt	1	1	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3
Hovedeffekt vekstregulering												
Ingen	39,3	51,5	45,4	100	39,9	100	108	73	76	5	34	473
CCC 750	73,6	71,5	72,5	160	49,8	125	105	36	45	3	28	523
Moddus	81,2	83,3	82,2	181	64,1	161	104	16	30	3	19	523
P%	<0,1	<0,1	<5	-	<0,1	-	<5	<1	<5	>20	>20	<1
LSD 5%	6,9	12,1	22,0	-	6,5	-	5	20	25	-	-	25
Hovedeffekt soppstrøying												
Ingen	58,3	64,7	61,5	100	50,4	100	105	43	52	4	28	508
Acanto Prima	62,4	66,4	64,4	105	49,9	99	106	45	53	4	27	502
Stereo	73,5	75,2	74,3	121	53,6	106	105	37	46	3	25	509
P%	<0,1	18	<5	-	>20	-	>20	14	>20	>20	>20	>20
LSD 5%	6,9	-	7,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Bilde 2. Fra forsøksfeltet i Vestfold. Usprøyta rute (ledd 1) til venstre, ruter sprøyta med Moddus + Acanto Prima (ledd 8) til høyre. Foto: John Ingar Øverland.



Figur 1. Virkning av sprøyting med ulike kombinasjoner av vekstreguleringsmidler og soppmidler på frøavling av «Vega» timotei i a) Trøndelag (ett felt) og på b) Østlandet (middel av to felt) i 2007.

Resultater og diskusjon

Hovedeffekter av vekstregulering og sopp-sprøyting i de tre feltene framgår av tabell 2. Siden værforholda i vekstsesongen 2007 var ganske ulike på Østlandet og i Trøndelag, er avlingstalla gruppert etter landsdel.

I middel for ulike sopp-sprøytingsledd førte vekstregulering til store meravlinger i alle tre felt. Tidligere

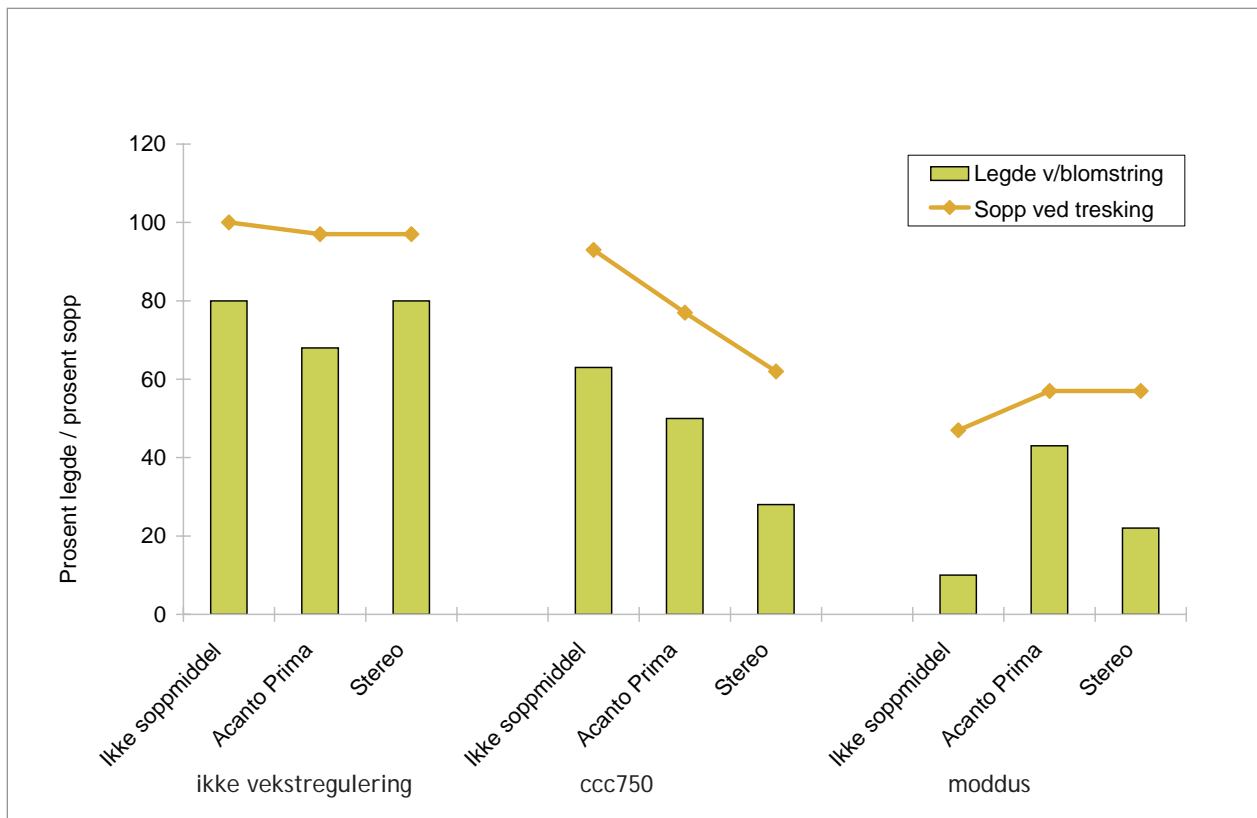


Bilde 3. Nærbilde av timoteiblad og topp angrepet av brunflekk i forsøket i Vestfold 19. juli 2007. Foto: Lars T. Havstad.

forsøk har vist at Moddus er langt bedre enn CCC i Trøndelag, og dette ble bekreftet i årets forsøk. På Østlandet har de to preparatene over flere år vist seg å gi like store meravlinger, men variasjonen fra år til år har vært større for Moddus. På bakgrunn av de store nedbørmengdene sommeren 2007 (i perioden 22. juni - 1. august falt det 316 mm i Bø og 338 mm i Ramnes) er det ikke overraskende at Moddus gav mindre legde og større frøavling enn CCC på Østlandet dette året. Den relative forskjellen mellom CCC og Moddus var likevel mye mindre på Østlandet enn i Trøndelag.

I Trøndelag var frøavlssesongen 2007 preget av tørke. Dette førte til moderate soppangrep (flekker på maksimalt 10 % av bladverket ved tresking) og små og usikre utslag for sopp-sprøyting. På Østlandet var det også små soppangrep i første del av vekstsesongen, men det store legdepresset i slutten av juni og juli gav gode vilkår for sopp-utvikling. I Vestfold var i middel 75 % av bladverket angrepet ved tresking 10. august, og i Telemark var praktisk talt alle bladene visne ved tresking 22. august. I middel for ulike vekstreguleringsledd ble det i disse feltene registrert henholdsvis 5 og 21 % meravling ved sprøyting med Acanto Prima og Stereo (tabell 2).

Ettersom sprøytinga med Acanto Prima og Stereo tilførte like mye av det virksomme stoffet cyprodinil, er det nærliggende å tenke at det andre virksomme stoffet propikonazol i Stereo hadde bedre effekt mot timoteibrunflekk enn det andre virksomme stoffet pikosystrobin i Acanto Prima. Her er det imidlertid (nesten signifikante) samspillseffekter, idet det på ruter uten vekstregulering, i middel for de to feltene på Østlandet, ble oppnådd henholdsvis 24 og 28 % meravling etter sprøyting med Acanto Primo og Stereo,



Figur 2. Virkning av sprøyting med ulike kombinasjoner av vekstreguleringsmidler og soppmidler på prosent legde ved blomstring og soppangrep (prosent av bladverk) ved høsting i «Vega» timotei, Vestfold 2007.

altså langt mindre forskjell enn det tabellen tilsier. Disse samspillseffektene framgår av figurene 1 og 2.

Verken i Trøndelag eller på Østlandet hadde det noe for seg å blande inn soppmiddel ved vekstregulering med Moddus. På Østlandet var det derimot et klart positivt samspill mellom CCC og Stereo på frøavling (Fig. 1b). Brukt alene gav de to preparatene meravlinger på henholdsvis 53 og 28 %, men brukt sammen var meravlinga hele 136 %. Særlig i Vestfold gikk dette positive spillet igjen også ved bedømming av legdeprosent og soppangrep (Fig. 2). Sannsynligvis skyldes dette propikonazol-komponenten i Stereo, som i likhet med CCC virker inn på et tidlig trinn i plantenes syntese av strekningshormonet gibberellin, og som dermed forsterker virkningen av CCC. Dermed oppnås tilnærma samme meravling som av Moddus, et kraftigere og mer spesifikt vekstreguleringsmiddel som angriper kun det aller siste trinn i gibberellinsyntesen. Forsøka bekrefter fjorårets resultater der vekstreguleringsmidlene ble kombinert med Amistar Duo, som også inneholder propikonazol (Aamlid *et al.* 2007c).

Hva skal vi så anbefale? Ifølge Felleskjøpets katalog «Plantevern 2007» er preparatkostnadene for de doser av CCC 750, Moddus, Acanto Prima og Stereo som ble brukt i disse forsøka henholdsvis 32, 32, 37 og 43 kr/daa. Oppgjørspriksen for normal kvalitet av «Vega» timotei er kr 15,45. Under disse forutsetningene er det lønnsomt å sprøyte slik at avlinga blir størst mulig, med andre ord med kombinasjonen av CCC og Stereo på Østlandet og med rein Moddus i Trøndelag. Om vi tar hensyn også til fjorårets resultater synes det rimelig å anbefale Norsk frøavlerlag å søke off-label godkjenning av Amistar Duo Twin og Stereo 312.5 EC i frøeng av timotei. Samtidig bør utprøvinga av soppmidler i grasfrøeng fortsette, helst også med ulike bekjempelsestidspunkter.

Konklusjon

De siste åra har det vært økende fokus på soppsjukdommer, spesielt brunfleck, i grasfrøavlen. I middel for to forsøk på Østlandet i den nedbørrike vekstsesongen 2007 første soppmidlene Acanto Prima (100 g/daa) og Stereo 312.5 EC (120 ml/daa) til henholdsvis 24 og 29 % større frøavling av «Vega» timotei når disse midlene

ble brukt alene uten vekstreguleringsmidler. Brukt i tankblanding med Moddus hadde ingen av soppmidlene positiv virkning verken på synlig soppangrep eller frøavling. Best effekt både på legdeprosent, soppangrep og frøavling ble oppnådd ved å kombinere CCC og Stereo. I middel for de to feltene gav denne kombinasjonen 91,4 kg/daa, mot 86,4 kg/daa for ruter som bare ble sprøytet med Moddus, og 38,7 kg/daa for usprøytet kontrollruter.

På grunn av mindre nedbør var det i 2007 langt mindre soppangrep i Trøndelag enn på Østlandet. Brukt alene gav Acanto Prima og Stereo henholdsvis 8 og 19 % meravling. I motsetning til på Østlandet var det ikke positivt samspill mellom CCC og Stereo, og størst frøavling ble oppnådd ved sprøyting med Moddus alene.

Sammen med resultatene fra to forsøk i 2006 gir årets resultater nok dokumentasjon til å søke off-label godkjenning for Amistar Duo Twin og Stereo 312.5 EC i frøeng av timotei. Inntil flere data foreligger vil vi imidlertid frarå at disse soppmidlene kombineres med Moddus.

Referanser

Brodal, G. 1991. Occurrence, pathogenicity and transmission of seed-borne fungi on grasses in Norway. Doctor Scientiarum thesis 1991: 4. Norwegian Agricultural University, Ås. 147 pp.

Aamlid, T.S. & O. Elen, J.I. Øverland & Å. Susort 2007. Vekstregulering og soppsprøyting i frøeng av Frigg rødsvingel. I: Bakkegard, M. (red.). Jord - og Plantekultur 2007. Bioforsk Fokus 2(2): 146-148.

Aamlid, T.S. J.I. Øverland, L.O. Breivik & O. Elen, 2007. Vekstregulering og soppsprøyting i frøeng av Knut engrapp. I: Bakkegard, M. (red.). Jord - og Plantekultur 2007. Bioforsk Fokus 2(2): 140-145.

Aamlid, T.S. J.I. Øverland, S. Leidal, O. Elen & K.S. Tørresen 2007. Kombinasjoner av Primus, vekstregulering og soppsprøyting ved frøavl av timotei. I: Bakkegard, M. (red.). Jord - og Plantekultur 2007. Bioforsk Fokus 2(2): 134-139.

Havstad, L.T. & T.S. Aamlid 2007. Oversikt over norsk frøavl og frøavlsforskning 2005-2006. I: Bakkegard, M. (red.). Jord - og Plantekultur 2007 Bioforsk Fokus 2(2):103-107.

Vekstregulering og soppssprøyting ved frøavl av sauesvingel

TRYGVE S. AAMLID¹, OLEIF ELEN², STEIN KISE², ÅGE SUSORT¹ & TROND OLAV PETERSEN¹

¹Bioforsk Øst Landvik, ²Bioforsk Plantehelsete, ³Forsøksringen Telemark
trygve.aamlid@bioforsk.no

Innledning

Det er økende etterspørsel etter stedegent norsk plantemateriale til revegetering i fjellet. En meget aktuell art i denne sammenheng er sauesvingel, som med unnatak av kystområdene på Vestlandet finnes viltvoksende over hele landet. For noen år siden fikk vi godkjent den første norske sauesvingelsorten Lillian, og ellers er det under oppformering en sauesvingelpopulasjon som skal brukes ved restaurering av Hjerkinnskytefelt på Dovre.

Bortsett fra et par forsøk med ugrasbekjempelse (Tørresen 2007) og høstbehandling (Aamlid *et al.* 2006) har vi så langt få forsøksresultater med frøavl av sauesvingel. Anbefalt dyrkingsteknikk er i stor grad basert på resultater og erfaringer med rødsvingel. I fjorårets utgave av «Jord- og Plantekultur» omtalte vi en forsøksserie i Frigg rødsvingel som viste 29 og 35 % meravling for vekstregulering med henholdsvis CCC ved begynnende strekningsvekst og Moddus ved skyting; dette til tross for at disse rødsvingelfrøengene var

tynne og praktisk talt uten legde. Forsøk på å blande inn soppmidlet Amistar Duo i sprøytevæska ved vekstregulering viste ingen ytterligere avlingsgevinst (Aamlid *et al.* 2007).

Formålet med forsøka som her skal omtales var å undersøke behovet for vekstregulering og soppssprøyting ved frøavl av sauesvingel. Forsøka inngikk i det nye prosjektet «Fjellfrø» der målet er så skaffe stedegent frø til revegetering av anleggsområder i fjellet.

Materiale og metoder

To forsøk er gjennomført i 2007, ett i Telemark (bilde 1) og ett på Landvik. Detaljer om de to frøengene framgår av tabell 1, og forsøksplanen av tabell 2. Sauesvingel utviklet seg raskt fra våren, og allerede ved første sprøyting 10. mai var det enkelte frøstengler i feltet på Landvik. Slik sett burde forsøksprøytingene ha vært utført tidligere, i alle fall i dette feltet.

Tabell 1. Opplysninger om forsøka med soppssprøyting og vekstregulering i sauesvingel, 2007

	Gvarv, Telemark	Landvik, Aust-Agder
Sort	Lillian	Hjerkinns
Engår	2	1
Gjødsling	4/4: 5,5 kg N/daa	16/4: 5,0 kg N/daa
Ugrassprøyting	15/5: Primus, 15 ml/daa 22/5: Agil, 120 ml/daa	16/4: Hussar, 20 g/daa
Insektssprøyting	15/5: Karate, 30 g/daa	Ikke utført
Dato for første forsøksprøyting	15/5	10/5
Plantehøyde	12 cm	13 cm
Dato for andre forsøksprøyting	8/6	22/5
Plantehøyde	45 cm	20 cm
Dato for frøtresking	13/7	9/7
Gjennomsnittsfrøavling	56,5 kg/daa	32,8 kg/daa



Bilde 1. Styringsgruppa i prosjektet «Fjellfrø» på befaring i annet års frøeng av Lillian sauesvingel, Gvarv, 13.juni 2007.

Resultater og diskusjon

Tabell 2. Virkning av vekstregulering og soppssprøyting på frøavling og plantehøyde i frøeng av sauesvingel, 2007

Ledd	1. sprøyting, Z 30-31		2. sprøyting, Z 49-50		Frøavling, kg/daa (rensa frø, 12 % vann)				Plante- høyde ved blom- string, cm
	Preparat	ml/ daa	Preparat	ml/ daa	Telemark	Landvik	Middel	Rel	
1	Usprøyta				57,2	30,7	44,0	100	45
2	CCC 750	267*			59,8	33,3	46,6	106	43
3	Amistar Duo	100			56,6	35,3	46,0	105	45
4	CCC 750 + Amistar Duo	267 + 100			64,5	37,4	51,0	116	45
5			Moddus	60	57,1	31,2	44,2	100	40
6	CCC 750	267*	Moddus	30	53,0	30,2	41,6	95	40
7	Amistar Duo	100	Moddus	60	52,6	30,2	41,4	94	39
8	CCC 750 + Amistar Duo	267 + 100	Moddus	30	51,3	34,3	42,8	97	39
P%					>20	>20	7	-	<1
LSD 5%					-	-	-	-	3

* tilsatt 0,05 % klebemiddel

Forskjellene i frøavling mellom ulike forsøksledd var ikke signifikante i noen av feltene (tabell 2). Avlingstalla gikk imidlertid i samme retning, og i middel for de to feltene var forskjellene nær signifikante. Størst frøavling, i middel 16 % over usprøyta kontroll, ble oppnådd ved tidlig sprøyting med tankblanding av CCC og Amistar Duo. Ettersom meravlinga for de to preparatene enkeltvis utgjorde henholdsvis 6 og 5 %, viser dette et positivt samspill. Et tilsvarende samspill er påvist i årets forsøk med timotei og skyldes sannsynligvis at klormekvatklorid og propikonazol (en av de aktive komponentene i Amistar Duo) forsterker hverandre. Det ble verken observert legde eller synlige soppangrep i noen av feltene. I begge felt ble sauesvingelen treska allerede i første halvdel av juli, og det er derfor rimelig at disse frøengene unngikk mye av soppangrepet som fulgte med den nedbørrike vekstsesongen.

I motsetning til i tidligere forsøk med rødsvingel (Aamlid *et al.* 2007), var det i sauesvingel ingen eller negativ virkning av å sprøyte med Moddus ved skyting. Igjen er det naturlig å tolke dette i lys av sauesvingelens raske utvikling og det forhold at sprøytingene sannsynligvis ble utført noe seint, i alle fall på Landvik. Tabell 2 viser at plantebestandet ble lavere ved den seine sprøytinga, men det var ingenting som tydet på at matinga av frøtoppene ble bedre.

Pr. 3. januar 2008 er det ikke utført frøanalyser fra denne forsøksserien.

Konklusjon

I middel for to forsøk i frøeng av sauesvingel ble det i 2007 oppnådd 16 % meravling ved sprøyting med en tankblanding av vekstreguleringsmidlet CCC 750 (267 ml/daa) og soppmidlet Amistar Duo (100 ml/daa) ved begynnende strekningsvekst eller litt seinere. Vi trenger resultater fra minst ett år til før vi kan tilrå off-label godkjenning av noen av disse preparatene i sauesvingel.

Referanser

Tørresen, K.S. 2007. Høstbehandling i frøeng av sauesvingel. I: Bakkegard, M. (red.). Jord - og Plantekultur 2007. Bioforsk Fokus 2(2): 153-158.

Aamlid, T.S., S. Kise, A.A. Steensohn & Å. Susort, 2006. Høstbehandling i frøeng av sauesvingel. I: Bakkegard, M. (red.). Jord - og Plantekultur 2006. Bioforsk Fokus 1(2): 166-169.

Aamlid, T.S., O. Elen, J.I. Øverland & Å. Susort 2007. Vekstregulering og soppsprøyting i frøeng av Frigg rødsvingel. I: Bakkegard, M. (red.). Jord - og Plantekultur 2007. Bioforsk Fokus 2(2): 146-148.

Vekstregulering og insektsprøyting i frøeng av kvitkløver

TRYGVE S. AAMLID¹, STEIN JØRGENSEN², STEIN KISE³, ÅGE SUSORT¹, ANNE A. STEENSOHN¹ & OVE HETLAND¹

¹Bioforsk Øst Landvik, ²Hedmark forsøksring, ³Forsøksringen Telemark, trygve.aamlid@bioforsk.no

Innledning

Plantenes konsentrasjon av strekningshormonet gibberellin påvirker blomstringa hos kvitkløver (Cohen & Dovrat 1976). Ettersom Moddus griper inn i syntesen av dette plantehormonet, er det ikke urimelig at vekstregulering kan ha betydning for frøavlinga hos kvitkløver, på samme måte som hos enkelte sorter av rødkløver (Aamlid *et al.* 2005). Utenlandske forsøk med andre vekstreguleringsmidler i kvitkløver har vist varierende resultater med hensyn til antall frøhoder, frøavling pr. hode, tusenfrøvekt og frøavling pr. arealenhet (Marshall & Hides 1986, Rijckaert 1991, Boelt & Nordestgaard 1993, Budhianto *et al.* 1994).

Til tross for at det som regel ikke kunne påvises synlig insektskade i feltene, viste norske kvitkløverforsøk 8 og 16 % meravling for sprøyting med henholdsvis pyretroidet Fastac (alfacypermetrin) og fosformidlet Perfeksion (dimetoat) like før blomstring i åra 2000-2002 (Aamlid *et al.* 2003). Siden det i praksis er aktuelt å blande insektmiddel og vekstreguleringsmiddel i samme sprøytetank, gjennomførte vi i 2005 og 2006 forsøk med kombinasjoner av Moddus og insektmidler i frøeng av kvitkløver. I 2007 fortsatte forsøka etter en ny plan som bare undersøkte virkningen av vekstregulering.

Materiale og metoder

Det første forsøket ble anlagt i «Snowy» kvitkløver på Landvik i 2005. I dette feltet var det bare ei sprøytetid, nemlig kort tid før begynnende blomstring. Forsøksplanen var følgende:

1. Usprøyta kontroll
2. Moddus 250 EC, 50 ml/daa
3. Moddus 250 EC, 100 ml/daa
4. Moddus 250 EC, 100 ml/daa + Fastac 50, 40 ml/daa
5. Moddus 250 EC, 100 ml/daa + Perfeksion 500 SC, 100 ml/daa

I 2006 ble det anlagt nye forsøk i Hedmark og Telemark. Her ble de samme preparater, kombinasjoner og doseringer prøvd ved to forskjellige sprøytetider, nemlig (A) når blomsterknoppene kunne ses i bunnen av frøenga og (B) like før blomstring, ca. to uker etter A. Med usprøyta kontroll fikk dermed planen ni ledd.

Siden resultatene fra 2005 og 2006 antydte at optimal dose av Moddus var mindre enn tidligere antatt, valgte vi i 2007 å kutte ut insektmiddel fra forsøksbehandlingene. I stedet sammenliknet vi tre ulike doser av Moddus, 30, 60 og 90 ml/daa, gitt ved de samme to sprøytetidene som året før. Forsøksfeltene lå også dette året i Telemark og Hedmark. Frøenga i Telemark ble ikke insektsprøyta, men i Hedmark sprøyta feltverten med Karate.

Detaljer om forsøka framgår av tabell 1. Alle felt hadde tre gjentak.



Bilde 1. Fra forsøksfeltet i «Snowy» kvitkløver på Landvik i 2005. Ruta til venstre ble sprøyta med Moddus, 100 ml/daa, den 15. juni. Ruta til høyre var usprøyta. Foto tatt 26. juli 2005 av Trygve S. Aamlid.

Tabell 1. Opplysninger om forsøk med vekstregulering i kvitkløverfrøeng

	2005		2006		2007	
	Landvik, Aust-Agder	Bø, Telemark	Ringsaker Hedmark	Bø, Telemark	Ringsaker Hedmark	
Sort	Snowy	Snowy	Norstar	Snowy	Norstar	
Første forsøksprøyting, dato	Ikke utført	13/6	13/6	8/6	6/6	
Andre forsøksprøyting	Dato	15/6	26/6	3/7	25/6	19/6
	Plantehøyde*	20 cm	18 cm	22 cm	27 cm	13 cm
Dato for bedømming av blomstringsintensitet og plantehøyde		26/7	26/6	3/7	6/7	12/7
Dato for nedsviing med Reglone		26/7	Ikke svidd	28/7	14/8	3/8 og 9/8
Dato for frøtresking		2/8	9/8	3/8	22/8	18/8
Gjennomsnittsføravling, kg/daa		38,0	38,6	32,8	34,4	43,6

* Usprøyta ruter

Tabell 2. Føravling i forsøk med vekstregulering og insektsprøyting i kvitkløverfrøeng, 2005-2006

Ledd	Sprøyting ved begyn- nende knoppdannning		Sprøyting ved begynnende blomstring		Føravling (100 % renhet, 12 % vann), kg/daa							
					Landvik	Telemark	Hedmark	Middel		Middel		
					2005	2006	2006	2 felt	Rel.	3 felt	Rel.	
	Prep.	ml/daa	Prep.	ml/daa								
1	Usprøyta				32,5	41,4	25,5	33,5	100	33,1	100	
2	Moddus	50			-	40,2	41,3	40,7	121	-	-	
3	Moddus	100			-	31,7	30,5	31,1	93	-	-	
4	Moddus + Fastac	100 + 40			-	38,3	34,9	36,6	109	-	-	
5	Moddus + Perfektion	100 + 100			-	29,4	28,3	28,8	86	-	-	
6			Moddus	50	38,2	37,9	31,0	34,5	103	35,7	108	
7			Moddus	100	39,1	39,5	29,7	34,6	103	36,1	109	
8			Moddus + Fastac	100 + 40	39,7	47,2	32,8	40,0	119	39,9	121	
9			Moddus + Perfektion	100 + 100	40,4	41,5	41,2	41,3	123	41,0	124	
P%					>20	12	15	19	-	12	-	

Resultater og diskusjon

Det innledende forsøket på Landvik i 2005 viste en usikker avlingsgevinst på 18-20 % for sein sprøyting med Moddus sammenlignet med usprøyta ruter (tabell 2).

Økningen skyldtes flere blomsterhoder / mer konsentrert blomstring (bilde 1). Innblanding av insektmiddel gav bare ubetydelig meravling sammenlikna med ruter som bare ble sprøyta med stor dose Moddus.

I 2006 var det i Telemark (bilde 2) bare leddet med sein sprøyting med stor dose Moddus og Fastac (ledd 8) som gav nevneverdig avlingsgevinst i forhold til usprøyta kon-

troll. Tidlig sprøyting med stor dose Moddus gav mindre avling enn kontrollleddet, mens Fastac var bedre enn Perfektion, både ved tidlig og sein sprøyting. Muligens skyldes dette at Fastac i mindre grad enn Perfektion skremte bort pollinerende insekter fra bikuber plassert like i nærheten av forsøksfeltet (bilde 3).

I Hedmark var avlingene gjennomgående større på sprøyta enn på usprøyta ruter (bilde 4). Best avling gav tidlig sprøyting med liten dose Moddus eller sein sprøyting med stor dose Moddus pluss Perfektion.



Bilde 2. Forsøk med vekstregulering og insektsprøyting i frøeng av «Snowy» kvitkløver, like ved Bø kirke. Foto tatt 26. juni 2006 av Trygve S. Aamlid.



Bilde 3. I 2006 var det satt ut bikuber like ved forsøksfeltet i Telemark. Foto tatt 26. juni 2006 av Trygve S. Aamlid.



Bilde 4. Ringleder Stein Jørgensen i forsøk med vekstregulering og insektsprøyting i «Norstar» kvitkløver, Hedmark 29. juni 2006. Foto: Trygve S. Aamlid.

I middel for tre felt var tidlig sprøyting med stor dose Moddus uheldig for frøavlinga, spesielt i det tørre året 2006 (tabell 2). Dette skyldes sannsynligvis at denne sprøytinga satte kvitkløverplantene tilbake slik at de ble lavere og begynte å blomstre seinere (tabell 3). Innblanding av Perfeksion i sprøytevæska på dette tidlige tidspunktet var dobbelt uheldig, da fosformidlet hindret biene fra å begynne å trekke på kløveren. Ved sein sprøyting var derimot Perfeksion litt bedre enn Fastac, slik vi også har erfart i tidligere forsøk (Aamlid *et al.* 2003).

Resultater fra de to reine vekstreguleringsforsøka i 2007 framgår av tabell 4. Her var det gjennomgående små og til dels negative avlingsutslag for Moddus. I middel for to felt var det en usikker meravling ved sein sprøyting med dosen 60 ml/daa, mens største dose var klart negativt. Som i det første feltet på Landvik (bilde 1) antyder tabell 4 at antall blomsterhoder, bedømt ved maksimal blomstring i juli, gjennomgående var større etter Moddus-sprøyting, men dette ble oppveid av mindre frøavling pr. hode. Delvis skyldes dette min-

dre tusenfrøvekt, men det er også rimelig at antall frø pr. hode avtok ved denne behandlingen.

I motsetning til i Telemark i 2006 (tabell 3) var det i de to forsøka i 2007 (tabell 4) ingen klar virkning av vekstregulering på høyden av blad- eller blomsterstilker ved maksimal blomstring. I frøavlslitteraturen framheves ofte betydningen av at kvitkløverplantene bærer blomsterhodene godt over bladverket, og utenlandske resultater antyder at vekstreguleringsmidler kan bidra til dette (Marshall & Hides 1986). I våre forsøk kunne det imidlertid ikke påvises noen slik effekt, verken i 2006 eller 2007.

I feltene i Hedmark ble det i 2006 registrert en betydelig meravling for tidlig sprøyting med rein Moddus i dosen 50 ml/daa (tabell 2), men i 2007 var det i samme distrikt negative utslag både for 30 ml/daa og 60 ml/daa (tabell 4). Dette viser at tidlig sprøyting med Moddus er for usikkert til å kunne anbefales. Etter en optimistisk start på Landvik i 2005 har vi heller ikke grunnlag for å kunne tilrå sein sprøyting med Moddus i norske kvitkløverfrøenger.

Pr. 3. januar 2008 er det ikke utført spireanalyser av forsøka som ble høsta i 2007. Frøanalyser av de tidligere forsøka viste tendens til færre normale spirer, men flere døde frø og abnorme spirer, etter tidlig sprøyting med stor dose Moddus (tabell 3). Også dette er et argument for å utelate vekstregulering i kvitkløver. Insektsprøyting reduserte derimot andelen frø med synlig insektgnag og gav jamt over bedre spireevne.

Konklusjon

Tre års forsøk har vist inkonsistente resultater for sprøyting med Moddus i frøeng av kvitkløver. I sum for forsøka kan vekstregulering ikke anbefales.

Forsøk har bekreftet at frøeng av kvitkløver bør insekt-sprøytes. Pr. dato er bare pyretroider, for eksempel Fastac i dosen 40 ml/daa, tillatt til denne sprøytinga. Optimal sprøytetid er like før begynnende blomstring.

Referanser

Boelt, B. & Nordestgaard, A. 1993. Growth regulation in white clover (*Trifolium repens* L.) grown for seed production. *Journal of Applied Seed Production* 11: 1-5.

Budhianto, B., J.G. Hampton & M.J. Hill 1994. Effect of plant growth regulators on a white clover (*Trifolium repens* L.) seed crop. II. Seed yield components and seed yield. *Journal of Applied Seed Production* 12: 53-58.

Cohen, Y. & Dovrat, A. 1976. Gibberellins and inhibitors in relation to flowering of white clover (*Trifolium repens* L.). *Journal of Experimental Botany* 27: 817-826.

Marshall, A.H. & D.H. Hides 1986. Effects of growth regulators on seed yield components of white clover. *Journal of Applied Seed Production* 4: 5-7.

Rijckaert, G. 1991. Application of growth regulators in seed crops of white clover under Belgian climatic conditions. *Journal of Applied Seed Production* 9: 55-62.

Aamlid, T.S., O. Kval-Engstad & J. I. Øverland 2006. Vekstregulering og insektsprøyting i frøeng av Lea rød-kløver. I: Bakkegard, M. (red.). *Jord- og plantekultur 2006*. Bioforsk Fokus 1(2): 144-148.

Aamlid, T.S., P. Stanton, G. Hommen & O. Hetland 2003. Insektbekjempelse i frøeng av kvitkløver. I: Abrahamsen, U. (red.). *Jord- og plantekultur 2003*. Grønn forskning 1/2003: 172-175

Vekstregulering i frøeng av alsikekløver

TRYGVE S. AAMLID¹, JOHN INGAR ØVERLAND², ÅGE SUSORT¹ OG ANNE A. STEENSOHN¹

¹Bioforsk Øst Landvik, ²Vestfold forsøksring

trygve.aamlid@bioforsk.no

Innledning

I alsikekløver har det de siste 20 åra praktisk talt ikke vært utført norske frøavlsforsøk. I 2007 starta vi en forsøksserie for å undersøke om vekstregulering med Moddus vil lønne seg i denne arten, på samme måte som i «Nordi» og «Lea» rødkløver (Aamlid *et al.* 2005).

Materiale og metoder

Forsøka ble gjennomført i Vestfold og på Landvik etter en plan med tre ulike doser og to ulike sprøytetider for

Moddus. Første sprøyting skulle etter planen utføres ved begynnende strekningsvekst og andre sprøyting på knoppstadiet, før begynnende blomstring. I praksis ble første sprøyting utført litt seint, når leddknutene var om lag 20 cm over bakken (bilde 1), mens andre sprøyting ble gjennomført som planlagt. Dyrkingstekniske detaljer framgår av tabell 1 og forsøksplan og resultater av tabell 2.

Tabell 1. Opplysninger om forsøk med vekstregulering i «Alpo» alsikekløver, 2007

		Våle, Vestfold	Landvik, Aust-Agder
Første forsøkssprøyting	Dato	25/5	22/5
	Plantehøyde*	35 cm	30 cm
Andre forsøkssprøyting	Dato	12/6	12/6
	Plantehøyde*	70 cm	65 cm
Nedsviing med Reglone		22/8	Ikke svidd
Dato for frøtresking		30/8	24/8
Gjennomsnittsfrøavling		36,4 kg/daa	7,6 kg/daa

* Usprøyta ruter

Tabell 2. Frøavling, plantehøyde og prosent modne hoder i forsøk med vekstregulering av alsikekløver, 2007

Ledd	Sprøyting ved beg. strekning		Sprøyting på knoppstadiet		Rensa frøavling (12 % vann), kg/daa				Frøavling bestemt i 50 hoder, mg/hode	Plantehøyde, cm		% modne hoder ved høsting (Landvik)
	prep.	dose ml/daa	Prep.	dose ml/daa	Vestfold	Landvik	Mid-del	Rel.		på knoppstadiet	ved blomstring	
Antall felt					1	1	2	2	2	2	2	1
1	Usprøyta				27,3	8,2	17,8	100	51	68	143	92
2	Moddus	30			41,5	8,2	24,8	139	52	67	137	91
3	Moddus	60			39,5	8,2	23,8	134	47	62	133	94
4	Moddus	90			35,8	7,2	21,5	121	49	58	125	90
5			Moddus	30	38,1	7,1	22,6	127	50	70	147	95
6			Moddus	60	38,6	7,0	22,8	128	40	68	133	83
7			Moddus	90	33,8	7,3	20,5	115	39	69	124	80
P%					>20	>20	>20	-	11	<1	<5	10
LSD 5%					-	-	-	-	-	4	13	-



Bilde 2. I frøenga var det 1 bikube pr. 2 daa. Sannsynligvis redda bikubene avlingsnivået i dette feltet. Foto: John Ingar Øverland.



Bilde 1. Ved første sprøyting 25. mai i Vestfold var de øverste leddknutene ca. 20 cm over bakken. Foto: John Ingar Øverland.



Bilde 3. Tre tilfeldige stilker i hver rute ble valgt ut til høydemåling. Foto: John Ingar Øverland.

Resultater og diskusjon

Sannsynligvis på grunn av elendig vær under blomstring var frøavlinga meget dårlig på Landvik. I Vestfold, der det var plassert ut 40 bikuber på 80 daa (bilde 2), var avlingsnivået betydelig høyere (tabellene 1 og 2). Vekstregulering gav ikke sikre avlingsutslag i noen av feltene, skjønt middeltalla antyder avlingsøkning for sprøyting med Moddus i Vestfold og i middel for de to feltene. I så fall må dette enten skyldes flere blomsterhoder og/eller mindre høstetap, for uavhengig avlingsbestemmelse basert på 50 handplukka hoder viste små utslag for tidlig sprøyting og tendens til avlingsreduksjon ved sein sprøyting med de største dosene. Måling av plantehøyden på tre tilfeldige blomsterstilker pr. rute i begge felt (bilde 3) viste at alsike-plantene jamt over ble lavere og mer kompakte med økende dose Moddus. I Vestfold hadde sprøyting ingen innvirkning på modningsforløpet i

frøenga, men på Landvik var det en tendens til seinere modning etter sein sprøyting med Moddus i dosene 60 eller 90 ml/daa.

Konklusjon

I middel for to forsøk i 2007 ble det oppnådd mer kompakte planter og usikre meravlinger for vekstregulering i frøeng av alsikekløver, mest etter sprøyting med dosen 30 ml/daa på knoppstadiet.

Flere forsøk er nødvendig før å kunne gi sikre råd om vekstregulering i alsikekløver.

Referanser

Aamlid, T.S., O. Kval-Engstad & J. I. Øverland 2006. Vekstregulering og insektsprøyting i frøeng av Lea rødkløver. I: Bakkegard, M. (red.). Jord- og plantekultur 2006. Bioforsk Fokus 1(2): 144-148.



VEKSTNÆRING

- om jordbruk og utbytte



KUNNSKAP GIR VEKST

Forskning
Produktutvikling
Rådgivning
Kundestøtte

Kunnskap er alt, i bunn og grunn. Vår viktigste ressurs og en forutsetning for kontinuerlig vekst. Den hjelper oss daglig til å løse viktige oppgaver, fra livsnødvendigheter til kvalitetsforbedring og nyskaping. Denne kunnskapen utgjør en forskjell for mange mennesker. Vi vil fortsette å bidra med det vi kan - kunnskap om plantenæring til vekst.

I Norge er Fullgjødsel® et eksempel på skreddersydd produktutvikling med dokumenterte resultater for norske forhold. Den unike sammensetningen er skapt for norsk jordsmonn, og gir grunnlaget for kvalitet, vekst og utbytte. Med Yara utenpå, er det 100 års erfaring i sekken.



Halm- og høstbehandling



Foto: John Ingar Øverland

Behandling av dekkveksthalm i gjenleggsåret ved frøavl av timotei, engsvingel og rødkløver

LARS T. HAVSTAD¹, JOHN INGAR ØVERLAND², LARS OLAV BREIVIK³ & PER OVE LINDEMARK⁴

¹Bioforsk Øst Landvik, ²Vestfold forsøksring, ³Buskerud forsøksring, ⁴Forsøksringen Sørøst
lars.havstad@bioforsk.no

Innledning

Gjenlegg av timotei, engsvingel og rødkløver etableres som oftest med bygg eller vårhvete som dekkvekst. Tidligere ble det som regel anbefalt å rundballe og fjerne halmen etter at dekkveksten var høstet. For frøavlere som ikke kan nytte halmen til egne dyr, og som må betale for leiepressing for å få halmen fjernet, er dette kostbart. Når halmen fjernes, tar en også bort verdifullt organisk materiale fra enga.

I 2002 ble det satt i gang en ny forsøksserie for å undersøke alternative metoder til halmfjerning. Mer om bakgrunnen for forsøkene og resultater fra to forsøk i timotei, fire forsøk i engsvingel og to forsøk i rødkløver ble presentert i Jord- og Plantekulturbøkene for 2006 eller 2007. Forsøkene støttes økonomisk av Norsk frøavlerlags forskningsfond og Norges forskningsråd.

Forsøksplan og metoder

Høsten 2006 ble det anlagt to nye felt i gjenlegg av Grindstad timotei (Landvik, Aust-Agder og Grålum, Østfold), to felt i gjenlegg av Fure engsvingel (Landvik, Aust-Agder og Tønsberg, Vestfold) og ett felt i Lea rødkløver (Hønefoss, Buskerud). Dekkveksten i de ulike feltene er nærmere beskrevet i tabell 1.

I likhet med tidligere forsøk i denne serien ble forsøka i 2006 anlagt med tre gjentak.

Forsøkene ble anlagt ved tresking av dekkveksten etter følgende faktorielle plan:

Faktor 1: Stubbehøyde ved tresking av dekkveksten:

1. 5-10 cm
2. 20-30 cm

Faktor 2: Behandling av stubb og halm

- A. Ikke halmkutter på tresker. Dekkvekstens halm fjernes etter tresking
- B. Dekkvekstens halm kuttet med treskerens halmkuttingsutstyr ved tresking
- C. Ikke halmkutter på tresker. Snitting av stubb og halm med traktormontert halmsnitter like etter tresking
- D. Kutting av halm med treskerens halmkuttingsutstyr etterfulgt av snitting av stubb og halm med traktormontert halmsnitter like etter tresking

For å beregne hovedeffekten av de to stubbehøydene ved tresking ble kun leddene hvor halmen var fjernet eller kuttet ved tresking (ledd A og B) tatt med i de statistiske beregningene. Ruter hvor stubben (+ halm) var snittet med traktormontert halmsnitter (ledd C og D) like etter tresking, ble utelatt. På disse rutene (ledd C og D) var høyden på stubben etter kjøring med halmsnitter om lag 6-8 cm i alle fem felt.

Andre opplysninger er gitt i tabell 1.

Resultater og diskusjon

Vekst og utvikling av gjenleggsplantene om høsten

Lang stubb førte til mer skygging, og dermed til redusert innstråling av lys til gjenleggsplantene av timotei, engsvingel og rødkløver, sammenlignet med rutene hvor stubben var kort. Av den grunn var det ved vekstavslutning noe færre vegetative skudd (timotei og engsvingel) /planter (rødkløver) på ruter hvor det var stubbet høyt enn på ruter med lav stubb (tabell 2).

De dårlige lysforholda førte også til at plantene ble langstrakte. I middel for ruter hvor halmen var fjernet

Tabell 1. Opplysninger om forsøka

	Timotei		Engsvingel		Rødkløver
	Landvik	Østfold	Vestfold	Landvik	Buskerud
Sort av gras/kløver	Grindstad	Grindstad	Fure	Fure	Lea
Dekkvekst	Bjarne vårhvete	Bjarne vårhvete	Zebra vårhvete	Bjarne vårhvete	Bjarne vårhvete
2006					
Såmengde (kg/daa) dekkvekst / gras el. kløver	19/0,5	22/0,5	21 / 0,8	19/0,7	20/0,36
	12 kg N/	13,5 kg N/			
Gjødsling i gjenleggsåret (før høsting av dekkvekst)	daa	daa	16 kg/daa	12 kg N/daa	9 kg N/daa
Dato for høsting av dekkveksten/anlegg av felt	17.8	30.8	8.9	17.8	30.8
Kornavling (kg/daa)	592	493	425	583	Ikke notert
Skudd/plantetetthet ved anlegg av feltet	923	592	835	398	Ikke notert
Gj. snittlig lav stubbehøyde, cm	8	9	12	9	10
Gj. snittlig høy stubbehøyde, cm	31	31	26	28	25
Halmavling ved lav stubbhøyde (kg/daa)	347	196	264	346	258
Halmavling ved høy stubbhøyde (kg/daa)	139	71	103	168	119
Høstgjødsling (like etter høsting av dekkvekst)	3 kg N/daa	3 kg N/daa	3 kg N/daa	3 kg N/daa	0
2007					
Dato for vårgjødsling	13.4 + 15.5	10.4	-	13.4	Ingen Vår- gjødsling
N-gjødsling om våren (kg N/daa)	5 + 2,5	8	8	8	
Vekstreguleringsmiddel/dose (ml/daa) som er brukt	CCC 750 / 256	CCC 750/ 300	Moddus / 60	Moddus / 60	Ingen vekstreg.
Dato for vekstregulering	15.5	10.5	-	15.5	
Dato for frøhøsting	10.8	18.8	31.7	31.7	7.9
Gjennomsnittlig frøavling på feltet (kg/daa)	66,5	25,8	31,1	40,3	9,8

Tabell 2. Virkning av stubbehøyde ved tresking på antall vegetative skudd per m² og plantehøyde ved vekstavslutning om høsten i gjenleggsåret. Middel for ruter hvor halmen var fjernet ved tresking (ledd A) i tre felt med engsvingel, tre felt med timotei og ett felt med rødkløver

Stubbehøyde	Engsvingel		Timotei		Rødkløver	
	Skudd/m ²	Plantehøyde, cm	Skudd/m ²	Plantehøyde, cm	Planter/m ²	Plantehøyde, cm
Lav	555	23	1288	20	244	7
Høy	432	37	1003	27	166	15

ved tresking var plantehøyden ved vekstavslutning om lag 67, 32 og 114 prosent høyere i rutene med lang stubb enn i rutene med kort stubb i feltene med henholdsvis engsvingel, timotei og rødkløver (tabell 2). Kutting eller fjerning av halmen hadde ingen virkning på vekst og utvikling av gjenleggsplantene om høsten.

Frøavling

Timotei

I samsvar med observasjonene av vekst og utvikling i enga om høsten var det på Landvik sikker effekt av stubbehøyde på frøavlinga (tabell 3). I middel for ulike halmbehandlinger var avlinga om lag 19 prosent høyere på ruter med kort enn på ruter med lang stubb. I Østfold, hvor avlingsnivået var lavt og forskjellene usikre, var det ingen tilsvarende negativ effekt av lang stubb. Med om lag dobbelt så stor halmavling (tabell 1) var nok bestandet med halmstubb tettere på Landvik enn i Østfold. Sterkere skyggevirksomhet av stubben på Landvik kan dermed ha vært en medvirkende årsak til at utslagene for stubbehøyde var forskjellig i de to felte, se bilde 1.

Det var ingen sikre avlingsforskjeller mellom de ulike halmbehandlingene verken på Landvik eller i Østfold. I middel for de fire felte som hittil er høsta i denne serien kom leddet med halmkutting ved tresking best ut (tabell 3).



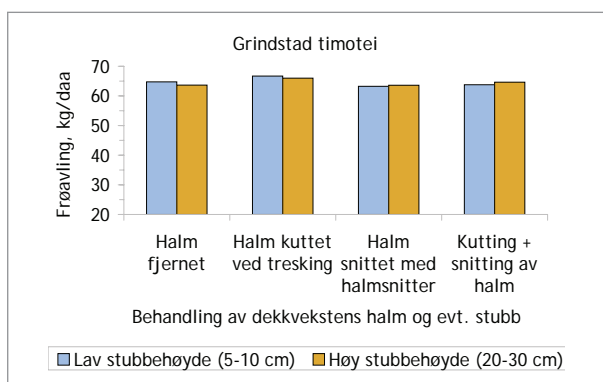
Bilde 1. Rutene hvor dekkveksten var stubbet høyt ved tresking var godt synlige i feltet med Grindstad timotei på Landvik gjennom hele høsten i gjenleggsåret. Foto tatt 5. oktober 2006 av Lars T. Havstad.

Det var ingen sikre samspill mellom de to faktorene stubbehøyde og halmbehandling (figur 1). I middel for de fire felte var det svært små forskjeller mellom de ulike behandlingene. De høyeste frøavlingene ble imidlertid oppnådd på rutene som var stubbet lavt ved tresking og hvor halmen var kuttet med treskers kutteutstyr. På slike ruter hadde det ingenting for seg

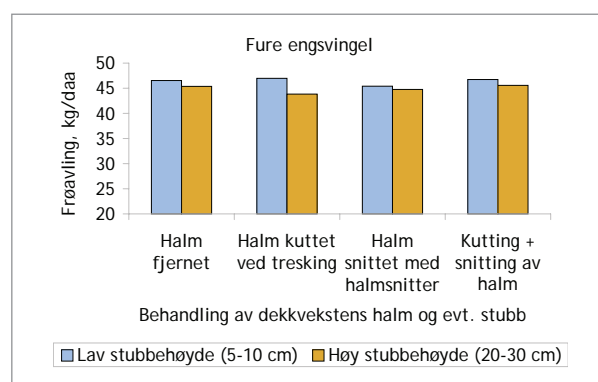
Tabell 3. Hovedeffekt av stubbehøyde og ulike behandlinger av stubb og halm på antall frøstengler/m² og frøavling (kg/daa) av Grindstad timotei

	Antall frø-stengler/m ²	Frøavling			Relative tall
		Østfold 2006-07	Landvik 2006-07	Middel 2003-07	
Antall felt	4	1	1	4	4
Faktor 1. Stubbehøyde ved tresking¹⁾					
1. Lav (5-10 cm)	776	23,6	72,5	57,3	100
2. Høy (20-30 cm)	741	27,9	60,7	57,5	100
P%	>20	>20	<1	>20	
Faktor 2. Behandling av stubb og halm					
A. Halm fjernet etter tresking (kontroll)	806	25.4	65.3	64.2	100
B. Halm kuttet med treskerens kutteutstyr	776	26.1	67.9	66.4	103
C. Halm snittet med traktormontert halmsnitter	753	25.5	66.6	63.4	99
D. Halm kuttet ved tresking og snittet med halmsnitter	791	26.1	66.1	64.2	100
P%	>20	>20	>20	>20	

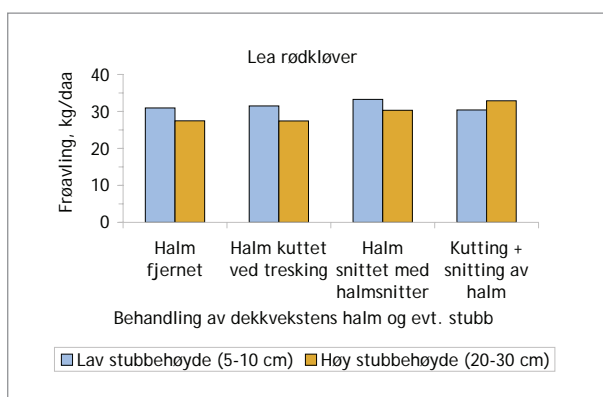
¹⁾ I middel for ruter hvor halmen var fjernet eller kuttet ved tresking (ledd A og B)



Figur 1. Virkning av ulike stubbehøyder og behandlinger av dekkvekstens halm og evt. stubb på frøavling (kg/daa) i middel av fire felt med Grindstad timotei i 2003-07.



Figur 2. Virkning av ulike stubbehøyder og behandlinger av dekkvekstens halm og evt. stubb på frøavling (kg/daa) i middel av seks felt med Fure engsvingel i 2003-07.



Figur 3. Virkning av ulike stubbehøyder og behandlinger av dekkvekstens halm og evt. stubb på frøavling (kg/daa) i middel av tre felt med Lea rødkløver i 2003-07.



Bilde 2. Kutting av dekkveksthalmene ved kort stubb (9 cm, til venstre) og høy stubb (28 cm, til høyre) ved tresking av Bjarne vårhvete i gjenlegg av Fure engsvingel på Landvik 17. august 2006. Foto: Lars T. Havstad.

Tabell 4. Hovedeffekt av stubbehøyde og ulike behandlinger av stubb og halm på antall frøstengler/m² og frøavling (kg/daa) av Fure engsvingel

	Antall frøstengler/m ²	Frøavling			
		Vestfold 2006-07	Landvik 2006-07	Middel 2003-07	Relative tall
Antall felt	6	1	1	6	6
Faktor 1. Stubbehøyde ved tresking¹⁾					
1. Lav (5-10 cm)	762	34,1	40,1	48,7	100
2. Høy (20-30 cm)	729	28,0	38,2	46,4	95
P%	>20	6	>20	>20	
Faktor 2. Behandling av stubb og halm					
A. Halm fjernet etter tresking (kontroll)	732	31,0	41,1	47,9	100
B. Halm kuttet med treskerens kutteutstyr	758	31,0	37,9	47,2	99
C. Halm snittet med traktormontert halmsnitter	788	31,9	39,4	47,0	98
D. Halm kuttet ved tresking og snittet med halm-snitter	836	30,6	43,0	48,2	101
P%	>20	>20	15	>20	

¹⁾ I middel for ruter hvor halmen var fjernet eller kuttet ved tresking (ledd A og B)

Tabell 5. Hovedeffekt av stubbehøyde og ulike behandlinger av stubb og halm på antall frøstengler/m² og frøavling (kg/daa) av rødkløver

	Buskerud 2006-07	Frøavling Middel 2003-07	Relative tall
Antall felt	1	3	3
Faktor 1. Stubbehøyde ved tresking¹⁾			
1. Lav (5-10 cm)	12,5	31,2	100
2. Høy (20-30 cm)	6,1	27,5	88
P%	2	11	
Faktor 2. Behandling av stubb og halm			
A. Halm fjernet etter tresking (kontroll)	9,8	29,2	100
B. Halm kuttet med treskerens kutteutstyr	8,9	29,5	101
C. Halm snittet med traktormontert halmsnitter	10,3	31,8	109
D. Halm kuttet ved tresking og snittet med halmsnitter	10,3	31,6	108
P%	>20	>20	

¹⁾ I middel for ruter hvor halmen var fjernet eller kuttet ved tresking (ledd A og B)

å kutte/finfordele halmen ytterligere med traktormontert halmsnitter (figur 1).

Engsvingel

I middel for ulike halmbehandlinger var det i Vestfold en sterk tendens (P=6 %) til at avlingsnivået ble redusert når stubbehøyden ved tresking av dekkveksten økte fra 12 til 26 cm (tabell 4). Også i feltet på Landvik, og i middel for de seks felte som til nå har vært høsta i denne serien, ble de høyeste avlingene oppnådd på ruter som var stubbet lavt ved tresking av dekkveksten (tabell 4).

Som for timotei ser det ut til at tradisjonell fjerning av dekkveksthalm kan erstattes av kutting ved tresking. Ved en slik praksis er det viktig at stubbehøyden ved tresking er lav (figur 2).

Rødkløver

Gjennomsnittlig avlingsnivå var lavt i feltet i Buskerud (tabell 1). Det var imidlertid sikre avlingsforskjeller mellom de to stubbehøydene (tabell 5). I middel for de tre felte som hittil er høsta i serien var avlingsgevinsten ved å stubbe lavt, sammenlignet med høy stubb, om lag 12 prosent.

I middel for de to ulike stubbehøydene var det ikke sikre avlingsforskjeller mellom de ulike halmbehandlingene, verken i årets felt i Buskerud eller i middel for de tre felte. Riktignok antyder en sammenlikning av tabellene 2-4 at det kan være større grunn til å kjøre halmsnitter ved gjenlegg av rødkløver enn ved gjenlegg av timotei og engsvingel, men figur 3 viser at slik snitting også i gjenlegg til rødkløverfrøeng har lite for seg dersom skjærebordet blir kjørt til bunns og halmen kutta ved tresking av dekkveksten.

Selv om leddet hvor hel dekkveksthalm (ledd 3) ble snittet med traktormontert halmsnitter gjorde det relativt bra, kan denne metoden være noe usikker i praksis, fordi halmen kan være vanskelig å få snittet og fordelt godt nok, særlig i åkrer med mye halm.

Konklusjon

I forsøk med utprøving av ulike metoder for behandling av dekkvekstens halm (bygg eller vårhvete) i gjenlegg av timotei-, engsvingel- og rødkløverfrøeng, har kutting av halm med treskerens kutteutstyr vært avlingsmessig fullt på høyde med ruter hvor halmen har vært fjernet.

I alle de tre artene ble de høyeste frøavlingene, både når halmen var fjernet og når halmen var kuttet, høstet på rutene som var stubbet lavt (5-10 cm) ved tresking av dekkveksten.

Når halmen ble kuttet ved lav stubbehøyde under treskinga, og halmen jevnt spredd på enga, var det i forsøkene ingen avlingsgevinst å hente ved å kjøre en ekstra omgang med halmsnitter etter tresking for ytterligere å snitte halm og stubb. I tilfeller hvor halmen er ujevnt fordelt og stubben av varierende høyde, kan det likevel være en fordel å benytte halmsnitteren for å jevne ut stubb og fordele halmen bedre etter høsting.

Kjemisk tynning i engrappfrøeng

JOHN INGAR ØVERLAND¹, LARS OLAV BREIVIK² OG TRYGVE S. AAMLID³

¹Vestfold forsøksring, ²Buskerud forsøksring, ³Bioforsk Øst Landvik
john.ingar.overland@lfr.no

Innledning

Takket være stor dyktighet i etableringsfasen har mange frøavlere de siste åra oppnådd meget gode frøavlinger av engrapp i første engår. Etter ei god førsteårsavling har imidlertid avlingsnivået lett for å falle dramatisk i andre og tredje engår, i verste fall slik at avlinga nesten halveres for hvert år som går (Aamlid 2005). Avpussing og sein høstgjødsling betyr mye for frøavlinga (Aamlid & Ristad 2002), men er ikke nok til å motvirke den negative avlingsutviklinga etter hvert som frøenga blir eldre.

Den vanlige forklaringa på den negative avlingsutviklinga er at frøenga blir for tett. Dette var amerikanske frøavlere opptatt av allerede på 1960 og 1970-tallet. Til tross for at engrappen var sådd med 46 cm radavstad, prøvde de da etter frøhøsting i første og/eller andre engår å fjerne 23 cm lange stykker av hver rad med shovel (såkalt «gapping») slik at bare halve plantebestanden stod igjen. Behandlinga etter frøhøsting i første engår hadde ingen virkning på avlinga året etter, men førte til 24 % avlingsauke i tredje engår. Ved samme behandling etter frøhøsting i andre engår eller både i første og andre engår var avlingsauken i tredje engår henholdsvis 32 % og 27 % sammenlikna med den utynna kontrollen. Den viktigste avlingskomponenten som ble påvirket i dette forsøket var antall frøtopper, og forskerne framholdt betydningen av kanteffekter for danning av topper (Evans 1980). Et tidligere forsøk viste at tynning kan ha vel så stor effekt på antall frø pr. frøtopp som på antall frøtopper (Evans & Canode 1971), men de amerikanske forskerne konkluderte likevel at selv denne dramatiske formen for tynning ikke var nok til å motvirke avlingsreduksjonen etter hvert som frøenga ble eldre.

Her hjemme prøvde Rolf Skuterud på 1980-tallet å tynne frøeng av ulike grasarter ved å påføre Roundup med tauveker i striper enten om høsten eller våren. Resultatene var positive i timotei, men negative i engrapp, engsvingel og rødsvingel. Avhengig av bredde

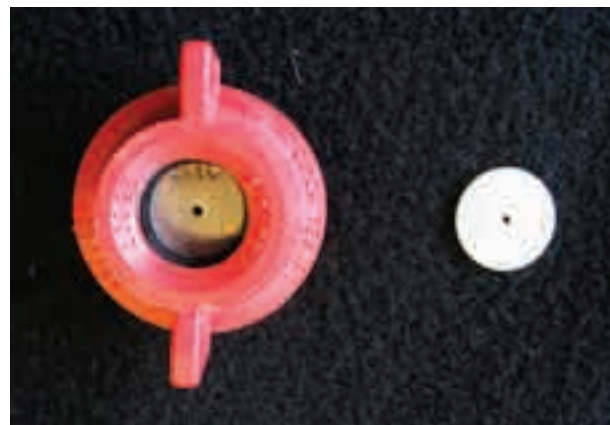
og avstand mellom stripene ble det for engrapp rapportert 54-77 % avlingsreduksjon i andre engår, og dette kunne ikke oppveies av 8-42 % avlingsauke i tredje engår (Skuterud 1986).

I bladfaks prøvde vi i 2000-2002 å tynne frøeng av bladfaks med stripesprøyting (10 cm breie striper for hver 50 cm) enten om høsten eller om våren. I middel for henholdsvis tre og to forsøk ble det i andre engår oppnådd 23 % avlingsreduksjon etter høsttynning, men 17 % avlingsauke etter vårtynning (Aamlid *et. al.*). Den positive effekten av vårtynning i disse forsøka skyldtes mindre legde, som generelt er et større problem i bladfaks enn i engrapp.

En ny forsøksserie med kjemisk tynning til engrappfrøeng starta høsten 2006.

Materiale og metoder

Stripebehandlingen ble utført med sprøytebom hvor dysene ble byttet ut med hulldyser (bilde 1). Disse er produsert for å spre flytende gjødsel og gir en konsentrert væskestråle. Sprøytevæsken med glyfosat hadde samme konsentrasjon som benyttes ved bekjemping av kveke (200 ml Roundup Eco® til 25 l). Sprøyting ble utført på tvers av såretningen.



Bilde 1. Hulldyser brukt ved stripesprøyting. Foto: John Ingar Øverland.

Tabell 1. Forsøksplan

Ledd nr	Tynningstidspunkter	Tynningsavstand, cm
1	Ingen tynning	-
2	Tynningstid A, ca. 25. august	50
3	Tynningstid B, ca. 20. september	50
4	Tynningstid C, med en gang ved vekststart	50
5	Tynningstid A, ca. 25. august	25
6	Tynningstid B, ca. 20. september	25
7	Tynningstid C, med en gang ved vekststart	25

Tabell 2. Opplysninger om forsøk med stripesprøyting i Knut engrapp, 2006-2007

		Tønsberg, Vestfold	Vestfossen, Buskerud
Engår ved anlegging av feltet		1	2
Avpussing av hele feltet Avpussing av alle ledd unntatt 2 og 5		10/8: Beitepusser, 12 cm + 23/8: Slåmaskin, 7 cm	10/9: Halmsnitter Ikke utført
Første stripesprøyting, ledd 2 (og 5)	Dato	23/8	1/9
	Plantehøyde, cm	18 cm	25 cm
Første stripesprøyting, ledd 2 (og 5)	Dato	25/9	20/9
	Plantehøyde, cm	14 cm	16 cm
Høstgjødsling		28/9: 4,9 kg N/daa	2/10: 4,5 kg N/daa
Dato for stripesprøyting om våren, ledd 4 (og 7)		13/4	30/4
Vårgjødsling		4/4: 6,2 kg N/daa	10/4: 6,3 kg N/daa
Dato for frøtresking		31/7	7/8
Gjennomsnittsfrøavling		75,6 kg/daa	37,2 kg/daa

Tabell 3. Virkning av stripesprøyting på frøavling av Knut engrapp, 2007

Ledd	Tidspunkt for Stripesprøyting	Avstand, Roundup- striper	Rensa frøavling, kg/daa (12 % vann)			% legde v/ blomstr.		% gjennomgroing ved tresking Vestfold
			Vestfold	Buskerud	Middel	Vestfold	Buskerud	
Antall felt			1	1	2	2	1	1
1	Usprøyta kontroll		76,0	45,6	60,8	55	8	25
2	Slutten av august	50 cm	67,2	40,3	53,8	53	9	25
3	Slutten av sept.	50 cm	72,6	38,6	55,6	52	5	27
4	April	50 cm	77,7	24,3	51,0	17	0	27
5	Slutten av august	25 cm	82,0	-	-	37	-	43
6	Slutten av sept.	25 cm	74,9	-	-	32	-	33
7	April	25 cm	78,9	-	-	2	-	30
P%			>20	<5	>20	>20	>20	>20
LSD 5%			-	13,2	-	-	-	-

Forsøket ble anlagt etter frøhøsting av 1. års eng i Vestfold og 2. års eng i Buskerud. Det var tre tidspunkter for tynning, A: ca. 25. august, B: ca. 20. september og C: med en gang veksten var i gang om våren. Disse behandlingene ble sammenlignet med et ledd uten tynning. I begge felt ble det benyttet 50 cm avstand mellom tynningsstripene, i Vestfold ble det i tillegg benyttet 25 cm avstand (tabell 1) Begge felt hadde tre gjentak. Alle behandlinger ble pusset om høsten. I Buskerud ble hele feltet pusset sams den 10. september. I Vestfold ble hele feltet pusset ca. 10. August, og hele feltet unntatt ledd 2 og 5 ble pusset på nytt 23. august. Øvrige detaljer om forsøksfeltene framgår av tabell 2.

Resultater og diskusjon

I middel for begge felt var det ikke sikre utslag på frøavling for tynning (tabell 3.) I Buskerud førte tynning om våren ved vekststart til sikker avlingsreduksjon, mens det i Vestfold ikke ble sett noen forskjell mellom noen av behandlingstidspunktene. Denne forskjellen mellom feltene skyldes mest sannsynlig dato for tynning. I Buskerud ble det tynnet i slutten av april, og da kan plantene ha vært i så sterk vekst at glyfosatbehandlingen førte til skade. Ved skyting var det fortsatt tydelige striper i dette feltet (bilde 2). Verken i Vestfold eller Buskerud var det sikre utslag mellom

behandlingene på legde ved blomstring, legde ved høsting eller på % gjennomgroing ved tresking.

I Vestfold var det i tillegg til 50 cm tynningsavstand også med forsøksledd med en tynningsavstand på 25 cm (bilde 3) Det var ikke forskjell i frøavling mellom ulike tynningsavstand.

Når en ser bort fra vårtynning i Buskerud har en i disse feltene ikke fått avlingsreduksjon slik det ble registrert i forsøkene på 1980-tallet (Skuterud 1986) Den gang ble det benyttet sterkere tynningsintensitet, fra 11 til 25 cm avstand, og i tillegg ble tynningen utført på større planter. Dersom plantene er store ved behandling vil bladverk fra planter som står i stor avstand fra den behandlede stripa kunne bli truffet av sprøytevæske. I våre forsøk var plantene størst, 18-25 cm, ved behandling i august (tabell 2).

Ved tynning om høsten vil det være risiko for at sprøytemiddel tas opp av plantene og transporteres ned og ut i jordstenglene og dermed gi effekt på flere skudd enn de som er behandlet. En kan ikke se at en har fått en slik effekt i dette forsøket. Ved siste behandling i slutten av september ble bredden av Roundup-stripene



Bilde 2. Ved skyting 30. mai var det klare striper etter vårsprøytinga på feltet i Buskerud. Denne behandlinga gav avlingsreduksjon. Foto: John Ingar Øverland.



Bilde 3. Inntrykk 4. mai av ruter i Vestfold tynna med (a) 25 cm og (b) 50 cm avstand mellom dysene foregående høst. Foto: John Ingar Øverland.

fra stripesprøytinga om lag en måned tidligere målt til 12 cm i Vestfold og 15 cm i Buskerud.

Foreløpig konklusjon

Forsøka så langt gir ikke grunnlag for å anbefale stripetytning av engrappfrøeng med glyfosat. Resultatene viser at det ikke er fare for avlingsreduksjon ved å sprøyte ut tynne striper med glyfosatblanding om høsten eller tidlig om våren før vekststart. Metoden ser interessant ut og bør prøves videre. Det er behov for å følge opp forsøkene i flere påfølgende høsteår for å måle den langvarige effekten av behandlingen. Høsten 2007 er det er anlagt nye forsøk med stripebehandling i både engrapp og timotei.

Referanser

- Evans, D.W. 1980. Stand thinning in seed production of Cougar Kentucky bluegrass. *Agronomy Journal* 72: 521-527.
- Evans, D.W. & Canode, C.L. 1971. Influence of nitrogen fertilization, gapping, and burning on seed production of Newport Kentucky bluegrass. *Agronomy Journal* 63: 575-580.
- Skuterud, R. 1986. Tynning av frøeng ved påstryking av glyfosat med tauveke. I: Vallfrøodling. NJF-seminar nr. 91. s. 145-152.
- Aamlid, T.S. 2005. Tre års prebasisfrøavl av Knut engrapp hos Karl Henrik Hals, Buskerud. Mye håndarbeid - bra resultat. *Norsk frøavlsnytt* 10(2-3): 5 og 8.
- Aamlid, T.S. & T.P. Ristad 2002. Høstbehandling av frøeng av Ryss og Knut engrapp. s.290-292 I: Abrahamsen, U. (red). *Jord- og plantekultur 2003. Grønn forskning* nr. 1/2002.

Økologisk engfrøavl



Foto: Lars T. Havstad

Første engår til grønn gjødsling eller fôrproduksjon ved økologisk frøavl av timotei og engsvingel

TRYGVE S. AAMLID¹, KARI BYSVEEN², ÅSMUND LANGELAND³, ÅGE SUSORT¹, ANNE A. STEENSOHN¹, OVE HETLAND¹ & ÅSMUND B. ERØY¹

¹Bioforsk Øst Landvik, ²Forsøksringen FABIO, ³Forsøksringen Romerike
trygve.aamlid@bioforsk.no

Innledning

Ved økologisk frøavl har førsteårsengene lett for å bli tynne og ugrasfulle. I fjorårets utgave av «Jord- og plantekultur» viste vi at avlingsnivået i økologisk førsteårseng av engsvingel kan økes med 10-20 % ved å etablere frøenga uten dekkvekst eller i grønnfôr sammenlikna med tradisjonelt gjenlegg i toradsbygg eller vårhvete (Aamlid *et al.* 2007). En annen mulighet er å utnytte de tynne og ugrasfulle førsteårsengene til fôrproduksjon eller som grønn gjødslingseng. Under forutsetning at avlinga ikke blir fjerna kvalifiserer det siste til et grønn gjødslings / kulturlandskapstilskott på kr 555 pr. daa. Formålet med forsøka som her skal omtales var å finne ut hvordan slike utnyttelsessystemer, spesielt ulike tidspunkt for slått eller avpussing i første engår, virker inn på frøavling og frøkvalitet i andre og tredje engår. Tidligere forsøk har vist at sjelden, gjerne også forsinka, slått kan føre til mindre problemer med kløver i grasfrøenga (Aamlid *et al.* 2004). Kløver konkurrerer med graset og kan i tillegg føre til store rensetap, spesielt i timotei.

Forsøksplan og metoder

Forsøka ble gjennomført i Forsøksringen Romerike, Forsøksringen FABIO (Vestfold) og på Bioforsk Landvik i åra 2005-2007. Hittil omfatter serien ei timoteifrøeng som er høsta til og med tredje engår (Romerike) og to frøenger i hver av artene timotei og engsvingel (FABIO og Landvik) som er høsta til og med andre engår.

Følgende utnyttelse av frøenga i første engår ble sammenlikna:

1. Frøproduksjon. Frøhalm og stubb kutta og tilbakeløst etter tresking (= kontroll)
2. Grønn gjødslingseng med tre avpussinger: ca. 10. juni, 5. august og 25. september.
3. Grønn gjødslingseng med to tidlige avpussinger: ca. 10. juni og 5. august
4. Grønn gjødslingseng med to forsinka avpussinger: ca. 25. juni og 20. august

5. Fôrproduksjon med tre slåtter: ca. 10. juni, 5. august og 25. september
6. Fôrproduksjon med to slåtter: ca. 10. juni og 5. august
7. Fôrproduksjon med to forsinka slåtter: ca. 25. juni og 20. august

Detaljer om de ulike forsøka framgår av tabellene 1 og 2. De tre timoteiforsøka var alle plassert på ferdig omlagt økologisk jord, men i engsvingel ble forsøket på Landvik lagt ut i karensåret etter konvensjonell etablering med bruk av handelsgjødsele og sprøytemidler om våren i gjenleggsåret. Først i andre engår kunne dermed frøavlinga fra dette feltet godkjennes som økologisk. Engsvingelfeltet i Vestfold (FABIO) var også spesielt idet det var lagt igjen med grønnfôr i stedet for korn til modning som dekkvekst.

Om høsten i gjenleggsåret og om våren i første og andre engår ble feltene gjødsla i henhold til feltvertens praksis (Tabellene 1 og 2). Etter frøtresking eller fôrslått i første engår ble det tilført nitrogen i form av tørka hønsegjødsele som beskrevet i tabell 3. Ved grønn gjødsling ble førsteårsenga kutta med beitepusser eller halmsnitte og det avpussa materialet spredt jamt på rutene; disse rutene ble ikke gjødsla bortsett fra om våren. På rutene med fôrproduksjon foregikk slåtten med vanlig slåmaskin, og avlinga ble veid, prøvetatt og fjerna fra feltet. Avlingsprøvene ble analysert for tørrstoff og innhold av totalnitrogen.

Resultater og diskusjon

Første engår

Feltene var stort sett plassert i frodige førsteårsenger. Ved henholdsvis tre slåtter (ledd 5), to tidlige slåtter (ledd 6) og to forsinka slåtter (ledd 7) ble det av timotei fjerna i middel 860, 682 og 869 kg tørrstoff/daa (tabell 1). Av engsvingel var de tilsvarende tall 795, 587 og 782 kg tørrstoff/daa (tabell 2). Som regel

Tabell 1. Dyrkingstekniske opplysninger og gjennomsnittsavlinger i forsøk med ulik utnyttelse av førsteårsenga ved økologisk frøavl av Grindstad timotei

		Romerike 2004-2007	FABIO 2005-2007	Landvik 2005-2007	Middel
Gjen- leggsår	Dekkvekst Kornavling, dekkvekst Høstgjødsling	Vårhvet, Avle ca. 200 kg/daa Ikke gjødsla	Vårhvet, Zebra ca. 300 kg/daa Ikke gjødsla	Bygg, Ven ca. 200 kg/daa 2,5 kg N/daa i blaut- gjødsl	233 kg/daa
1. engår	Vårgjødsling	6/5: 5,5 kg N/daa i gylle	18/4: 5 kg N/daa i blautgjødsl	25/4: 2,5 kg N/daa i Groplex	4,3 kg N/daa
	Dato for slått / avpussing, ledd 2 og 5 Avling, ledd 5, kg tørrstoff/daa Nitrogen fjernet med avling i ledd 5	16/6 + 3/8 + 23/9 213 + 293 + 180 = 686 kg ts/daa 3,3 + 4,6 + 3,5 = 11,4 kg N/daa	17/6 + 2/8 + 26/9 615 + 164 + 136 = 915 kg ts/daa 6,2 + 2,7 + 3,1 = 12,0 kg N/daa	14/6 + 8/8 + 26/9 558 + 203 + 217 = 978 kg ts/daa 7,0 + 2,4 + 5,8 = 15,2 kg N/daa	16/6 + 4/8 + 25/9 462 + 220 + 178 = 860 kg ts/daa 5,5 + 3,2 + 4,1 = 12,8 kg N/daa
	Dato for slått / avpussing, ledd 3 og 6 Avling, ledd 6 Nitrogen fjernet med avling i ledd 6,	16/6 + 3/8 213 + 293 = 506 kg ts/daa 3,3 + 4,6 = 7,9 kg N/daa	17/6 + 2/8 615 + 164 = 779 kg ts/daa 6,2 + 2,7 = 8,9 kg N/daa	14/6 + 8/8 558 + 203 = 761 kg ts/daa 7,0 + 2,4 = 9,4 kg N/daa	16/6 + 4/8 462 + 220 = 682 kg ts/daa 5,5 + 3,2 = 8,7 kg N/daa
	Dato for slått / avpussing, ledd 4 og 7 Avling, ledd 7, kg tørrstoff/daa Nitrogen fjernet med avling i ledd 7	1/7 + 24/8 419 + 308 = 727 kg ts/daa 4,5 + 4,5 = 9,0 kg N/daa	28/6 + 27/8 750 + 112 = 862 kg ts/daa 7,2 + 2,3 = 9,5 kg N/daa	27/6 + 30/8 780 + 238 = 1018 kg ts/daa 7,8 + 2,7 = 10,5 kg N/daa	29/6 + 27/8 650 + 219 = 869 kg ts/daa 6,5 + 3,2 = 9,7 kg N/daa
	Frøtresking, ledd 1, dato Frøavling, ledd 1 Frøanalyse, renhet	15/8 37,1 kg /daa 1,1 % balderbrå, 1,2 % tot. ugras	1/8 41,6 kg/daa 0,7 % kvitkløver 0,9 % tot. ugras	2/8 45,5 kg/daa 1,4 % kvitkløver 1,4 % tot. ugras	6/8 41,4 kg/daa 0,7 % kvitkløver 1,2 % tot. ugras
2. engår	Vårgjødsling	3/5: 5,5 kg N/daa i gylle	15/4: 5 kg N/daa i blautgjødsl	10/4: 6 kg N/daa i blautgjødsl	5,5 kg N/daa
	Frøtresking, dato Gjennomsnitt frøavling	13/8 57,2 kg/daa	8/8 20,1 kg/daa	6/8 65,1 kg/daa	9/8 47,5 kg/daa
	Frøanalyse, renhet (gjennomsnitt av ledd)	4,5 % kvitkløver 4,7 % tot. ugras	0,05 % tot. ugras	0,05 % tot. ugras	1,5 % kvitkløver 1,6 % tot. ugras
3. engår	Vårgjødsling	23/4: 5,5 kg N/daa i gylle	-	-	-
	Frøtresking, dato	17/8	-	-	-
	Gjennomsnitt frøavling	38,8 kg/daa	-	-	-
	Frøanalyse, renhet (gjennomsnitt av ledd)	0,8 % kvitkløver 0,9 % tot. ugras	-	-	-

Tabell 2. Dyrkingstekniske opplysninger og gjennomsnittsavlinger i forsøk med ulik utnyttelse av førsteårsenga ved økologisk frøavl av Fure engsvingel

		FABIO 2005-2007	Landvik* 2005-2007	Middel
Gjen- leggsår	Dekkkvekst Kornavling, dekkvekst Høstgjødsling	Grønnfôr havre/ert - 3 kg N/daa i Binadan 8-2-5	Vårhvete, Zebra ca. 450 kg/daa* 2,5 kg N/daa blautgjødsel, storfé	- -
1. engår	Vårgjødsling	10/4: 4 kg N/daa i blaut- gjødsel	25/4: 2,5 kg N/daa i Groplex	3,3 kg N/daa
	Dato for slått / avpussing, ledd 2 og 5 Avling, ledd 5, kg tørrstoff/daa Nitrogen fjernet med avling i ledd 5	19/6 + 3/8 + 27/9 522 + 115 + 167 = 804 kg ts/daa 7,0 + 2,4 + 5,0 = 14,4 kg N/daa	15/6 + 9/8 + 26/9 411 + 126 + 245 = 782 kg ts/daa 5,8 + 1,6 + 4,3 = 11,7 kg N/daa	17/6 + 6/8 + 27/9 467 + 121 + 207 = 795 kg ts/daa 6,4 + 2,0 + 4,7 = 13,1 kg N/daa
	Dato for slått / avpussing, ledd 3 og 6 Avling, ledd 6 Nitrogen fjernet med avling i ledd 6	19/6 + 3/8 522 + 115 = 637 kg ts/daa 7,0 + 2,4 = 9,4 kg N/daa	15/6 + 9/8 411 + 126 = 537 kg ts/daa 5,8 + 1,6 = 7,4 kg N/daa	17/6 + 6/8 466 + 121 = 587 kg ts/daa 6,4 + 2,0 = 8,4 kg N/daa
	Dato for slått / avpussing, ledd 4 og 7 Avling, ledd 7, kg tørrstoff/daa Nitrogen fjernet med avling i ledd 7	28/6 + 22/8 642 + 140 = 782 kg ts/daa 6,4 + 4,1 = 10,5 kg N/daa	26/6 + 31/8 509 + 272 = 781 kg ts/daa 5,1 + 4,1 = 9,2 kg N/daa	27/6 + 27/8 576 + 206 = 782 kg ts/daa 5,8 + 4,1 = 9,9 kg N/daa
	Frøtresking, ledd 1, dato Frøavling, ledd 1 Frøanalyse, renhet	19/7 99,4 kg/daa 0,8 % kvitkløver 1,4 % tot. ugras	18/7 63,2 kg/daa 0,5 % tot. ugras	19/7 81,3 kg/daa 0,4 % kvitkløver 1,0 % tot. ugras
2. engår	Avpussing / brenning om våren Vårgjødsling Frøtresking, dato Gjennomsnitt frøavling Frøanalyse, renhet (gjennomsnitt av ledd)	Ingen 24/4 + 10/5: 3 + 4 = 7 kg N/daa i urin + Binadan 20/7 57,1 kg/daa 0,2 % kvitkløver 0,7 % tot. ugras	19/4: Avpussing med halmsnitter 10/4: 6 kg N/daa i blaut- gjødsel 23/7 47,9 kg/daa % kvitkløver 0,1 % tot. ugras	- 6,5 kg N/daa 22/7 52,5 kg/daa 0,2 % kvitkløver 0,4 % tot. ugras

* Konvensjonelt fram til 15. juni 2005. Karens fram til 15. juli 2007

Tabell 3. Tilførsel av nitrogen i første engår til timotei og engsvingel utnyttet til frøproduksjon og fôrproduksjon

	Våren (alle ledd, middel av alle felt)	Etter frøtresking (ledd 1)	Etter 1. slått (ledd 5-7)	Etter 2. slått (ledd 5)	Etter 2. slått (ledd 6 og 7)	Etter 3. slått (ledd 5)	Sum ledd 5	Sum ledd 6 og 7
Timotei	4,3 kg N/daa	0 kg N/daa	2,5 kg N/daa	2,5 kg N/daa	0 kg N/daa	0 kg N/daa	9,3 kg N/daa	6,8 kg N/daa
Engsvingel	3,3 kg N/daa	2,5 kg N/daa	2,5 kg N/daa	2,5 kg N/daa	2,5 kg N/daa	1,5 kg N/daa	9,8 kg N/daa	8,3 kg N/daa



Bilde 1. Fra forsøket i økologisk førsteårseng på Landvik, 3. juli 2006. Grønngjødslingsruta til høyre er nylig avpussa med beitepusser og det avpussa materialet tilbakeført. Feltet inneholdt mye kvitkløver. Det var også enkelte planter av høymole og balderbrå. Disse ble telt og deretter lukket for å hindre frøspredning. Foto: Trygve S. Aamlid.

ble halvparten av avlinga høsta i førsteslåtten, mens andreslåtten ofte var liten på grunn av tørke.

Et nitrogenregnskap basert på tabellene 1, 2 og 3 viser at det for begge arter i leddet med tre slåtter (ledd 5) ble fjerna om lag 3,5 kg N/daa mer enn det som ble tilført. For timotei var det nitrogenunderskudd også i ledda med to forslåtter (ledd 6 og 7), mens det i engsvingel ble bortført og tilført om lag like mye i leddet

med to tidlige slåtter (ledd 6).

På kontrollrutene med frøtresking allerede i første engår var gjennomsnittlig frøavling av timotei drøye 40 kg/daa (tabell 1). Dette er om lag som landsgjennomsnittet for økologisk timoteifrøavl (se kapitlet «Over-sikt over norsk frøavlsforskning 2006-2007» i denne boka). Ettersom krava til godkjenning av sertifisert frø er maksimalt 1,0 vektprosent frø av en bestemt art og

Tabell 4. Plante høyde ved innvintring i første engår, samt frøavling og andre karakterer i andre engår, etter ulik utnyttning av Grindstad timotei i første engår

Ledd	Utnyttelse i første engår	Plante- høyde v/ inn- vintring, 1.engår, cm	Våren i 2. engår			Tidlig legde %	Frø- steng- ler pr. m ²	Frøavling, kg/daa (100 % renhet, 12 % vann)					% kvit- kløver i rensa frø, Rome- rike
			Dau- gras %	Kvit- klø- ver %	Nmin, kg N/ daa			Ro- me- rike	FA- BIO	Land- vik	Mid- del	Rel.	
Antall felt		2	3	3	2	3	3	1	1	1	3	3	1
1	Frøeng	36	38	3	1,7	41	441	45,9	18,8	66,4	43,7	100	1,4
2	Grønngjødsling 3 avpussinger	24	15	8	2,0	65	515	58,1	18,4	67,7	48,1	110	5,1
3	Grønngjødsling, 2 tidlige avpuss.	43	26	5	2,0	69	529	65,5	21,5	65,4	50,8	116	2,4
4	Grønngjødsling, 2 forsinka avpus- singer	30	18	9	1,9	58	468	53,8	20,7	67,0	47,2	108	7,7
5	Førproduksjon, 3 slåtter	19	4	9	2,2	57	544	51,0	18,4	62,4	43,9	100	6,0
6	Førproduksjon, 2 tidlige slåtter	41	13	9	1,8	55	573	64,8	16,3	72,4	51,2	117	5,7
7	Førproduksjon, 2 forsinka slåtter	27	5	10	1,7	59	551	61,5	19,5	61,0	47,3	108	3,1
P%		<1	<5	6	>20	14	>20	<5	>20	>20	>20	-	>20
LSD 5%		7	17	-	-	-	-	11,9	-	-	-	-	-

Tabell 5. Plante høyde ved innvintring i første engår, samt frøavling og andre karakterer i andre engår, etter ulike utnyttning av Fure engsvingel i første engår

Ledd	Utnyttelse i første engår	Plante- høyde v/ inn- vint- ring, 1.eng- år, cm	Våren i 2. engår				Tid- lig leg- de %	Frø- steng- ler pr. m ²	Frøavling, kg/daa (100 % renhet, 12 % vann)				Kvit- klø- ver i rensa frø, %	Totalt ugras- inn- hold i rensa frø, %
			Dau- gras %	Kvit- kløv. %	Kne- reve- hale %	Nmin, kg N/ daa			FA- BIO	Land- vik	Mid- del	Rel.		
Antall felt		2	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2
1	Frøproduksjon	53	52	7	5	2,2	63	678	51,8	38,9	45,4	100	0,1	0,3
2	Grønngjødsling 3 avpussinger	29	24	12	14	1,9	74	676	61,6	51,1	56,4	124	0,1	0,3
3	Grønngjødsling, 2 tidlige avpuss.	49	41	15	4	1,7	73	829	63,8	50,8	57,3	126	0,1	0,3
4	Grønngjødsling, 2 forsinka av- puss.	47	27	15	12	1,7	73	705	56,2	45,7	51,0	112	0,1	0,4
5	Førproduksjon, 3 slåtter	24	16	18	13	1,4	78	831	53,6	46,7	50,2	111	0,3	0,4
6	Førproduksjon, 2 tidlige slåtter	46	39	13	3	2,4	69	809	56,6	53,5	55,1	121	0,1	0,3
7	Førproduksjon, 2 forsinka slåtter	41	19	12	10	1,8	77	778	56,4	48,4	52,4	115	0,3	0,9
P%		<5	<1	<5	12	<5	>20	>20	20	14	<5	-	17	<5
LSD 5%		13	15	5	-	0,6	-	-	-	-	6,1	-	-	0,4

maksimalt 1,5 vekstprosent ugras totalt, ville i praksis førsteårspartiene fra Romerike og Landvik blitt rensa om på grunn av stort innhold av henholdsvis balderbrå og kvitkløver. Dette ville sannsynligvis ha redusert frøavlinga med i alle fall 10 %. At det var mye kvitkløver i den økologiske førsteårsenga på Landvik framgår av bilde 1 som også viser enkelt planter av balderbrå og høymole.

Av engsvingel var førsteårsavlingene uvanlig store til å være i økologisk drift, i middel hele 81,3 kg/daa (tabell 2). Dette må ses i sammenheng med at frøenga på Landvik var etablert på konvensjonell måte, og frøenga i FABIO med grønnfôr som dekkvekst. Tidligere forsøk har vist førsteårsavlinger av økologisk engsvingel i størrelsesorden 15-70 kg/daa (Aamlid & Bysveen 2005), og landsgjennomsnittet (over flere engår) er om lag 30 kg/daa. Førsteårspartiet fra Vestfold inneholdt foruten kvitkløver også forurensinger av groblad, krypsoleie og rødkløver, men det totale ugrasinholdet var ikke større enn at partiet så vidt hadde blitt godkjent uten omrens. I engsvingelpartiet fra Landvik ble det påvist markrapp og knerevehale, men partiet var nesten helt reint for toføyblada ugras (tabell 2).

Ved innvintring i første engår var det stor plantehøyde (mye bladmasse) på ruter der det hadde vært frøavl eller bare to slåtter / avpussinger (tabellene 4 og 5). Plantehøyden var gjennomgående større i engsvingel enn i timotei og større på ruter med grønn gjødsling enn på ruter med forslått. Dette kan skyldes ulik nitrogen tilgang, men det er også mulig at skudda på grønn gjødslingsrutene hadde strekt seg mer på grunn av skygge fra tilbakeført plantemasse.



Bilde 2. Forsøksfelt i økologisk engsvingelfrøeng, Sande i Vestfold, 30. mars 2007. Legg merke til ulike mengde daugras på de ulike rutene. Foto: Trygve S. Aamlid.

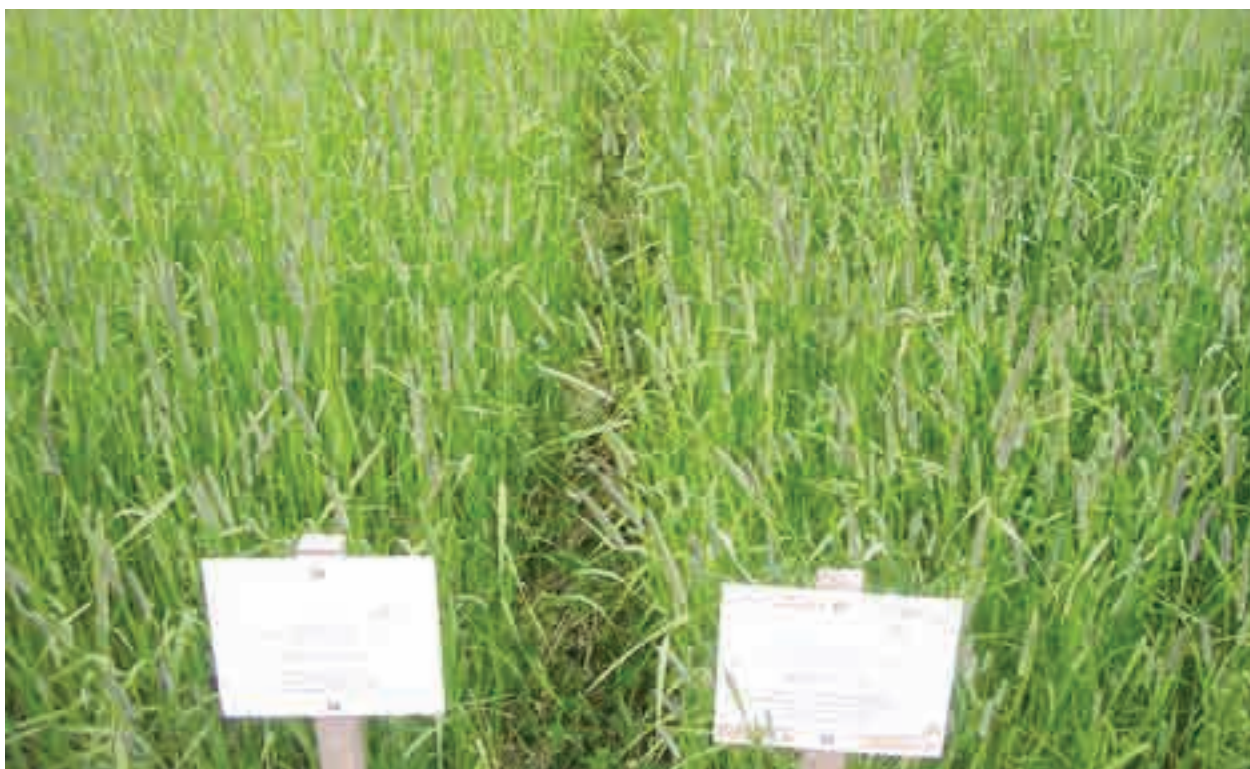
Andre engår

På grunn av ulike plantehøyde høsten før var det klare forskjeller i mengden av daugras på de ulike rutene. I engsvingelfeltet på Landvik ble dette daugraset avpussa med halmsnitter den 19. april (tabell 2), dvs. om lag to uker etter vekststart, men tilsvarende avpussing ble ikke utført i engsvingelfeltet i Vestfold eller i noen av de tre timoteifeltene. Tidligere forsøk utført etter frøhøsting i første års konvensjonell engsvingelfrøeng viste henholdsvis 20 % avlingsøkning for brenning ved vekststart, 14 % avlingsøkning for avpussing ved vekststart, og 7 % avlingsøkning når denne avpussinga ble utført 15-20 dager etter vekststart (Havstad *et al.* 2005). Fra konvensjonell timoteifrøavl har vi ingen resultater med avpussing av daumasse om våren, men brenning om våren har vært negativt i de fleste forsøk (Havstad & Øverland 2003). Ved økologisk frøavl synes avpussing å være et bedre alternativ enn brenning, både fordi det tiltakefører mer organisk materiale til jorda og fordi det blottlegger mindre jord der ugras kan spire.

Både i timotei og engsvingel ble det notert signifikant eller nær signifikant mindre kvitkløver om våren på ruter der det hadde vært frøproduksjon enn der det hadde vært fôrproduksjon eller grønn gjødsling i første engår (tabellene 4 og 5), og i engsvingelfeltet på Landvik var det dessuten mindre knerevehale der det hadde vært frøproduksjon eller to tidlige forslåtter/avpussinger enn i de andre forsøksledda (tabell 5).

Forskjellene i jordas innhold av mineralnitrogen om våren var signifikante i engsvingel (tabell 5). For ledda med fôrproduksjon reflekterte disse at nitrogenunderskuddet året før var størst i leddet med tre slåtter, mens leddet med to tidlige slåtter (ledd 6) var om lag i balanse. I timotei var forskjellene i jordas innhold av mineralnitrogen om våren ikke signifikante. Det er verdt å merke seg at innholdet av mineralnitrogen i jorda om våren ikke var større etter grønn gjødsling enn etter fôr- eller frøproduksjon.

Selv om det verken i timotei eller engsvingel var signifikante skilnader i legdeprosent eller antall frøstengler i andre engår, antyder tabellene 4 og 5 at ruter med fôrproduksjon eller grønn gjødsling i første engår hadde større avlingspotensiale enn ruter med frøproduksjon. I middel for de to engsvingelfeltene ble dette bekreftet med inntil 26 % større frøavling i andre engår (tabell 5), men for timotei var avlingsutslaget signifikant bare i feltet på Romerike (tabell 4). Dette skyldes trolig at begge de to andre timoteifeltene gikk tidlig i legde sommeren 2007, noe som gikk mest utover de kraftigste rutene. Bilde 3 tatt på Landvik 16. juni



Bilde 3. Økologisk andreårseng av timotei, Landvik 16. juli 2007. I 2006 hadde ruta til venstre blitt treska som frøeng, mens ruta til høyre hadde blitt avpusa tre ganger som grønn gjødslingseng. Foto: Trygve S. Aamlid.

2007 (andre engår) viser at ruta med grønn gjødsling i første engår hadde flere frøstengler, grønnere farge og større avlingspotensiale enn ruta med frøproduksjon i første engår. To uker seinere klappa imidlertid grønn gjødslingsruta sammen, mens «frøproduksjonsruta» holdt seg på beina til over blomstring. Dermed ble avlingsforskjellen liten. I andreårsenga på Romerike i 2006 førte to ganger tidlig slått / avpussing til over 40 % avlingsauke sammenlikna med kontrollledet, men i middel for de tre feltene var utslaget bare 16-17 % (tabell 4).

I motsetning til i førsteårsenga var det i andreårsenga på Romerike nesten ikke balderbrå (tabell 1). Derimot økte forekomsten av kvitkløver betydelig fra første til andre engår, og tabell 4 viser at denne økningen var størst på ruter med forproduksjon eller grønn gjødsling i første engår. I praksis ville det ha blitt mye avrens dersom disse ruteavlingene skulle ha blitt rensa til akseptabel frøkvalitet. I ruteavlingene fra de to andre timoteifeltene gikk derimot kvitkløverinnholdet ned fra første til andre engår (tabell 1), som noe som er i samsvar med tidligere forsøksresultater (Aamlid *et al.* 2002).

I andreårsavlinga fra de to engsvingelfeltene var det også noe ugras, skjønt ikke så mye at det ville ha ført

til omrens av frøet. Tabell 5 viser at forproduksjon med to forsinka slåtter gav signifikant mer ugras i frøet enn de andre behandlingene; noe som blant annet skyldes at frøet fra disse rutene på feltet i Vestfold inneholdt mye krypsoleie.

Tredje engår

Fra tredje engår har vi foreløpig resultater bare fra feltet på Romerike. Tabell 6 viser at grønn gjødsling med to tidlige avpussinger i første engår gav 10 % avlingsauke to år etter, mens det var negative utslag for flere av de andre behandlingene. Tabellen bekrefter inntrykket fra året før (tabell 4), nemlig at grønn gjødslingseng med to tidlige avpussinger hindret kvitkløver og andre ugras fra å etablere seg i frøenga.

Økonomi

Hvilken bruk av førsteårsenga som er mest lønnsom vil naturligvis avhenge av om en har bruk for økologisk fôr til egen besetning (bilde 4), eventuelt muligheter for salg. For den som ikke har avsetning for fôret gis det ved grønn gjødsling et grønn gjødslings/ kulturlandskapstilskott på kr 555 pr. daa.

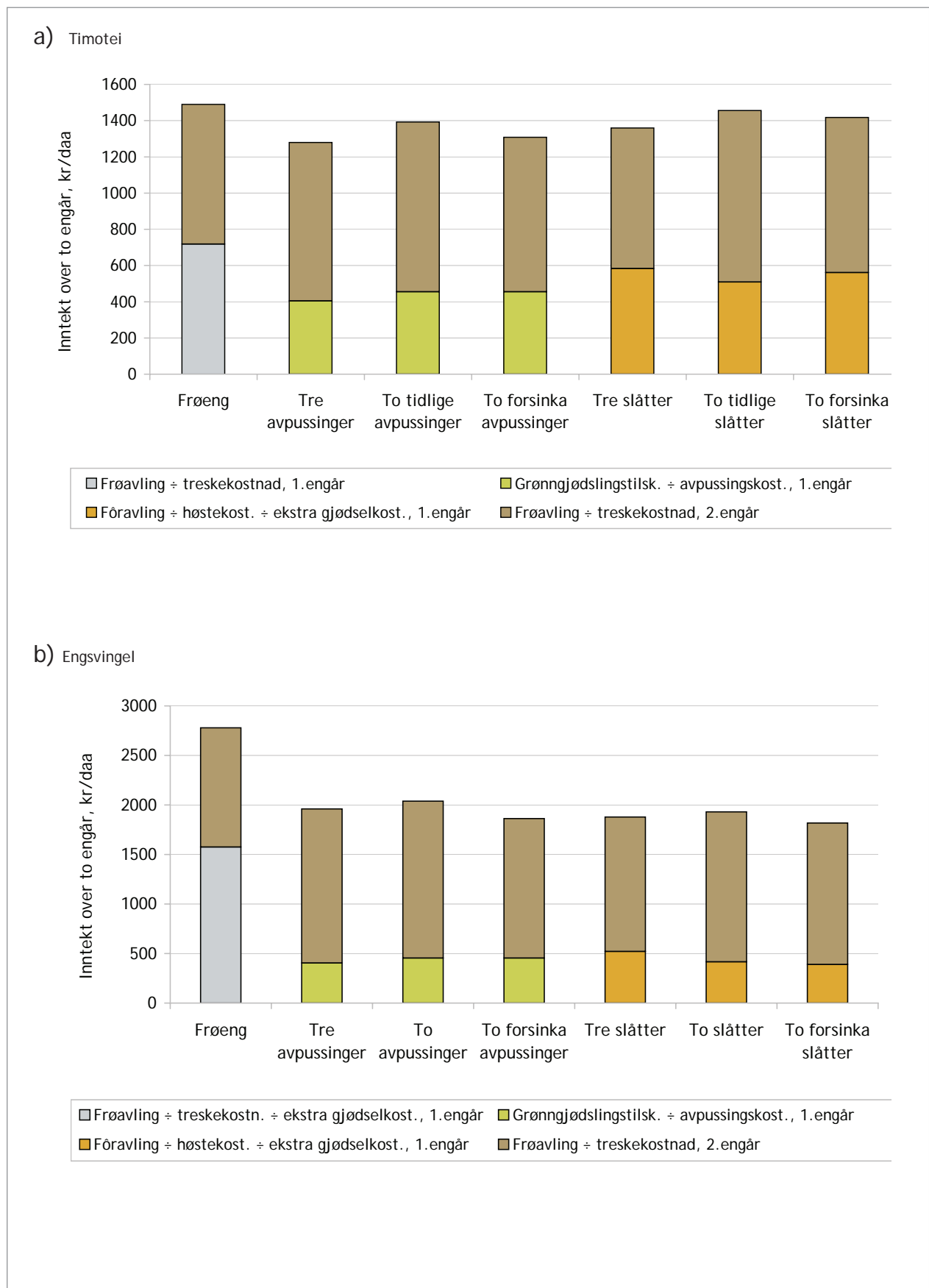
Figur 1a og b viser beregninger av lønnsomheten over to engår ved de ulike alternativene til henholdsvis



Bilde 4. På økologiske bruk med husdyr ligger det til rette for å utnytte førsteårsenga til förproduksjon. Bildet er tatt hos feltvert Trond Qvale på Romerike. Foto: Trygve S. Aamlid.

Tabell 6. Virkning av ulike utnyttelse av førsteårseng av Grindstad timotei i 2005 på frøavling, legdeprosent og frøkvalitet i tredje engår 2007. Resultater fra Forsøksringen Romerike

Ledd	Utnyttelse i første engår	Frøavling (100 % renhet, 12 % vann)		Legde ved høsting, %	Renhetsanalyse av rensa frø	
		kg/daa	rel		Kvitkløver, %	Totalugras, %
1	Frøproduksjon	40,1	100	73	0,50	0,80
2	Grønnjødsling 3 avpussinger	36,9	92	70	0,80	0,80
3	Grønnjødsling, 2 tidlige avpuss.	44,2	110	77	0,24	0,24
4	Grønnjødsling, 2 forsinka avpuss.	38,1	95	78	1,66	1,66
5	Förproduksjon, 3 slåtter	36,7	92	77	0,12	0,42
6	Förproduksjon, 2 tidlige slåtter	40,1	100	77	0,40	0,58
7	Förproduksjon, 2 forsinka slåtter	35,2	88	77	1,60	1,86
P%		7		>20	-	-



Figur 1. Inntekt over to engår ved ulik utnyttelse av førsteårsenga ved økologisk frøavl av (a) timotei og (b) engsvingel (gjennomsnittlig førsteårsavling av timotei og engsvingel var henholdsvis 41,4 og 81,3 kg/daa).

timotei og engsvingel. Resultatene fra tredjeårsenga har vi foreløpig valgt å holde utenfor, ettersom disse representerer bare ett felt. Figurene er basert på følgende forutsetninger:

1. Oppgjørpris for økologisk timotei kr 23,38 og engsvingelfrø kr 31,00 inkludert henholdsvis 40 og 55 % økotillegg)
2. Salgsverdi av foret: kr 1,40 pr. kg tørrstoff ved tidlig slått og kr 1,20 ved forsinka slått.
3. Ekstra gjødselkostnad ved forproduksjon: kr 30 pr. kg N i innkjøpt, pelletert hønemøkk.
4. Kostnader til tresking, tørking og frøanalyser i første engår: kr 250 pr. daa.
5. Kostnad til avpussing ved grønngjødsling: kr 50 pr. daa pr. gang.
6. Kostnad til forslått (rundballer) i første engår: kr 250 pr. daa ved første slått, kr 125 pr. daa ved andre og tredje slått.

Under disse forutsetningene, og med de avlingstall som er presentert i denne artikkelen, viser Figur 1a at frøproduksjon eller forproduksjon med to tidlige slåtter gir om lag samme lønnsomhet ved økologisk frøavl av timotei. På grunn av de unormalt store frøavlingene som ble oppnådd i førsteårsengene i denne serien er lønnsomheten ved økologisk frøavl av engsvingel klart best ved frøproduksjon i første engår. Baserer vi derimot denne kalkylen på et mer normal avlingsnivå, ca. 30 kg/daa, vil lønnsomheten i engsvingelfrøavlen være klart best ved å utnytte førsteårsenga til grønngjødsling med to tidlige avpussinger eller forproduksjon med to tidlige slåtter.

Konklusjon

Forsøksserien er ikke avsluttet, og vi trenger flere felt for å trekke endelige konklusjoner. Sammenlikna med frøavl i både første og andre engår ble det imidlertid, i middel for tre timoteifelt, oppnådd en usikker økning på 16 % i frøavlinga i andre engår ved å utnytte førsteårsenga til grønngjødsling eller forproduksjon med avpussing / forslått ca. 15. juni og ca. 5. aug. I middel for to engsvingelfelt utgjorde tilsvarende avlingsøkning 26 %, og dette utslaget var statistisk sikkert. Fjerning eller ikke fjerning av det avpussa materialet, med delvis kompensasjon i form av husdyrgjødsel, hadde liten betydning for frøavlinga i andre

engår, men data fra ett timoteifelt tyder på at tilbakeføring av materialet er nødvendig for å oppnå større frøavling også i tredje engår.

Uansett avlingsnivå vil forekomsten av ugras være avgjørende for hvordan økologisk førsteårseng skal utnyttes. Der balderbrå forekommer i store mengder bør terskelen for å ta førsteårsenga til forproduksjon eller grønngjødsling være liten. Forekomsten av kvitkløver eller andre ugras kan øke ved grønngjødsling / forproduksjon i første engår, men faren for dette er betydelig mindre ved to tidlige slåtter enn ved to forsinka slåtter (ca. 25. juli og 25. august) eller tre slåtter (10. juni, 5. august og 25. sept).

Referanser

- Aamlid, T.S. & K. Bysveen 2005. Etablering av økologisk grasfrøeng sammen med ulike belgvekster for frøproduksjon i første og andre engår. *I: Bakkegard, M. (red.). Jord- og plantekultur 2005. Grønn kunnskap 9(1): 386-395.*
- Aamlid, T.S., K. Bysveen & T.P. Ristad 2002. Næringsforsyning ved økologisk frøavl av timotei og engsvingel. *I: Abrahamsen, U. (red.). Jord- og plantekultur 2002. Grønn forskning nr 1/2002. s. 222-227.*
- Aamlid, T.S., S. Jørgensen, L.O. Breivik, O. Hetland, Å.B. Erøy, Å. Susort & A. A. Steensohn 2007. Sätid, ugrasharving og dekkvekst ved økologisk frøavl av engsvingel. *I: Bakkegard, M. (red.). Jord- og plantekultur 2007. Bioforsk Fokus 2(2): 228-232.*
- Aamlid, T.S., A.A. Steensohn, O. Hetland, Å.B. Erøy & Å. Susort 2004. Etablering av økologisk frøeng av timotei og engsvingel sammen med rødkløver for frøproduksjon i andre og tredje engår. *I: Bakkegard, M. (red.). Jord- og plantekultur 2004. Grønn kunnskap 8(1): 409-418.*
- Havstad, L.T., J.I. Øverland 2007 & P.O. Lindemark 2005. Avpussing og brenning til ulike tider om våren i frøeng av engsvingel. *I: Bakkegard, M. (red.). Jord- og plantekultur 2005. Grønn kunnskap 9(1): 299-304.*
- Havstad, L.T. & J.I. Øverland 2004. Halmbehandling i frøeng av timotei og engsvingel. *I: Bakkegard, M. (red.). Jord- og plantekultur 2004. Grønn Kunnskap 8 (1): 276-283.*

ALT DU TRENGER TIL PLANTEPRODUKSJON

SÅVARER
GJØDSEL
KALK
MIKRONÆRING

PLANTEVERN
DESINFEKSJON
ENSILERING

VI HAR OGSÅ:
FÔR TIL ALLE DYRESLAG
BUTIKKVARER
KORNHANDEL

Potet



Foto: Eldrid Lein Molteberg

Norsk potetproduksjon 2007

PER J. MØLLERHAGEN
Bioforsk Øst Apelsvoll
per.mollerhagen@bioforsk.no

Arealer

Foreløpige tall viser at det totale potetarealet i 2007 var vel 143 000 daa. Det var en økning på ca. 4000 daa sammenlignet med året før. De oppgitte arealer er de det er søkt produksjonstilskudd på, og det vil alltid være en del potet som settes i tillegg til dette. Dette utgjør anslagsvis ca. 10 000 daa. Utviklingen med nedgang i potetarealet ser ut til å ha stagnert og snudd, mens fordelingen mellom landsdelene går i retning av en økning på Østlandet og Vestlandet, mens for Midt Norge og Nord Norge er det en tilbakegang i andelen av det totale potetarealet. Ca. $\frac{3}{4}$ av det totale potetarealet ligger på Østlandet. Det er fortsatt Hedmark, Vestfold, Oppland, og Nord-Trøndelag som er de største potetfylkene. Hedmark er det desidert største potetfylke med nesten 52 000 daa (økning på ca. 4000 daa fra 2006). Vestfold hadde ca. 17 000 daa (økning

på ca. 2000 daa) mens de to andre nevnte fylkene lå på rundt 14 000 daa (en tilbakegang på ca. 1000 daa). Rogaland hadde et areal på ca. 10 000 daa i 2007. I de tre nordligste fylkene ble det satt totalt ca. 7200 daa, dette er det samme som året før. Potetarealet i Troms er nå 800 daa større enn i Nordland. Finnmark har kun 167 daa i 2007, og er med dette arealet det minste potetfylket sammen med Hordaland som hadde samme eksakt samme areal i 2007.

Trenden med nedgang i antall produsenter og økt areal pr. enhet fortsetter. Antall produsenter som søkte produksjonstilskudd i 2006 ble redusert med ca. 500 til 3591 i 2007. Dette utgjør ca. 7,5 % av de som søker produksjonstilskudd (vel 48 000) i jordbruket. Her er også arealer under 5 daa tatt med. Tabell 2 viser at gjennomsnittlig potetareal på landsbasis nå er oppe i 39,9

Tabell 1. Potetareal som det er søkt produksjonstilskudd på, i dekar. Kilde: SSB og Statens Landbruksforvaltning

	1989		1999		2005		2006		2007	
	daa	%	daa	%	daa	%	daa	%	daa	%
Østlandet	121572	64,4	106614	71,9	98373	72,1	101588	73,3	105747	73,8
Vestlandet	23779	12,6	11650	7,8	11611	8,5	11513	8,2	12141	8,5
Midt-Norge	32571	17,2	22452	15,1	19012	13,9	18471	13,3	18151	12,7
Nord-Norge	10988	5,8	7794	5,2	7480	5,5	7211	5,2	7136	5,0
Totalt	188910	100	148510	100	136476	100	139713	100	143175	100

Vestlandet: Vest-Agder, Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane. Midt-Norge: Møre og Romsdal, Sør- og Nord-Trøndelag
Nord-Norge: Nordland, Troms og Finnmark. Østlandet: Øvrige fylker. Tallene for 2007 er foreløpige

Tabell 2. Antall potetprodusenter, totalt potetareal og areal pr. produsent. Tall fra søknad om produksjonstilskudd.
Kilde: Statens landbruksforvaltning

	1989	1999	2005	2006	2007
Antall produsenter	38158	10252	4797	4090	3591
Potetareal, daa	188910	148510	136476	138783	143175
Areal/produsent, daa	5,0	14,5	28,5	33,9	39,9

daa, noe som er en økning på vel 6 daa fra 2006. Det gjennomsnittlige arealet pr. produsent i Hedmark var på 105 daa, Vestfold 96 daa og Nord-Trøndelag 47 daa (ikke vist).

Avlinger

Det ble produsert totalt 316 400 tonn potet i 2005 (dette var feilaktig oppgitt til 394 600 tonn i tabell 3 side 178 i «Jord- og Plantekultur 2007»). I 2006 ble det produsert 378 301 tonn i Norge. Dette var en økning på vel 60 000 tonn fra året før. Avlinga pr. daa var 2693 kg/daa i 2006. Dette er nesten 400 kg høyere enn det foregående året (det ble feilaktig oppgitt ei avling på 2905 kg/daa i «Jord- og Plantekultur 2007», det rette skulle ha vært 2307 kg/daa). Selv om arealene er redusert, så ligger den totale produksjonen på snaut 400 000 tonn. Rekordene de siste 10 årene var på 470 000 tonn produsert i 1997. For 2007 er det forventet at avlingene både totalt og i kg/daa blir noe mindre enn foregående år. Avlingsprognoser som er utarbeidet og tilbakemeldinger fra potetkjøperne tilsier dette.

Kvalitet

Så langt i 2007 er det rapportert om noe problemer med råte på lagrene rundt omkring. I en del tilfeller var det tørråte som har gått over i blørråte, mens

Tabell 3. Avlinger i kg/daa og totalt produsert kvantum
Kilde: Statistisk sentralbyrå (SSB)

	2004	2005	2006
Totalt prod. kvantum, tonn	395300	316617	378301
Kg/daa	2794	2305	2693

vi også har sett råte som skyldes drukning. De store nedbørsmengdene i juni, juli og august i viktige potet-distrikter har bidratt sterkt til dette. Ellers er det som normalt gjengangerne skurv, grønne knoller og mekaniske skader (vi har sett en dreining fra sterke til mer svake skader) som utgjør de største feil på potet levert til industri og pakkeri. Det spesielle med vekstsesongen 2007 har vært de sterke virusangrepene på potetplantene. Dette er med og reduserer avlingene samt å øke frekvensen av vekstsprekker og misformede knoller. Vi har også sett mer vekstsprekker enn normalt på grunn av ujevne vekstforhold (temperatur, næringstilgang og nedbør mm).

Kvaliteten på friterte produkter (chips og pommes frites) har vært noe ujevn i Solør og Odal, mens fri-

Tabell 4. Vektlegging av ulike kvalitetsdefekter ved forskjellige potetleveranser, 2007 - 2008

	Konsum	HOFF, Norske Potetind.	GRO industrier	Kims/Maarud
Bløte råte	10	3	2	3
Tørre råter	5	3	2	3
Grønne	2	3	2	3
Mekanisk sterk skade	2	2	2	2
Støtblått	1,5	2	1	2
Rust	1,5	1	1	0,5
Hulrom	1,5	1	1	1
Andre indre defekter	1	1	1	1
Vekstsprekke	1	1	1	1
Visne	1	1	1	1
Grodde	1	1	0,5	0,5
Sentralnekrose	-	1	1	0,5
Misform	1	0,5	0,5	0,5
Feil sort	0,5	0,5	0,5	0,5
Skurv	0,5	0,5	0,5	1
Mek. svake skader	0,7	0,5	0,5	0,5
Skallmisf., avflassing	0,5			
Overflateskurv	0,5			

For konsum:

Maks antall feilenheter på pakkeri: 15 (etter sortering). Maks antall feilenheter andre steder: 24

Maks tillatt avvik feilsortering: 5 %. Skallmisfarging, avflassing og overflateskurv gjelder for vaskede poteter

Tabell 5. Kvalitet hos grossist/pakkeri og i butikk 2004 - 2007. Kilde: Mattilsynet

Grossist/detaljist	Feilenheter på pakkeri			Detaljst		
	2004	2005/06	2006/07	2004	2005/06	2006/07
COOP	12,87	17,14	16,44	17,57	17,75	17,08
Bama/Rema+Norgesgruppen	11,44	11,15	9,64	16,35	13,88	15,08
Norgesfrukt/ ICA	9,21	6,60	14,89	18,08	14,64	18,24
Andre	10,69	8,60	20,98	21,03	11,84	16,38
Alle	11,13	10,86	12,43	17,21	15,32	16,36

terkvaliteten stort sett har vært bra i andre distrikter. Tidligere setting enn normalt kan nok ha vært med på å redde en god del av potetene fra å bli for umodne ved høsting. Den store høstemåned for poteter, september, var noe ujevn med hensyn på nedbør og innhøstingsforhold, men stort sett var det rimelig greie innhøstingsforhold på Østlandet. Trøndelag hadde en meget fuktig og vanskelig september.

De ulike aktørene i potetmarkedet vektlegger ulike kvalitetsfeil noe forskjellig. Tabell 4 viser dette. For konsumpoteter er det kvaliteten etter sortering, vasking, trimming og pakking som bedømmes. Ved industrileveranser er det kvaliteten på partiet ved mottak som bedømmes.

Kvaliteten på konsumpotetene er vist i tabell 5. Bama hadde minst feil både på pakkeri og ute hos detaljist i 2006/2007. Dette skiller seg noe fra resultatene fra 2005/2006 da ICA hadde best kvalitet på pakkeri. Samlet for alle kjeder og grossister ser en at kvaliteten har blitt noe svakere både på pakkeri og på detaljistledet. Viktigste årsaker til dette er mer støtblått, grønne poteter og bløte råter på pakkeri-leddet, mens det var mer tørre råter, grønne poteter og støtblått som utgjorde det meste av økningen på detaljistledet. Kvaliteten var bedre ute hos detaljist i 2006/2007 enn i 2004.

Sertifisert settepotetproduksjon

Settepotetarealet og omsatt kvantum de siste åra er vist i tabell 6 (vær OBS på at omsatt kvantum samsvarer med arealet foregående år). Arealet har ligget på 7000 - 7500 daa sertifisert vare. Omsatt mengde settepotet har vært rundt 6000 tonn pr. år. I 2007 ble det satt 7958 daa med sertifiserte settepoteter. Dette er en økning på 800 daa fra foregående år. De tre største sortene i 2007 er: Saturna (1440 daa), Asterix (924 daa) og Mandel, klon 1 + 6 (671 daa). Antall tonn omsatt vare økte fra ca. 6000 tonn i 2006 til 7000 tonn i 2007.

Dersom en går ut fra en middels settepotetmengde på 250 kg/daa, betyr dette at snaut 20 % av settepotetene som ble satt i bakken i 2007 var sertifiserte (7000 tonn sertifisert vare omsatt og et satt areal på 143 175 da). De sortene som det var størst salg på i 2007 var: Saturna, Beate, Asterix og Mandel.

Andel vraket areal i 2007 var pr. primo desember 2007 på enorme 48 %. Viktigste årsaker til vraking har vært PVY og PVA. Det var særlig arealene i Sør-Norge det gikk ut over. I følgende sorter er mer enn 50 % av arealet underkjent: Mandel, Asterix, Beate, Innovator, Kerrs Pink, Laila, Oleva, Ostara og Sava. Det er gitt dispensasjon på en del partier, slik at tilgangen på sertifiserte settepoteter ikke vil bli halvert eller mer enn det i 2008, men det vil bli en vanskelig årgang med knapp tilgang på sertifisert vare av flere sorter. Dispensasjon fra viruskravene betyr at det kanskje er gitt tillatelse til å omsette vare med opp til 5 %. Ved å gi en slik dispensasjon blir det meste av sertifisert vare omsatt og brukt til settepoteter.

Virusangrepene har rammet sortene Mandel, Oleva og Asterix verst. I sertifisert avl i Norge er maksimumsgrensa for å bli godkjent et innhold av sterkere virus på 0,5 % ved vekstkontroll og 2 % i kontrolldyrking. Settepotetproduksjonen er delt inn i tre hovedkvalitetsklasser: prebasis, basis og sertifisert vare, der det stilles strengest krav til prebasis med hensyn på virusinnhold og øvrig helsetilstand.

Tabell 6. Sertifisert settepotetproduksjon.

Kilde: Mattilsynet og Graminor

	2004	2005	2006	2007
Areal	7284	7488	7239	7958
Tonn, omsatt	5869	5942	5962	7003
Vrakingsprosent	11,7	13,9	14,7	48,0



Planteforedler for nordlig jord- og hagebruk, og representant for utenlandske sorter innen:

- **Korn, oljevekster og erter**
- **Engvekster**
- **Poteter**
- **Frukt og bær**



Graminor AS
Hommelstadvegen 60, 2344 ILSENG
Tlf.: 62 55 55 00 Faks: 62 55 55 01
E-post: graminor@graminor.no

Potetsorter



Foto: Mai Onsrud

Sorter og sortsprøving i potet 2007

PER J. MØLLERHAGEN & ROBERT NYBRÅTEN

Bioforsk Øst Apelsvoll

per.mollerhagen@bioforsk.no

Forsøksvirksomheten

I 2007 var det sortsprøving bare med halvseine potet-sorter. Ingen tidlige eller halvtidlige sorter var meldt inn til prøving. Tabell 1 viser antall sortsfelt og den geografiske fordelinga i 2007. Omfanget har de seinere åra ligget på rundt 35 felt totalt, det siste året ble det gjennomført 21 felt. De halvseine sortene ble testet ut i alle 4 regionene.

To nye potetsorter ble godkjent i april 2007. Det var den halvseine sorten Jupiter og tidligsorten Berber. Jupiter er en spesialsort til chipsproduksjon og har nederlandsk opprinnelse, mens Berber er en tidlig konsumpotet som også kommer fra Nederland.

En sort ble tatt ut av prøvinga etter 2006. Det var den norske krysningen N97-30-48. Sorten var en halvsein spesialsort til chips. Avlingene var lave, og tørrstoff-

innholdet var lavere enn Saturna. Sorten var utsatt for flatskurv, og det ble lett mye vekstsprekk. Chipsfargen var bra. N97-30-48 ble ikke vurdert til å være noe erstatning eller supplement til chipssortene vi allerede har.

To nye halvseine sorter ble tatt inn i prøvinga i 2007. Det var Mozart og Lady Jo. Lady Jo testes ut til chipsproduksjon, mens Mozart er en konsumsort. Se tabell 2 for beskrivelse, opphav og nasjonalitet til de nye sortene.

Tabell 3 gir en oversikt over alle ikke-godkjente potetsorter som var med i verdiprøvinga i 2007. Det var seks halvseine sorter. Sortsnavn som er angitt bak de norske kryssingene er navneforslag, og kan bli endret. Disse navneforslagene blir kun benyttet i tabell 3 og ikke videre i potetsortskapitlet.

Tabell 1. Omfanget av verdiprøvingen i potet, 2007. Antall forsøksfelt fordelt på landsdeler

	Øst-Landet	Sør-Vestlandet	Midt-Norge	Nord-Norge	Sum
Tidlige sorter	0	0	0	0	0
Halvtidlige sorter	0	0	0	0	0
Halvseine sorter	10	4	5	2	21

Tabell 2. Beskrivelse og opphav til nye potetsorter i verdiprøving 2007

Sort	Opphav	Foredler	Beskrivelse
Mozart	Redstar x Caesar	HZPC, NL	Røde ovale knoller, middels dype grohull, gult kjøtt
Lady Jo	CMK 1987-203-014 x VE 74-45.	Meijer, NL	Hvite runde knoller, middels dype grohull, gult kjøtt

Tabell 3. Ikke godkjente potetsorter i verdiprøving 2007. Kun halvseine sorter. Navneforslag angitt i parentes

Sort	Prøveår
Halvseine sorter	
N93-7-6 (Rustique)	3
Fakse	2
Van Gogh	2
Redstar	2
Mozart	1
Lady Jo	1

Målestokksort: Beate

Resultater fra sortsprøvinga

De offisielle sortsforsøka er lokalisert til forsøksringer og på Bioforsk-enheter i de mest aktuelle dyrkingsområdene for potet. Potetforedlingsaktiviteten er lokalisert til Graminor (Bjørke, Hedmark), og det er i de fleste tilfeller Graminor som på vegne av seg sjøl, eller på vegne av utenlandske sortseiere, setter sorter inn i verdiprøving (enkelte utenlandske sorter har andre firmaer som norsk sortsrepresentant). Alle feltverter/forsøksringer har lang erfaring og gode kunnskaper om feltforsøk i potet. Bioforsk har tett oppfølging mot alle som har befattning med potetforsøk i gjennom kurs- og fagdager i praktisk forsøksmetodikk og analysearbeid. Dette gir trygghet for at resultatene og notatene er gode og pålitelige, og at vi kan trekke de rette konklusjonene for brukerne av potetsortene. I tabellene er avlingsresultatene presentert som relative tall i forhold til målestokksorten. Avlinga er totalavling fratrukket småpotetandelen (knoller mindre en 42 mm, 40 mm for tidligpotet). Småpotetandelen er ikke angitt i tabellene, men ofte kommentert i teksten. Knollvekt (i gram) er fra og med 2007 middels vekt av knollene i fraksjonene over 42 mm (40 mm for tidligpotet). Tidligere ble knollvekta angitt som middel for alle fraksjonene. Tørrstoffet blir beregnet etter Aksel P. Lundens formel. Den er utarbeidet på grunnlag av 10 års tørrstoffanalyser av en rekke sorter. Formelen tar utgangspunkt i spesifikk vekt på ei representativ prøve (Spesifikk vekt = vekt i luft / (vekt i luft - vekt i vann)). Tørrstoffprosenten = spes. vekt x 215,732 - 211,96. I andre land benyttes litt andre formler, men felles for dem alle er at de tar utgangspunkt i spesifikk vekt. Kvalitetsfeil er oppgitt i vektprosent eller som verditall fra 1 til 9, der 9 er beste karakter. For sorter som har vært med i to av tre år, er det gjort et utjevnet estimat for det manglende året. Dette betyr at det er regnet tre års middelsresultat selv om sorten bare har vært med to av åra.

Bioforsk Øst Apelsvoll (Østre Toten) har hatt ansvaret for de fleste kvalitetsanalysene, samt alle beregninger, sammenstillinger og tolking av resultatene. Bioforsk Vest Særheim (Jæren), Bioforsk Midt-Norge Kvithamar, (Stjørdal) og Bioforsk Nord Holt (Tromsø) har utført kvalitetsanalyser på forsøksfeltene fra sine respektive regioner. Settepotetene som blir brukt i forsøkene har samme opphav, er likt lagret og er tatt ut fra 35-45 mm sortering, noe som tilsvarer 60-70 grams vekt. Nytt fra 2007 er at setteavstanden er tilpasset de ulike sortene. Setteavstanden bestemmes etter forhåndskunnskap om sortene og etter hva slags hovedbruksområdet sorten vil få. Setteavstandene i forsøkene vil i hovedsak bli 25, 30 eller 35 cm. Arealet på forsøksrutene er den samme for alle setteavstander. Tidlig- og halvtidligfeltene hadde to høstetider, mens normal høstetid for dyrkingsområdet ble brukt i de halvseine feltene. Settepotetene i tidlig- og halvtidligfeltene, samt i noen av de halvseine feltene ble lysgrodd. Bak hvert sortsnavn som kommenteres i teksten står nasjonaliteten i parentes. Kommentarene baserer seg i hovedsak på middelsresultatene over flere år, og det legges mest vekt på

Tabell 4. Knollansetting for sortene som er med i verdiprøving 2005-2007. Middels settepotetstørrelse 60-70 g. Resultat fra verdiprøvingfeltene på Østlandet

Sort	Antall Knoller >25 mm pr. plante
Beate	13,6
Saturna	12,4
Peik	8,9
Asterix	10,2
Folva	11,9
Pimpernel *	11,6
Kerrs Pink *	10,3
Sava *	11,0
Jupiter	12,0
Fakse	11,3
Van Gogh	8,6
Redstar	9,1
N93-7-6	11,9
N93-7-20	11,8
Mozart **	9,3
Lady Jo **	11,4

* Estimert fra feltene i Trøndelag og på Jæren

** Estimert middel for sorter som bare har vært med i 2007

resultatene som har flest år og felt bak tallene. I tillegg til tabeller for avlinger og kvaliteter, vises tabeller med knollansett pr. plante, lagringsevne, resistensegenskaper, bruksområder, koketype og sortsbeskrivelse, samt tidlighet og kvalitetsbedømmelse av sortene til ulike bruksområder. Sortene blir testet etter hva slags hovedanvendelse de er tenkt til. I tillegg vurderes andre bruksområder i starten av prøveperioden. Dersom det viser seg at sorten egner seg til flere anvendelser, er dette tatt med i tabellen over bruksegenskaper.

Knollansetting

Det er viktig å vite om en potetsort ansetter mange eller få knoller. Dette er i stor grad genetisk bestemt. Tabell 4 gir en oversikt over knollantall pr. plante ved bruk av en middels settepotetstørrelse (60-70gram). Det er nødvendig å styre verdiavlinga slik at en får største delen av avlinga i de best betalte fraksjonene ved de ulike anvendelsesområdene. Til for eksempel bakepotet og pottes frites ønskes store knoller, mens til settepotet ønskes små og mange knoller. Når knollansettinga er kjent, vil en ha et bedre grunnlag for å lage ei sortsspesifikk dyrkingsveiledning med rett valg av settepotetstørrelse og valg av rett setteavstand. Setteavstanden påvirker knollstørrelsen i avlinga mer enn settepotetstørrelsen. Det er verdifullt med setteavstandsforsøk for å gi mest mulig korrekte sortsspesifikke dyrkingsanbefalinger til ulike formål.

Knollansettet vil ikke bare variere med sort og settepotetstørrelse, men kan også styres av lysgroingsmetoder. Lang lysgroingstid gir færre knoller pr. plante enn kort lysgroingstid, under ellers like vilkår og lik varmesum totalt. Det er den apikale dominansen (få eller en groe pr. knoll) som stimuleres ved lang groingstid. Settepoteter som er fysiologisk unge, ansetter færre enn settepoteter som er fysiologisk eldre. Vanning/god jordfuktighet ved begynnende knollansetting er et kjent tiltak for å øke knollantallet hos de ulike sortene. I tidligpotetproduksjonen kan gjødslingsstyrke benyttes til å styre knollansettinga. Lav nitrogentilgang ved knollansetting vil gi mindre antall pr. plante, og dermed tidligere salgbar størrelse på knollene.

Lagringsevne

Det utføres lagringsforsøk kun med halvseine sorter. Lagringsevne måles ved å registrere vekstvinn forårsaket av ånding, groing og råter etter lagring av potetene. God lagring av potet går ut på å minimere tapet og konservere innlagret kvalitet. Sortene lagres ved 4 og 6 °C med relativ fuktighet >95 %. I tabell 5 er ikke svinn som skyldes råter tatt med, fordi det var lite sykdomsmitte. Sortenes mottakelighet for de viktig-

ste lagersykdommene går fram av tabell 6. Vekstvinn, groer og knollfasthet etter 6 måneders lagring er presentert. Sorter som groer lett, mister først saftspenhet i knollene, og dette vises best ved lagring ved 6 °C. Hvor lett sortene groer, eller om de har lang eller kort dvaletid etter opptak, kommer også best fram ved 6 °C. Dvaletida sier noe om hvor lang spirehvile de ulike sortene har etter opptak. Det er ingen sorter, verken tidlige eller seine, som groer på naturlig måte rett etter høsting. Alle sorter har en kortere eller lengre tid som de ikke kan gro. Dvaletiden er genetisk bestemt, men varierende temperaturer på lageret vil bidra til at groingsdvalen brytes raskere. Dette er ofte et problem i vintre med flere mildværsperioder (som det ser ut til at vi får hyppigere, jf. global oppvarming).

Resistensegenskaper

Potetsortene blir testet mot en rekke sykdommer i laboratorium og i spesielle feltforsøk. For potetkreft (den vanligste rasen) og potetcystenematode oppgis det om sortene er mottakelige eller resistente. For de andre sykdommene graderes resistensen med verdital fra 1 til 9, med 9 som beste resistens mot sykdommen. I sortsforsøk med sterke angrep av enkelte sykdommer er det mulig å verifisere og korrigere resultatene fra smitteforsøkene. Smitteforsøkene utføres nå i regi av Graminor. Verdiene i tabell 6 er utarbeidet av Bioforsk Øst Apelsvoll i samarbeid med Graminor. Tallene er sikrest for de sortene som har vært med lengst. Det er ikke hvert år at tilslaget i smitteforsøka er like bra. Hvor lett sortene smittes av stengelrâte, svartskurv og potetvirus Y blir notert i de feltforsøka hvor vi kan se utslag. Vi har ingen systematiske undersøkelser av sortenes resistens mot Y-virus, stengelrâte/bløtrâte og svartskurv i Norge i dag. Det er meget viktig å få testet ut sykdomsresistensen for utenlandske sorter under våre forhold, fordi en som oftest opplever at de oppgitte resistensverdiene fra utenlandske tester ikke stemmer under våre forhold. Videre ser en at resistensverdiene som oppgis fra utlandet varierer etter hvem som har vært ansvarlig for testene.

Bruksegenskaper, knollbeskrivelse og tidlighet

Bruken av sortene henger ofte tett sammen med hvordan knollene ser ut. Bruksområdet for en sort er, i tillegg til knollformen og størrelsen, påvirket av tidlighet, lagringsevne, kjøttfarge, enzymatisk mørkfarving, kjemisk innhold (reduserende sukkerarter mfl.), friterfarge, kokekvalitet og tørrstoffinnhold. Sortene blir først testet i småskala. En del av de mest lovende sortene blir prøvd i storskalaforsøk parallelt, eller for å etterprøve småskalatestingen. Dette gir verdifull til-

Tabell 5. Lagringsevne hos halvseine potetsorter, Apelsvoll 2004-2006. Relativ luftfuktighet har vært så nær metning som mulig uten å få kondens. Materialet er dyrket på Apelsvoll. Verdital 1-9, 9 er størst fasthet og høyest spiretregghet

	Åndingsvektsvinn etter		Groer etter 6 mnd		Fasthet		Spiretregghet på lager* (1-9)
	6 mnd lagring (%)		lagring (vekt%)		(1-9)		
	4°	6°	4°	6°	4°	6°	
Rutt	-	-	-	-	-	-	2,7
Aksel	-	-	-	-	-	-	2,4
Ostara	-	-	-	-	-	-	3,2
Hamlet	-	-	-	-	-	-	2,6
Juno	-	-	-	-	-	-	2,3
Berber	-	-	-	-	-	-	2,5
N89-3-5	-	-	-	-	-	-	2,5
Laila	-	-	-	-	-	-	3,2
Grom	-	-	-	-	-	-	3,0
Brage	-	-	-	-	-	-	5,9
Liva	-	-	-	-	-	-	4,0
N94-6-4	-	-	-	-	-	-	3,0
Beate	6,6	8,5	0,3	4,5	8,0	5,0	3,4
Saturna	6,1	5,8	0	0,7	8,3	7,7	5,9
Asterix	4,9	7,0	0,1	3,5	8,7	6,0	3,2
Peik	5,6	6,0	0	2,2	8,4	6,7	5,5
Folva	4,0	8,2	0,3	6,5	8,4	4,5	3,6
N93-7-20	6,8	7,8	0,1	2,8	8,0	6,0	4,0
Dorado	6,3	6,7	0,1	2,7	8,4	5,7	4,5
Secura	4,9	7,2	0,1	2,4	8,5	6,7	4,0
Fakse**	6,9	7,0	0,1	3,5	8,0	5,0	4,0
Van Gogh**	4,9	6,9	0,3	2,8	8,2	6,0	3,6
Redstar**	6,1	7,0	0	3,5	8,5	6,5	3,8
Jupiter	8,6	8,3	0,1	0,8	8,0	6,7	5,5
N93-7-6	4,3	6,9	0,2	4,5	8,9	5,5	4,0
Mozart ***							6
Lady Jo***							6

* Undersøkelsen er utført ved Institutt for plante- og miljøfag (UMB), Graminor og Bioforsk Øst Apelsvoll

** Kun 2006 resultat, estimert middel

*** Utenlandske opplysninger

Tabell 6. Potetsortenes resistensegenskaper. For potetkreft betyr R resistent, LM litt mottakelig og M mottakelig. For potetcystenematode (PCN) står Ro og Pa for resistens mot henholdsvis gul (*G. rostochiensis*) og hvit (*G. pallida*) PCN. Tallet bak Ro og Pa står for aktuell patotype (rase). For de andre sykdommene er verdittall 1-9 benyttet, 9 best resistens og 1 dårligst. For alle betyr - ikke testet

	Potet- kreft	Cyste- nematode	Tørråte ris	Tørråte knoller	Flat- skurv	Foma	Fusa- rium	Potetvirus Y	Rust pga. TRV ^a	PMTV ^b
Ostara	R	M	4	6	5	7	2	7	7	8
Rutt	R	Ro1	3	5	4	2	1	7	6	3
Aksel	R	Ro1	3	6	6	8	6	7	8	5
Juno	R	Ro1	2	4	4	7	5	-	8	6
Berber	R	Ro1	3	3	4	4	6	-	4	8
Brage	R	Ro1	3	7	1	6	6	7	5	6
Grom	R	M	4	8	5	7	2	4	3	6
Laila	R	M	4	4	4	6	5	5	5	6
Hamlet	R	Ro1	2	6	8	6	5	-	4	6
Liva	R	Ro1	3	5	4	6	5	-	8	8
Asterix	R	Ro1	3	7	4	6	6	7	6	6
Beate	R	M	6	7	8	2	3	6	2	5
Santana	R	Ro1	4	5	7	4	8	-	3	6
Satu	R	Ro1	4	5	4	6	5	7	4	8
Innovator	R	Pa2,3	4	6	5	4	7	5	7	7
Kerrs Pink	R	M	6	3	3	7	3	5	2	7
Mandel	R	M	2	2	6	6	1	2	3	-
Oleva	R	Ro1	4	5	4	3	3	2	8	8
Sava	R	M	4	6	5	5	5	-	8	6
Jupiter ³	R	Ro1,4	4	2	4	7	7	-	5	8
Ottar	R	M	5	6	1	6	3	6	6	-
Peik	R	Ro1	7	7	3	7	4	8	4	7
Pimpernel	R	M	7	7	4	7	5	7	6	7
Tivoli	R	Ro1,4	7	8	7	7	4	8	7	7
Lady Claire	R	Ro1	4	5	6	7	8	7 ^d	5	6
Dorado	R	Ro1	4	4	2	6	6	-	7	7
Secura	R	Ro1	3	4	4	6	7	-	6	6
Saturna	R	Ro1	5	6	6	7	4	6	7	2
Troll	R	M	6	8	3	8	6	6	7	7
Folva	R	Ro1,5	3	5	6	6	5	-	4	4
Bruse	R	LM	3	5	6	5	3	7	3	7
Gulløye	M	M	2	1	1	5	1	2	3	-
Ikke godkj. sorter										
N83-3-5	R	Ro1	5	6	5	7	6	6	9	8
N93-7-20	R	Ro1	6	7	2	7	-	-	9	6
N94-6-4	R	Ro1	5	5	3	8	7	-	9	8
N93-7-6	R	M	5	6	8	7	7	-	9	7
Fakse ^c	R	Ro1,4	4	4	8	4	6	4 ^d	9	8
Van Gogh ^c	R	Ro1,4,5	4	3	7	5	5	4 ^d	9	-
Redstar ^c	R	Ro1	4	3	6	5	3	7 ^d	9	8
Mozart	R	Ro1,4	5 ^d	6 ^d	7 ^d			6 ^d		6 ^d
Lady Jo	R	Ro1	4 ^d	8 ^d	6 ^d			5 ^d		7 ^d

^a Tobakk rattel virus

^b Potet mopptopp virus

^c Få tester - usikre tall

^d Utenlandske opplysninger

leggsinformasjon for sortene. Utprøving av sortene ved prosessering av råvaren er også veldig vanlig i industrien. Materialet fra småskalaprøvinga har blitt testet i prosessen ute hos bedriftene, der dette har vært mulig (skrelleindustrien, chipsindustrien, og i smakspaneler i konsumproduksjonene). I pomes frites industrien hevdes det at det trengs større kvanta, minimum 20-30 tonn, for å få testet ut kvaliteten av ferdigvaren, men også her gjøres det laboratorieprøving i liten skala.

Når potetsorter skal rangeres etter tidlighet, kan ulike kriterier vektlegges. I tabell 7 er det andelen av friskt ris ved høsting som hovedsakelig er lagt til grunn for hvor tidlig sortene er. Ellers kan tidlighet måles i hvor raskt det oppnås salgbar avling, eller hvor raskt knollene kan gi akseptabel fritærfarge i industrien. Et annet mål for tidlighet er når de ulike sortene oppnår en akseptabel skallkvalitet. Modningsgraden kan også til en viss grad bestemmes ut fra tørrstoffinnhold. Ellers kan et mål på hvor hardt knollene sitter på stolonene være et mål på tidlighet/modning. Potetsortene klassifiseres i gruppene tidlige, halvtidlige og halvseine sorter (se tabell 7). Tallene kan derfor bare sammenlignbare innen de tre tidlighetsgruppene.

Tabell 8 viser kvaliteten for potetsorter til ulik bruk. Koketyper for potetsorter til konsum kan deles inn i tre kategorier, fastkokende (A), middels melne (B) og melne (C). Ved vurdering av den enkelte sorts egnethet til forskjellige bruksområder er det gjort ei totalvurdering. Verditalle blir satt på grunnlag av flere delkriterier. De viktigste kravene til de ulike produksjoner er:

1. Konsumkvalitet

Konsumkvalitet måles etter sundkoking, mørkfarging etter koking, smak og konsistens (koketype). Videre er det viktig hvordan knollene presenterer seg og holder seg pene etter vasking (glans/blankhet, utseende og skjemmende flekker på knollene). Mest attraktive fraksjon er 42-70 (65) mm.

2. Pomes frites kvalitet

Pomes frites kvalitet måles i fritærfarge, styrke og struktur på stavene, grå misfarging etter forkoking, fettinnhold, knollenes tørrstoffinnhold, størrelse/lengde og smak. Den ønskede knollstørrelsen er knoller over 50 mm sorteringsfraksjon.

3. Chipskvalitet

Chipskvaliteten er nært knyttet til fargen på ferdigproduktet, fettinnhold/tørrstoffinnhold, struktur/blærer i skivene, smak og holdbarhet på chipsen. Det er ønskelig at en sort skal kunne langtidslagres ved noe lavere

temperatur enn 8 °C og likefullt gi lys chips, Chipsfargen testes derfor på poteter som har vært lagret ved lavere temperaturer (6 °C) og ved 8 °C. Ønsket knollstørrelse er 40-70mm.

4. Skrelle- og ferdigpotetkvalitet

Kriteriene som vektlegges er mørkfarging/misfarging etter skrelling og forkoking, skrellesvinn, skrellerester, knollform, smak, kjøttfarge og struktur etter bearbeiding. Det undersøkes også tendens til hinnedannelse på ferdigproduktet. I tabell 8 er skrellekvaliteten delt i ferdigpotet og råskrelling. Utseendet, og lite enzymatisk mørkfarging er viktig for begge produkter, mens kravet til mer kokefaste sorter er sterkere for ferdigpotet enn til råskrelling. Dersom potetene er for melne, vil de lett gå i stykker i ferdigpotetproduksjonen. Kravet til gulfarging i kjøttet er sterkere i ferdigpotetproduksjonen enn til råskrelling. Den mest attraktive knollstørrelsen er 40-55 mm.

Det er lagt mest vekt på resultatene fra Østlandet i beskrivelsene av sortene, da det her har vært flest felt pr. år og den største potetdyrkinga foregår. Kommentarene er laget på bakgrunn av tidligere presenterte resultater for de sortene som ikke har vært med i 2007-prøvinga. Lagringsegenskapene for de tidlige sortene er ikke testet, bortsett fra spiretreghet på lager. Det har størst betydning for settepotetproduksjonen av tidligpotetene. En del viktige egenskaper kan imidlertid leses ut av tabell 6 over resistenssegenskapene, og i tabell 5 over dvaletida for sortene. Sortens koketype kan variere etter jordsmonn, klima, gjødsling, høstetid og årgang. Den koketyper som er oppgitt i alle sortsbeskrivelsene nedenfor er den som er mest vanlig/beskrivende for sorten.

Tidlige potetsorter

Det var ikke prøving av tidlige sorter i 2007. Berber ble tatt inn som ny sort på sortslista i 2007.

Det er tatt med beskrivelse av målestokksorten Rutt.

Rutt (N)

Rutt har vært målesort i tidligprøvinga i flere år. Den har vært den mest utbredte tidligsorten. Sorten er norsk, og ble godkjent i 1982. Foreldresortene er Laila og Alcmaria. Rutt kan ikke konkurrere med de andre tidligsortene i avling ved tidlig høsting, men den har det største avlingspotensialet ved noe utsatt høstetid. Rutt har et naturlig høyt antall knoller pr. plante og en noe høyere småpotetandel enn de andre tidligsortene. Rutt har det høyeste tørrstoffinnholdet av de tidlige konsumsortene. Et naturlig tørrstoffinnhold i sorten er 19,5-20 % ved tidlig høsting og ca. en prosent-

Tabell 7. Aktuelle bruksområder for potetsorter, samt knollbeskrivelse. Sortsnavn som er uthevet, er sorter som er godkjente og i praktisk dyrking

	Bruksområde ¹⁾				Egenskaper					
	Konsum	Pommes frites	Chips	Skrelling	Knoll- form ²⁾	Grohull- dybde ³⁾	Farge ^{4,5)}		Tidlighet ^{6,7)}	
							Kjøtt	Knoll	Gruppe	Modning
Rutt	x			(x)	O	6	Lg	R	T	5
Ostara	x			(x)	O	7	Lg	H	T	6
Aksel	x				R	4	Lg	R	T	6
Juno	x				R	3	Lg	R	T	8
Berber	x				O	7	Lg	H	T	7
N89-3-5			x		R	6	Hv	R	T	6
Laila	x	x			Lo	7	Lg	R	HT	5
Brage	x				Ro	7	Hv	R	HT	7
Grom	x			(x)	Ro	8	Hv	R	HT	7
Hamlet	x			x	Ro	8	Lg	H	HT	8
Ottar	x				Ro	7	G	R	HT	6
Liva			x		O	8	Hv	H	HT	7
N94-6-4	(x)		x		O	8	Lg	R	HT	6
Beate	x	x		x	Lo	7	Hv	R	HS	5
Saturna			x		Ro	5	Lg	H	HS	6
Peik	x	x		x	Lo	8	Lg	R	HS	4
Mandel	x			(x)	MI	7	G	H	HS	5
Gulløye	x				Ro	4	Lg	H	HS	6
Oleva	x	x			O	5	Lg	R	HS	8
Troll	x			(x)	Ro	6	G	R	HS	7
Pimpernel	x				Lo	6	G	R	HS	3
Kerrs Pink	x				TvO	3	Hv	R	HS	4
Asterix	x	x		x	L	8	Lg	R	HS	5
Satu	x	x			O	8	Lg	H	HS	7
Folva	x			x	Ro	8	Lg	H	HS	8
Santana		x			L	8	Lg	H	HS	7
Bruse			x		R	5	Lg	R	HS	8
Jupiter			x		Lo	8	Lg	H	HS	5
Sava	x			x	Lo	9	G	H	HS	7
Innovator		x			L	8	Hv	H	HS	7
Tivoli			x		R	5	Lg	H	HS	7
Secura	x			x	O	9	G	H	HS	8
Lady Claire			x		Ro	5	Lg	H	HS	7
Dorado		x			L	8	Lg	H	HS	7
N93-7-20	x			x	Ro	8	Hv	R	HS	5
N93-7-6		x	x		Lo	8	Lg	R	HS	5
Fakse	x			x	O	8	Lg	H	HS	8
Van Gogh	x			x	O	6	Lg	H	HS	6
Redstar	X				O	7	Lg	R	HS	5
Mozart	x				O	6	G	R	HS	5
Lady Jo			x		R	5	G	H	HS	6

¹⁾ X = viktig bruksområde for sorten (x) = noe aktuelt eller brukt bruksområde for sorten

²⁾ MI = meget lang, L=lang, Lo=lang oval, O=oval, Ro=rundoval, R=rund, TvO=tverroval

³⁾ 1 er dypest grohull, 9 er grunnest

⁴⁾ Hv=hvit, Lg=lysegul, G=gul

⁵⁾ R=rød, H=hvit

⁶⁾ T=Tidlig, HT=Halvtidlig, HS=Halvsein

⁷⁾ 1 er seinest, 9 er tidligst. Tallene må bare sammenlignes innen hver tidlighetsgruppe

het høyere ved høsting to uker seinere. Rutt spirer seinest av de tidlige sortene, og friskt ris ved høsting kombinert med oppnådd avling i fraksjonen over 40 mm, tilsier at det er den seineste tidligsorten. Rutt er utsatt for rust i knollene, spesielt ved utsatt høsting. Sorten er svak mot tørråte, flatskurv, stengelråte, foma og fusarium. I eldre norske resistenstester viste sorten bra resistens mot potetvirus Y. Rutt presenterer seg fint etter vasking og opptørking forutsatt at knollene og riset er godt avmodnet. Rutt som flasser ved opptak, får veldig raskt skjemmende flekker på overflata. Rutt har kort spiredvale på lager, men av tidligsortene så er det bare Ostara som gror seinere på lager.

Knollene er røde, ovale med relativt grunne grohull. Kjøttet er lysegult. Viktigste bruksområdet er som en tidlig konsumpotet, og da 3-4 uker etter at de aller første potetene har kommet på markedet. Sorten har meget gode smaksegenskaper og er av den mer melne typen (koketyper BC).

Aksel (N)

Omtalen er fra «Jord- og Plantekultur 2004», da dette var det siste året den var med i omfattende prøving. Aksel er norsk og ble godkjent i 2000. Aksel har høyere avling enn Rutt ved tidlig høsting. Ved høsting 14 dager seinere (10.-15. juli) står Rutt og Aksel likt i avling. Knollvekta er imidlertid høyere hos Aksel. Tørrstoffinnholdet er om lag som hos Rutt, eller en tanke lavere, spesielt i Trøndelag. Aksel spirer raskere enn Rutt og er tidligere moden. Antall knoller pr. plante er lavere enn hos Rutt, og sorten er sterkere mot rust i knollene. Aksel har for øvrig markert bedre resistens mot sykdommer enn Rutt. Som de andre tidligsortene er også Aksel svak for tørråte. Aksel er sterkere mot stengelråte enn Rutt.

Sorten har blitt noe mer misfarget etter vasking enn de andre tidligsortene. Aksel har røde, runde knoller med relativt dype grohull. Kjøttet er lysegult. Bruksområdet er som tidlig konsumpotet. Relativt melen koketype (BC).

Hamlet (DK)

Omtalen er fra «Jord- og Plantekultur 2007», da dette var det siste året den var med i omfattende prøving. Hamlet er fra Vandel i Danmark, og ble godkjent i 2001. Hamlet ligger 30 til 40 % over Rutt i knollavling ved 1. høsting. Ved 2. høsting ligger de likt i avling i kg/daa > 40 mm knollstørrelse. Tørrstoffinnholdet er ca. 1,5 % -enheter lavere enn hos Rutt, mens oppspiringa er raskest av alle de prøvde sortene. Hamlet ansetter flere knoller pr. plante enn Rutt. Middels knollvekt og småpotetandel er ganske lik som hos Rutt. Hamlet er svak for stengelråte, utsatt for grønne knol-

ler og vekstsprek. Sorten er sterk mot flatskurv. Det refereres til «Jord- og Plantekultur 2001» for sortens resultater i halvtidlig serie.

Hamlet er hvit, rundoval og har grunne grohull. Kjøttet er lysegult. Den er en kombinert tidlig/halvtidlig konsum- og skrellepotet. Koketyperen er fast (A).

Juno (N)

Omtalen er fra «Jord- og Plantekultur 2007». Juno ble godkjent i 2006. Juno har gitt 28 % større avling enn Rutt ved tidligste høsting på Østlandet i perioden 2004-2006, og har vært helt overlegen de andre sortene. Tørrstoffinnholdet er vel 0,5 % -enhet lavere enn hos Rutt. Juno spirer raskere enn Rutt, men ikke så raskt som Hamlet. Sorten er utsatt for vekstsprek og spenningsprekk ved opptak. Knollantallet pr. plante er omtrent som for Rutt, mens knollvekta er betydelig høyere ved 1. høsting. Juno er utsatt for flatskurv og for møpptomavirus (rust i knollene). Ett sortskenetegn har vært en rødlig antocyanfarget karstreng inne i knollene. Enkelte år er denne fargen omtrent helt fraværende, mens den er mer framtrædende andre år. Etter vasking og opptørking har sorten en tendens til å bli misfarget i skallet etter noen dagers lagring i omsetningssystemet. Det har derfor blitt vanligst å omsette Juno som «ferskpotet».

Sorten har røde, runde knoller med dype grohull. Kjøttet er lysegult. Juno er den mest verdifulle tidlige konsumpotetsorten for de som vil ha potetene raskest mulig ut på markedet på forsommeren. Matkvaliteten er noe svakere enn Rutt. Koketyperen er middels melen (B).

Ostara (NL)

Omtalen er fra «Jord- og Plantekultur 2007». Ostara ble godkjent i 1972, og var den mest dyrkede tidligpotetsorten helt til Rutt tok over i siste halvdel av 90-tallet. De siste åra har dyrkingen av Ostara tatt seg opp igjen, og sorten er like stor i utbredelse som Rutt. Ostara er en tidlig konsumpotet. Den har ligget 2 til 8 % under Rutt i avling ved første og andre høsting på Østlandet og Jæren i perioden 2004-2006. I Trøndelag lå avlingene 13 til 22 % over Rutt i samme periode. Tørrstoffinnholdet ligger 1,5 % -enheter under Rutt. Andelen av småpoteter under 40 mm er litt høyere, særlig ved andre høstetid. Knollantallet pr. plante er litt høyere enn for Rutt. Ostara spirer litt raskere og den har noe bedre flatskurvresistens enn Rutt. Den er mer utsatt for grønne knoller enn Rutt. Ostara er sterkere enn Rutt mot rust forårsaket av jordboende virus. Ostara har lengst spiredvale av de tidlige sortene.

Tabell 8. Kvalitetsegenskaper ved ulike anvendelser. Verditalle (1-9) gir uttrykk for kvaliteten ved de ulike bruksområdene. 9 er best kvalitet. 6 er nedre grense for akseptabel kvalitet. - = ikke aktuell/ikke testet. Kokotype: A=fastkokende, B=middels melen, C=melen

Sort	Konsum		Pommes frites	Chips	Skrelling	
	vasket	kokotype			ferdigpotet	rå
Tidlige						
Rutt	7	BC	-	-	-	-
Aksel	4	B	-	-	-	-
Hamlet	7	A	-	-	7	-
Juno	6	B	-	-	-	-
Ostara	7	A	-	-	-	7
Berber	8	A	-	-	-	-
N89-3-5	-	B	-	8	-	-
Halvtidlige						
Laila	7	B	6	-	-	-
Grom	7	C	-	-	-	7
Brage	5	BC	-	-	-	-
Ottar	6	C	-	-	-	-
N94-6-4	7	C	-	8	-	7
Liva	-	C	-	8	-	-
Halvseine, konsum						
Beate	6	B	6	-	6	6
Peik	6	BC	7	-	-	7
Folva	8	A	-	-	7	8
Sava	8	A	-	-	8	7
Asterix	8	AB	6	-	7	7
Oleva	5	C	6	-	-	-
Pimpernel	6	C	-	-	-	-
Kerrs Pink	5	C	-	-	-	-
Troll	5	C	-	-	-	-
Mandel	6	C	-	-	-	-
Gulløye	6	C	-	-	-	-
Satu	7	C	6	-	-	-
N93-7-20	7	BC	-	-	-	7
Secura	8	A	-	-	8	7
Fakse	8	A	-	-	7	-
Van Gogh	8	B	-	-	6	-
Redstar	7	BC	-	-	-	-
Mozart	7	A	-	-	-	7
Halvseine, Chips og pommes frites						
Saturna	-	C	-	6	-	-
Bruse	-	C	-	7	-	-
Lady Claire	-	C	-	8	-	-
Tivoli	-	C	-	6	-	-
Liva	-	C	-	7	-	-
Santana	-	B	7	-	-	-
Dorado	7	B	7	-	-	-
Innovator	-	B	7	-	-	-
N93-7-6	5	C	6	7	-	-
Jupiter	6	BC	-	8	-	-
Lady Jo	-	C	-	8	-	-

Sorten har et pent utseende etter vasking. Ostara har hvite, ovale knoller med grunne grohull. Kjøttet er lysegult. Fordi Ostara er sterk mot mørkfarging og har en pen knollform, er den også aktuell som en tidlig skrellepotet. Koketypen er relativt fast (A). Ostara har vært noe benyttet til skallfast tidligpotet, dvs. nedsvidd og godt avmodnet avling.

Berber (NL)

Omtalen er fra «Jord- og Plantekultur 2007». Berber er en nederlandsk tidligpotetsort som var ferdigprøvd og ble godkjent i 2007. På Østlandet har Berber gitt 8 % høyere avling enn Rutt ved første høsting, men har stått 11 % over ved andre høsting. Tørrstoffinnholdet er lavere enn hos Rutt (1,5 % -enhet). Småpotetandelen er noe lavere, spesielt ved første høsting. Sorten ville gitt et bedre sorteringsutbytte sammenlignet med Rutt dersom 35 mm sold hadde vært benyttet (knollformen er mer oval enn hos Rutt). Berber ansetter mange knoller pr. plante. Flatskurv- og rattelresistensen er relativt bra, men ved noe utsatt høstetid kan den lett angripes av flatskurv. Berber spirer betydelig raskere enn Rutt. Sorten er meget pen etter vasking og opptørrking.

Berber har ovale pene knoller med grunne grohull og lysegult kjøtt. Koketypen er A, dvs. fastkokende. Den er aktuell som tidlig konsumpotet.

N89-3-5 (N)

Omtalen er fra «Jord- og Plantekultur 2007». N89-3-5 er en norsk sort som var med i prøvinga i 1997 og 1998. Den ble tatt inn igjen etter ønske fra chipsindustrien, og har nå vært med i perioden 2004-2006. Sorten kan vurderes for godkjenning i 2008, forutsatt at DUS test er gjennomført. Avlingsmessig ligger den klart under Rutt ved de tidlige høstingene, men i storskalaforsøk har den stått mye bedre avlingsmessig ved høsting siste halvdel av juli. Tørrstoffinnholdet har ligget vel 1 % -enhet over Rutt. Småpotetandelen er høyest sammenlignet med de andre tidligsortene. Oppspiringa er rask og andelen frisk ris ved høsting tilsier at sorten er en tanke tidligere enn Rutt. Sorten er svak for sentralnekrose når det er forhold for det, mens rustresistensen er meget sterk. Flatskurvresistensen er bare middels.

N89-3-5 har røde ovale knoller med middels dype grohull og relativt hvitt kjøtt. Sorten vil egne seg til tidlig chipsproduksjon, men vil også være egnet som en middels melen (koketype B) konsumpotet.

Halvtidlige sorter

Det var ingen nye sorter som ble prøvd i halvtidlig se-

rie. Det var heller ingen prøving med halvtidlige sorter i 2007. Den norske N94-6-4 ble testet sammen med Laila, Brage og Liva i 2006. Målesort er Laila. N94-6-4 har vært testet i tre år, og skal vurderes for godkjenning i 2007. Kommentarene for Laila, Liva og N94-6-4 er gjort på bakgrunn av resultatene etter 2006, samt informasjon fra tabellene 4, 5, 6, 7 og 8. For de øvrige sortene er det tatt med de nyeste omtalene (der det har vært representative årssammendrag) fra tidligere utgaver av «Jord- og Plantekultur».

Laila (N)

Laila er hovedsorten blant de halvtidlige sortene. Sorten ble godkjent i 1969, og ble populær på grunn av høye avlinger og gode høstetekniske egenskaper. Laila er en av våre mest yterike sorter. Tørrstoffinnholdet er middels høyt, og vil normalt variere fra 21-23 %. Småpotetandelen er lav, avlinga storknollet og knollantall pr. plante middels høyt. Laila er utsatt for flatskurv, og har relativt svak tørråteresistens. Sorten er utsatt for grønne knoller og har middels rustresistens. Laila er nematodemottakelig (Ro1).

Laila har røde langovale knoller med grunne grohull. Kjøttfargen er lysegul. Sorten blir i dag benyttet til konsum og tidlig pommes fritesproduksjon. Koketypen er B (middels melen). Laila egner seg dårlig til råskrelling, da den lett blir mørkfarget.

Grom (N)

Omtalen er basert på resultater fra 1997-99, se «Jord- og Plantekultur 2000». Avlingsmessig har Grom vært på høyde med Laila ved første høsting, mens Laila lå drøyt 10 prosent over ved 2. høstetid. Tørrstoffinnholdet har vært 0,5-1 % -enhet høyere enn hos Laila. Grom ansetter flere knoller pr. plante enn Laila og middels knollvekt er lavere. Grom spirer seinere enn Laila, og derfor er det anbefalt å varmebehandle/lysgro den med noe høyere varmesum. Sorten har mindre friskt ris ved høsting enn Laila, og er tidligere moden. Grom kan være utsatt for indre defekter, og spesielt rust som skyldes rattelvirus. Derfor skal den ikke høstes for seint. Jordboende virus er generelt et mindre problem i potet som høstes tidlig. Sammenlignet med Laila er Grom sterkere mot tørråte og fomaråte på knollene, men svakere for potetvirus Y. Grom har bedre lagrings- evne enn Laila, og vekstvinnet på lager er mindre.

Knollene er rundovale med grunne grohull. Skallet er rødt og kjøttfargen hvit. Sorten er sterk mot enzymatisk mørkfarging, og dette sammen med pen knollform gjør at den passer godt for leveranse i rå tilstand til

skrelling. Til ferdigpotet har den lett for å koke i stykker, samt at kjøttfargen er for hvit etter dagens krav. Grom egner seg godt til konsum, og har bedre matkvalitet enn Laila. Koketyperen er melen (C). Forutsetningen for bra skrelle- og konsumkvalitet er at den ikke gjødsles for sterkt. Den må, som alle sorter med en melen koketype, kokes forsiktig. Dette er særs viktig rett etter opptak, og før skallet har fått «satt seg» skikkelig etter sårhelings-/ettermodningsprosessen på lager.

Liva (DK)

Omtalen er fra «Jord- og plantekultur 2007». Liva ble godkjent i 2003. Før dette var eneste alternativ til å importere råvare for chipsproduksjon å bruke tidlig høstet Saturna (etter at Provita-produksjonen tok slutt). Liva ligger rundt 30 % under Laila i avling. Liva har et meget høyt tørrstoffinnhold, hele 3-3,5 prosentenheter over Laila (vel 0,5 prosentenheter over Saturna i tidligere forsøk). Sorten har lavere knollansett pr. plante sammenlignet med Laila, mens midlere knollvekt er lavere og småpotetandelen høyere. Liva spirer seinere enn Laila, men den har mindre friskt ris ved høsting (ikke vist) og er tidligere moden. Liva har meget god rustresistens. Den er utsatt for tørråte, men den høstes såpass tidlig at en unngår det sterkeste smittepresset. Som Saturna er Liva utsatt for grønne knoller og flatskurv. Liva er en kravstor sort, som må ha jevn og god fuktighet hele vekstperioden for ikke å visne ned for tidlig.

Knollene er hvite, glatte, ovale og har hvitt kjøtt. Liva egner seg meget godt som en tidlig chipssort. Prøvedyrking har vist at sorten kan ha sin berettigelse, men fargen på chipsen blir noe bleik. Chipsindustrien ønsker en tidligsort som gir noe mer gyllen chips, og har bestemt seg for ikke å satse på Liva.

Brage (N)

Brage er testet som halvtidlig sort mot Laila i 1984-87. Brage ble godkjent i 1988. Den dyrkes i meget beskjedent omfang i dag, og den er snart ute av produksjon i Nordland der den tidligere hadde noe utbredelse. I 2006 var den med som målesort i halvtidlig serie. Ved tidlig høsting i 2006 lå avlingen av Brage 1 % over Laila, mens ved utsatt høsting, midt i august, var Laila suveren avlingsmessig. Brage ansetter få knoller pr. plante. Sorten er svak for tørråte på riset, men sterk på knollene. Brage har lang spiredvale, og vil holde seg godt på lager forutsatt at det ikke er råter i knollene. Spiringa på åkeren er markert seinere enn Laila. Tørrstoffinnholdet lå ca. 1 % -enhet over Laila i middel over flere år. Sorten er tidligere moden enn Laila. Brage er meget svak for flatskurv og utsatt for rust dersom det er forhold for dette.

Knollene er rundovale med grunne grohull. Kjøttet er relativt hvitt, mens skallet er rødt.

Sorten egner seg som en relativt melen konsumsort. Koketyperen er BC (middels melen til melen).

N94-6-4 (N)

Omtalen er fra «Jord- og plantekultur 2007». N94-6-4 er en norsk halvtidlig sort som er ferdigprøvd (klar for vurdering av godkjenning). Avlingsmessig lå den betydelig under Laila. Tørrstoffinnholdet var 3,5 % -enheter høyere enn Laila. Småpotetandelen var litt lavere sammenlignet med Laila, og knollantallet pr. plante var litt lavere sammenlignet med Laila. N94-6-4 var noe tidligere moden enn Laila. Den spirte omtrent like raskt. Sorten er utsatt for flatskurv, men er sterk mot rust. Ved prøvedyrking av sorten har det derimot vært registrert rust i knollene, særlig dersom høstinga blir utsatt. Tørråteresistensen er like svak som for Laila. N94-6-4 har kort spiredvale, og vil relativt lett begynne å gro på lager.

Sorten presenterer seg fint etter vasking, forutsatt at den ikke har flatskurv. Knollene er røde, ovale med grunne grohull og kjøttet er lysegult. Sorten har hatt en meget fin gyllen chipskvalitet og vil kunne bli en spesialsort for tidlig chipsproduksjon. Sorten er sterk mot enzymatisk mørkfarging og vil kunne egne seg til raskrelling. Koketyperen er C.

Halvseine potetsorter

Det er de halvseine sortene som har størstedelen av markedet i Norge (80-85 %). I tillegg til agronomiske, kvalitets-, resistens- og bruksegenskaper, er lagrings- evnen til disse sortene meget viktig. Kommentarene i kapittelet er gjort på bakgrunn av resultatene i tabell 9, 10 og 11 i tillegg til tabellene 4, 5, 6, 7 og 8. Beate er målestokksort i prøvinga i alle regioner, bortsett fra Nord-Norge der Troll fortsatt benyttes. I 2007 ble N97-30-48 tatt ut av prøvinga, mens Mozart og Lady Jo er tatt inn som nye. N93-7-6 og N93-7-20 er prøvd tilstrekkelig lenge til at de kan vurderes for godkjenning i 2008. Jupiter ble godkjent i 2007.

For nye sorter til konsum er hovedutfordringen at de skal være avlingsstabile, ha bra matkvalitet (herunder utseende etter vasking, knollform og presentasjon i butikk), sterke mot viktige sykdommer som rust, skurvsykdommer og tørråte, og at de har god lagrings- evne med lite råter. For sorter som skal brukes spesielt til skrelleindustrien, er det viktig at knollformen og skallet er slik at det gir minst mulig skrellesvinn. De må være sterke mot misfarging/mørkfarging etter skrelling, av relativt kokefast type som ikke koker sund

i ferdigpotet prosessen, og det må ikke dannes overflatehinne på knollene etter oppvarming av ferdigproduktet. Grønne knoller er svært skjemmende og synlige, og skal ikke forekomme.

For friterindustrien er det viktig at innholdet av reduserende sukker er lavt (kravet om lavest mulig innhold er sterkest i chipsindustrien). Mørk stekefarge er ikke akseptabelt. Det har også vist seg at akrylamid innholdet er lavest i poteter med lavt innhold av reduserende sukkerarter. Sorter som er svake for indre feil og annen misfarging er lite egnet til pommes frites og chips.

For sorter som allerede er godkjente, men som ikke er med i de største seriene i 2006, er oppgraderte kommentarer og resultater fra siste prøveperiode tatt med.

Nytt i år er at det er laget noen kommentarer for de gamle sortene Ringerikspotet og Gulløye.

Beate (N)

Beate, godkjent i 1967, har vært norsk hovedsort i en årrekke, men er nå på vikende front. Sorten er yterik, men småpotetandelen vil ofte bli noe høy, da sorten ansetter mange knoller pr. plante. Sorten spirer middels raskt, men er relativt seint moden. Normalt ligger tørrstoffinnholdet fra 23-25 %, dvs. middels høyt til høyt. Beate er meget svak mot foma, fusarium og rust som skyldes rattelvirus. Derimot er flatskurvresistensen meget sterk. Beate er utsatt for vekstsprekke og misform dersom veksbetingelsene er ujevne. Beate er mottakelig for potetcystenematode (Ro1). Sorten gror relativt raskt på lager, og vekttapet på grunn av ånding og groer er større enn for sammenlignbare sorter.

Beate har langovale knoller med grunne grohull. Skallfargen er svak rødlig med sterk rødfarge i grohullene. Kjøttfargen er gråhvit. Beate er i dag først og fremst en konsumpotet med koketype B. Den brukes også litt til ferdigpotet og i pommes frites produksjonen.

Mandel (gammel landsort, ukjent opphav og nasjonalitet)

Mandel har stått på den norske sortlista siden 1953, dvs. så lenge lista har eksistert. Sorten har relativt lave avlinger, mens knollene er tørrstoffrike. Vanligvis ligger tørrstoffinnholdet på 25-27 %. Sorten spirer seint, og trenger lang veksttid for å modnes. Dyrkingsområdet for Mandel har tradisjonelt vært dal- og fjellbygder, og derfor blir høstinga gjort før riset viser klare modningssymptomer. I de siste åra har settepotetavlen operert med to ulike kloner, nemlig klon 1 og klon 6. Dette har sin historie i at det var klon 6 som ble valgt å satse på i

midten av 80-årene. Det viste seg imidlertid (i et Mandelpotetprosjekt sist på 90-tallet) at klon 1 spirte raskere, var litt tidligere og ga mindre blåfarging i kjøttet på knollene. Blåfarging i knollene er en svakhet som sorten har. Dette kommer oftest til syne når knollene blir stresset av en eller annen grunn (f.eks. at knollene er umodne, eller at det er lave temperaturer ved høsting). Mandel er svak mot de fleste viktige potetsykdommer, men fordi den dyrkes i fjell- og dalbygder blir smittepresset mindre. Mandel har lang spiredvale, gror veldig lite på lageret og har meget gode lagringsegenskaper forutsatt at knollene ikke er smittet av fusariumrøte eller tørrrøte. Mandel er mottakelig både for potetkreft og potetcystenematode (Ro1). Mandel har et naturlig lavt innhold av glykoalkaloider.

Mandel har som navnet sier lange, litt mandelformede knoller med grunne grohull. Skallet er hvitt, mens kjøttet er gult. Mandel regnes først og fremst som en konsumpotet med utsøkt kvalitet. Koketyper C (melen). Mandel benyttes også noe til ferdigpotet. Fjellmandel fra Oppdal har fått en geografisk beskyttet merkebetegnelse.

Gulløye (gammel landsort i Nord-Norge, ukjent opphav og nasjonalitet)

Gulløye har stått på den norske sortlista siden 1953, og kan regnes som en spesial gourmet potet for Nord-Norge. Sorten blir også omsatt med en høyere pris enn andre konsumsorter. Sortsnavnet har den nok fått pga. det karakteristiske utseende med gult kjøtt og røde grohull (se bilde 1). Gulløye har et høyt tørrstoffinnhold (ikke uvanlig med 24-25 %) dyrket i Nord-Norge. Sorten har bare middels avling, og småpotetandelen er høy. Den ansetter mange knoller pr. plante. I tidlighet regnes den som noe seinere enn Troll. Sorten er meget svak for flatskurv, tørrrøte, fusarium og Y-virus. Gulløye har spiretreghet på lager som Troll.

Gulløye har runde hvite knoller med dype røde grohull. Kjøttfargen er gul. Sorten har utsøkt matkvalitet, og kvalifiserer dermed til en overpris sammenlignet med de større konsumsortene. Koketyper er melen. På grunn av småfallen avling, blir Gulløye i mange tilfeller omsatt etter lavere nedre sorteringsgrense enn det som er normalt for konsumsorter. Sorten har fått sin egen geografiske merkebeskyttelse: Gulløye fra Nord-Norge. Dette gir klare føringer for hvor og hvordan sorten kan dyrkes og omsettes, og hvilke kvalitetskrav som er gjeldende.

Ringerikspotet (gammel landsort, ukjent opphav og nasjonalitet)

Ringerikspoteten står ikke på den norske sortslista lenger. Sorten regnes som en spesialsort som dyrkes i begrenset omfang på Østlandet. På lik linje med Gulløye, så har Ringerikspotet fra Ringerike fått sin egen geografiske merkebeskyttelse. Ringerikspotet gir lave avlinger, med mye småpoteter. Tørrstoffinnholdet er meget høyt, gjerne 25-26 %. Sorten ansetter veldig mange knoller pr. plante. Ringerikspoteten er en sein sort på linje med Beate eller kanskje enda seinere. Fordi sorten er så svak for Y-virus, og at angrepene er omfattende, er dette med på å gi tidligere avmodning enn den ellers ville ha fått. Sorten er meget svak mot tørråte, fusarium og Y-virus. Spiretreggheten på lager er på linje med Troll.

Ringerikspotet har røde, tverrovale knoller med dype grohull (se bilde 2). Kjøttfargen er sterk gul. Sorten har en sterk utpreget potetsmak som er særpreget for sorten. Den er kun aktuell til konsum. Matkvaliteten er utsøkt, og potetene betales med en overpris. Koketypen er melen.

Generelt for de tre gourmet sortene Mandel, Ringerikspotet og Mandel må det advares mot for sterk nitrogengjødsling. For mye nitrogen kan lett ødelegge de fine smaksegenskapene som disse sortene har.

Saturna (NL)

Saturna ble tatt inn på norsk sortsliste i 1973, og ble raskt en dominerende og populær sort i chipsindustrien. Sorten er også mye benyttet i produksjon av potetmel, tørket potetmos og sprit. Avlingen har ligget noe under Beate, mellom 5 og 10 % i middel for de ti siste åra. Tørrstoffinnholdet har vært ca. 1 % -enhet over Beate. Det vil si at 24-26 % tørrstoff er det normale for sorten. Saturna spirer raskt, mens mengden friskt ris ved høsting (forutsatt at det er optimale vekstvilkår), indikerer at sorten er relativt seint moden. Antall knoller pr. plante er høyt, noe som oftest gir seg utslag i høy småpotetandel. Stolonene er korte, og knollene er konsentrert tett ved stenglene, høyt i fåra. Saturna er relativt svak mot flatskurv og får lett grønne knoller, men Saturnas store svakhet er at knollene lett får indre defekter som kolv, sentralnekrose og rust (mopptoppvirus). Dyrking og forsøk har vist at sorten er tørkeutsatt (grunt rotsystem) og lett får mangelsymptomer på magnesium (kloroser/nekroser mellom bladnervene). Saturna har lang spiredvale, og holder seg meget godt på lager. Vektsvinn som skyldes groer og ånding er lavt.

Knollene rundovale, hvite og med dype grohull. Kjøttet



Bilde 1. Gulløye. Foto: Tor J. Johansen.



Bilde 2. Ringerikspotet. Foto: Per J. Møllerhagen.

er lysegult. Saturna er først og fremst en sort til chipsproduksjon, men som nevnt over har den også andre anvendelsesområder. Koketypen er C (melen).

Troll (N)

Troll ble godkjent i 1981. Den er fortsatt med i prøvinga på Sør-Vestlandet. Der har Troll gitt 9 % høyere avling enn Beate. Tørrstoffinnholdet har vært omtrent likt med Beate. Andelen småpoteter er betydelig lavere, og knollvekta er markert høyere. Antall knoller pr. plante er lavere. Troll spirer ikke raskere enn Beate, men er tidligere moden. Troll er utsatt for kolv, vekstsprekke og støtblått. Troll er lett mottakelig for flatskurv, ellers har den bra resistens mot sykdommer. Sorten er nematodemottakelig. Testing av glykoalkaloidinnhold har vist at Troll har et stabilt meget lavt innhold. Troll gror ikke så lett på lager som Beate.

Knollene er rundovale med middels dype grohull. Skallet er dypt rødfarget og kjøttet er gult. Troll egner seg godt som en konsumpotet og koketyperen er melen (C). Smakskvaliteten er meget bra, men den mørkfarves lett. Styrken mot tørråte gjør den til en ledende økologisk sort.

Pimpernel (NL)

Pimpernel ble tatt inn på offisiell sortliste i Norge i 1962. Avlinga har ligget 1 % under Beate i perioden 2004-2006 i Midt-Norge. Tørrstoffinnholdet har vært 2,5-3 % -enheter høyere enn Beate i Midt-Norge. Middels knollvekt har vært lik Beate. Antall knoller pr. plante er relativt høyt, som hos Beate. Pimpernel spirer markert seinere enn Beate, og friskt ris ved høsting viser at sorten er seinere moden. Flassing ved høsting er vanlig. Sorten er utsatt for flatskurv, men er ellers sterk mot viktige potetsykdommer. Sorten er nematodemottakelig. Den har lange stengelutløpere, er utsatt for støtblått og enzymatisk mørkfarging i rå tilstand. Pimpernel har meget gode lagringsegenskaper.

Knollene er langovale med grunne grohull. Skallet er dypt rødfarget og kjøttet er gult. Pimpernel er en konsumpotet av koketype C. Matkvaliteten er meget bra.

Kerrs Pink (GB)

Kerrs Pink ble godkjent i 1953. Sorten er skotsk, og var vår mest populære sort på 60- og 70-tallet. Den har vært med som målestokk på Sør Vestlandet. Avlingsmessig lå Kerrs Pink 3 % over Beate i avling. Eldre resultater fra prøving på Østlandet viste at Kerrs Pink lå 3 % under Beate i avling. Tørrstoffinnholdet lå litt under Beate (0,5 % -enheter) på Sør-Vestlandet. Eldre resultater viser også at Kerrs Pink har lavere tørrstoffinnhold (opptil 0,5 % -enheter). Middels knollvekt er markert høyere, mens antall knoller pr. plante er lavere. Kerrs Pink spirer meget rask, mens andelen friskt ris ved høsting viser at sorten er seint moden. Framtredende for Kerrs Pink har vært at umodne knoller sitter hardt på riset ved høsting. Sortene er svak for flatskurv, tørråte og rattelvirus (rust), og er også er nematodemottakelig. Kerrs Pink gror lett på lager og er svak mot blæreskurv.

Knollene er tverrovale med dype grohull. Skallet er svakt rødlig og kjøttfargen er hvit. Sorten har meget god matkvalitet, og er koketype C.

Peik (N)

Peik har vært på den norske lista siden 1984. Avlinga har vært 15 % over Beate i perioden 2004-2006. Tørrstoffinnholdet er omtrent likt med Beate (i middel 23,6

% på Østlandet). Knollvekta har vært ca. 40 gram høyere, og med betydelig mindre småpotetandel sammenlignet med Beate. Knollantallet pr. plante er betydelig lavere. Peik er spiretreg, og trenger lengre forvarming enn Beate. Friskt ris ved høsting indikerer at den er like sein som Beate, men fordi Peik raskere får salgbar størrelse på knollene, er det mulig å høste den noe tidligere enn Beate. Peik har vært utsatt for vekstsprek, kolv og stengelråte. Peik er svak mot flatskurv, fusarium og rattelvirus. Spiredvalen er betydelig lengre enn for Beate, og forutsatt at det ikke er råter i partiet, er lagringsevnen meget god.

Knollene til Peik er langovale med grunne øyne. Skallet er rødt og kjøttet er lysegult. Sorten egner seg godt til pommes frites, råskrelling, og som en middels til melen konsumpotet (type BC).

Asterix (NL)

Asterix ble godkjent i 1998. På Østlandet (2005-2007) har den hatt 3 % høyere salgbar avling (>42mm) enn Beate, og et tørrstoffinnhold som er 1-1,5 prosentenheter under. Knollvekta har vært høyere enn for Beate og antallet pr. plante markert lavere. Oppspiringa har vært en tanke seinere enn Beate. Andelen friskt ris ved høsting har vært noe lavere enn for Beate. Asterix er mindre utsatt for vekstsprek, misform og rust enn målestokksorten. Sorten er mer utsatt for tørråte på riset enn Beate. Asterix gror mindre på lager, og knollene holder seg mer saftspente. Vektvinnet på lager er mindre både ved 4 og 6 °C. Dvaletida er om lag som hos Beate.

Asterix har pene, røde, glatte, lange knoller med lysegult kjøtt, og sorten vil ha mange anvendelsesområder (ikke chips) dersom dyrkinga styres slik at knollfordelinga i avlinga blir tilpasset bruksområdet. Koketyperen er AB (relativt fastkokende).

Bruse (N)

Bruse ble godkjent i 2001. Seinere har den ikke vært med i serien på Østlandet og Sør-Vestlandet. Kommentarene som er bukt er fra «Jord- og Plantekultur 2001». Avlinga av Bruse har ligget 5-10 prosent under Saturna, som det er naturlig å sammenligne med, da dette er en spesialsort til chips. Småpotetandelen har vært høy. Forsøk har vist at ved å øke nitrogenmengden og setteavstanden, er det mulig å heve salgbar avling med 10-20 %. Tørrstoffinnholdet har ligget vel 2 prosentenheter høyere enn i Saturna ved lik gjødsling. Knollvekta har ligget noe under Saturna og Beate. Oppspiringa er raskere enn for Saturna, og andelen friskt ris ved høsting indikerer at sorten er tidligere enn Saturna.

Støtblått og rust som skyldes rattelvirus er framtre-dende kvalitetsfeil. Sorten angripes mindre av flatskurv enn Saturna. Tørråteresistensen er under middels god. Vektsvinn på lager har vært lavere enn for Saturna, mens mengden groer er noe større. Spiretreggheten på lager er mindre. Dette betyr at Bruse har kortere spire-dvale enn Saturna. Foma- og fusariumresistensen er svak, men Bruse er atskillig sterkere mot rust (mopp-toppvirus) enn Saturna.

Bruse er en spesialsort til chips, men fases ut fordi bedre alternativer har kommet til i de seinere åra. Et problem med sorten er at det høye tørrstoffinnholdet har gitt for hard/tørr chips. Tykt rødt skall gir også skjemmende utseende på chipsen.

Knollene er røde, runde med relativt dype øyne. Kjøttet er lysegult. Koketypen er meget melen, type C.

Santana (NL)

Santana ble godkjent i 2001. Kommentarene er hentet fra «Jord- og Plantekultur 2002». Den salgbare avlinga har vært 8 % over Beate. Knollene av Santana måles i lengde når salgbare avling skal bestemmes, og knoller som er under 60 mm lange, regnes som for korte for pommes frites produksjon. Det kan derfor virke noe forvirrende når det i denne sammenheng sammenlignes med Beate og med 42 mm som nedre sorteringsgrense. Santana har lange knoller (ikke bananformet som Mandel) som er hvite og glatte med lysegult kjøtt. Tørrstoffinnholdet har ligget ca. 1 prosentenheter under Beate. Knollvekta er meget høy, og knollantallet betydelig lavere enn for Beate. Santana spirer likt med Beate og med omtrent like mye friskt ris ved høsting. På grunn av at knollene raskt får akseptabel størrelse, kan høstinga av sorten starte tidligere enn for Beate. Produksjon av settepoteter vil by på en utfordring, da det blir vanskelig å produsere små poteter av sorten. Santana er utsatt for å få grønne knoller og indre defekter. Santana har middels tørråteresistens, og er noe utsatt for å få foma. Sorten gror noe seinere enn Beate på lager, men har et litt større vektsvinn og noe mindre fasthet etter lagring enn ønskelig.

Santana har lange, hvite knoller med grønne grohull og lysegult kjøtt. Santana er en spesialsort for pommes frites produksjon til Gro industrier.

Oleva (DK)

Oleva har ikke vært prøvd i de aktuelle forsøksseriene i de siste årene, og derfor er resultatene fra perioden 1991-94 tatt med her. Oleva ble godkjent i 1994. Avlingene har ligget 18 % over Beate, og tørrstoffinn-

holdet har vært 1 % -enhet over. Middels knollvekt er 20 gram over Beate, mens knollantallet for Oleva er markert lavere enn hos Beate. Oleva spirer raskere, og har mindre friskt ris ved høsting. Sorten er tidligere moden enn Beate. Den er meget sterk mot indre defekter, men svak for støtblått, potetvirus Y, lager-råter og tørråte. Oleva har gjort det bra i økologiske felt, fordi den har hatt brukbar avling relativt tidlig på ettersommeren, før tørråten har angrepet riset. Videre har Oleva gitt litt større vektsvinn på lager enn Beate, men gror mindre etter 6 måneders lagring. Fastheten i knollene er som for Beate etter lagring.

Sorten har røde, ovale knoller med relativt dype grohull. Kjøttet er lysegult. Oleva har brukbar matkvalitet (melen koketype, C) og pommes frites kvalitet. Sorten er lite dyrket i dag, men den brukes noe i stivelsesproduksjon og i kontraktproduksjon til pommes frites ved GRO Industrier. Dersom en ønsker en melen konsumpotet som er sterk mot indre defekter og som også kan klare seg bra i økologisk produksjon (forutsetter fjerning av riset når det blir smittet og at knollene tørker raskt opp etter opptak), er Oleva et godt valg.

Folva (DK)

Folva ble godkjent i 2000. Bruksområdene er til konsum og skrellepotet. Folva lå 28 % over Beate i avling i perioden 2005-2007 (kg/daa >42 mm). Tørrstoffinnholdet lå vel 2 % - enheter under Beate. Folva har like stort knollantall som Beate, men middels knollvekt er betydelig høyere. Sorten spirer meget raskt, og er markert tidligere enn Beate. Dette sees på andelen friskt ris ved høsting, men enda bedre på avflassing ved høsting. Folva er sterk mot mørkfarging, men utsatt for grønne knoller. Den er svak for tørråte og rust (både mopp-toppvirus og rattel). Flatskurvresistensen er bra. Vektsvinn på lager er som for Beate. Groing har ikke vært noe problem ved lagring ved 4 °C, og fastheten i knollene har holdt seg meget godt. Dvaletida er som for Beate, altså relativt kort til en halvsein sort å være.

Knollene er hvite, meget glatte, rundovale og med lysegul kjøttfarge. Koketypen er fast (A).

Sava (DK)

Komentarene er hentet fra «Jord- og Plantekultur 2003». Sava ble godkjent i 2002. Bruksområdene er konsum- og skrellepotet. Sava ligger 2 % lavere i avling enn Beate. Tørrstoffinnholdet er 2,5-3 % -enheter lavere enn hos Beate. Knollantallet er litt lavere enn for Beate og Folva, mens middels knollvekt er omtrent som for Beate. Sava spirer seinere enn Beate. Den har mindre friskt ris om høsten og avflassinga er mindre.

Tabell 9. Verdiprøving i halvseine potetsorter. Avkastning og tørrstoffinnhold. Relative avlingstall er gitt i forhold til Beate for samme region og periode

Sort	Avling > 42 mm (kg/daa og relativ avling)						Tørrstoffinnhold (%)					
	Østlandet		Midt-Norge		S-Vestlandet		Østlandet		Midt-Norge		S-Vestlandet	
	2007	05-07	2007	05-07	2007	05-07	2007	05-07	2007	05-07	2007	05-07
Beate	3579	3442	3924	3690	3692	4040	24,5	23,8	23,4	24,0	23,4	23,1
Saturna	90	98	89	101	-	-	25,0	24,6	23,9	25,3	-	-
Asterix	86	103	87		86	107	22,3	22,2	21,8	22,7	21,7	21,6
Folva	122	128	115	-	105	128	21,1	21,0	20,6	-	20,0	20,5
Pimpernel	-	-	90	100	-	-	-	-	25,0	26,2	-	-
Troll	.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kerrs Pink	-	-	-	-	85	96	-	-	-	-	22,6	22,1
Sava	-	-	-	-	77	93	-	-	-	-	18,8	19,4
Jupiter	-	116	-	97	-	-	-	23,7	-	23,7	-	-
N93-7-20	-	116	-	107	-	108	-	23,4	-	24,7	-	21,8
N93-7-6	101	105	92	96	-	-	25,9	24,9	23,9	24,9	-	-
Fakse	106	117	91	116	88	106	19,6	19,5	19,0	19,6	18,4	18,3
Van Gogh	105	111	85	108	96	114	23,5	23,1	23,4	24,0	22,2	21,9
Redstar	101	104	90	107	99	110	22,6	22,3	22,1	22,7	21,1	21,5
Lady Jo	97	-	82	-	-	-	26,3	-	25,8	-	-	-
Mozart	118	-	105	-	110	-	20,5	-	19,4	-	19,2	-
Ant. felt	10	27	5	13	4	12	10	27	5	13	4	12

Dette betyr at sorten er tidligere enn Beate. Sava er svært utsatt for grønne knoller og dyrkingstekniske tiltak må settes inn mot dette. Sava er noe mer utsatt for mørkfarging i rå tilstand enn Beate og Folva. Både i forsøksfelt og praktisk dyrking har sorten vært noe utsatt for stengelrâte. Det betyr at det er viktig med friske settepoteter som har lite latent stengelrâtesmitte. Sorten er mottakelig for potetcystenematode (Ro1) og noe utsatt for tørrrâte. Sava er betydelig sterkere mot rustflekksyke enn Folva og Beate. Flatskurvangrepene i felt har ikke vært høyere på Sava enn hos Folva og Beate selv om resistenstester gir Sava lavere score. Vektvinnet på lager etter 6 måneder er omtrent som for Beate, mens groingsintensiteten er noe mindre. Fastheten i knollene er bedre enn hos Beate etter lagring, og spesielt ved 6 °C. Sava har lengre dvaletid på lager enn Beate.

Sava har hvite, langovale knoller med meget glatt overflate. Kjøttet er gult. Formen kunne ideelt sett vært litt mer rundoval for å være bedre tilpasset skrelleindustrien sine behov. Men ved styring av knollstørrelsen

i dyrkinga (minskning av setteavstander eller litt økning av settepotetstørrelsen), slik at knollene ikke blir for store, vil denne sorten, som alle andre sorter, anta en mer rundaktig form. Koketyperen er fast (A).

Satu (SF)

Kommentarene er hentet fra «Jord- og Plantekultur 2003». Satu er en finsk sort. Den er egnet til konsum og pommes frites. Sorten ble godkjent våren 2003. Satu ligger 5 % under Beate i avling, mens tørrstoffinnholdet er 0,5 - 1 % -enheter høyere. Sorten ansetter relativt få knoller pr. plante, og middels knollvekt er 25 gram høyere enn hos Beate. Satu spirer litt seinere enn Beate, men andel friskt ris ved høsting indikerer at den er tidligere moden. Satu får lett grønne knoller og er svært utsatt for vekstsprek. Satu har middels tørrrâte- og flatskurvresistens. Den er også svak for rattelvirus som gir rust i knollene. Vektvinnet er en tanke mindre enn for Beate. Satu gror nesten ikke på lager (6 °C lagring i 6 måneder). Fastheten av knollene holder seg relativt bra ved 4 °C. Satu har lengre dvaletid enn Beate.

Satu er hvit i skallet med ovale knoller, gult kjøtt og meget grunne grohull. Sorten har bra pommes frites kvalitet og middels til bra matkvalitet. Koketyperen er C (relativt melen). Sorten er ikke tatt i bruk, og det er ikke oppformert settepotet av sorten.

Innovator (NL)

Kommentarer er hentet fra «Jord- og Plantekultur 2003». Innovator er en spesialsort til pommes frites. Den ble godkjent i 2003. Sorten ga 9 % mindre avling enn Beate og 1-1,5 % -enheter lavere tørrstoffinnhold. Sammenlignet med Beate, kan knoller av Innovator med et mindre midjemål brukes til pommes frites. Dette skyldes den langstrakte knollformen. Antall pr. plante er meget lavt, mens knollvekta er klart høyest (middel 137 gram) av de prøvde sortene. Relativt liten andel friskt ris ved høsting viser at sorten er tidligere enn Beate. Innovator er utsatt for grønne knoller, og observasjoner i noen felt tyder på at den lett blir angrepet av svartskurv når det er forhold for det. Innovator har middels

resistens mot tørråte, flatskurv og foma, men den er sterk mot både rattel- og mopptoppvirus. Lagersvinnet hos Innovator er 1 - 2 % høyere enn for Beate, men ved lagring ved 6 °C gror den mindre. Fastheten i knollene holder også seg bedre enn for Beate ved denne lager-temperaturen som passer til pommes frites. Innovator har lengre dvaletid enn Beate.

Innovator har hvite/brunaktige knoller med «russet» (opprutet/oppfliset) skall. Formen er lang og grohullene er meget grunne. Kjøttet er hvitt. Innovator har meget god pommes frites kvalitet.

Lady Claire (NL)

Kommentarer er hentet fra «Jord- og Plantekultur 2005». Lady Claire er en spesialsort til chips, og er derfor naturlig å sammenligne med Saturna. Den ble godkjent i 2005. Sorten har vært prøvd flere vekstsesonger i Norge i chips-produksjonen. Avlinga de tre siste åra har ligget noe under Saturna. Tørrstoffinnholdet ligger vel 0,5 % -enheter lavere enn for Saturna. Knollantal-

Tabell 10. Verdiprøving i halvseine potetsorter. Knollvekt, spiring og friskt ris. Verditall 1-9, 9 er raskest spiring

Sort	Knollvekt (gram)						Spiring (1-9)			%Friskt ris v/høst.		
	Øst-landet		Midt-Norge		Sørvest-landet		Øst-landet	Midt-Norge	S-Vest-landet	Øst-landet	Midt-Norge	S-Vest-landet
	2007	05-07	2007	05-07	2007	05-07						
Beate	96	84	119	90	105	97	5,5	5,3	6,0	72	55	71
Saturna	98	83	116	89	-	-	6,7	6,1	-	51	37	-
Asterix	111	104	133	114	120	122	5,4	5,9	6,4	57	41	46
Folva	99	97	126	-	108	109	7,2	6,5*	7,8	59	35*	49
Pimpernel	-	-	121	95	-	-	-	5,4	-	-	59	-
Troll	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kerrs Pink	-	-	-	-	126	114	-	-	6,7	-	-	75
Sava	-	-	-	-	106	99	-	-	5,3	-	-	43
Jupiter	-	97	-	94	-	-	5,8	5,2	-	57	26	-
N93-7-20	-	93	-	91	-	97	6,5	5,9	6,4	58	48	64
N93-7-6	99	88	110	87	-	-	5,2	5,4	-	64	48	-
Fakse	114	100	125	106	113	110	4,1	5,5	5,2	58	36	54
Van Gogh	118	108	137	120	114	116	5,1	5,7	6,5	56	38	46
Redstar	119	106	128	102	148	124	4,3	5,3	6,6	64	39	41
Lady Jo	97	-	109	-	-	-	6,7*	5,9*	-	55*	35*	-
Mozart	123	-	137	-	130	-	4,0*	4,8*	5,0	60*	-	53
Ant. felt	10	27	5	13	4	12	21	11	11	21	11	8

*Verdien er estimert på grunnlag av 2007 - resultatene

let er relativt stort, som hos Saturna, mens middels knollvekt er lik. Lady Claire spirer seinere enn Saturna, men andelen friskt ris ved høsting og modningssymptom ellers tyder på at den er tidligere moden. Sorten er utsatt for grønne knoller, og den er like svak for flatskurv som Saturna. Imidlertid er Lady Claire betydelig sterkere mot indre defekter. Sorten er middels sterk mot tørråte, som Saturna. Sorten er noe utsatt for stengelrøte, slik at friske settepoteter er viktig. Utenlandske tester har vist at den er relativt sterk mot potetvirus Y. Lady Claire gror lite på lageret, i likhet med Saturna, og har samme fasthet etter lagring ved 8 °C. Dvaletida er som Saturna, relativt lang.

Lady Claire har hvite, rundovale knoller med relativt dype grohull. Kjøttfargen er lysegul. Chipskvaliteten er meget god og stabil, og sorten kan bli viktig for chipsindustrien, dersom ikke svakheter avsløres når sorten tas i bruk i større målestokk.

Tivoli (DK)

Kommentarer er hentet fra «Jord- og Plantekultur

2003». Tivoli er en spesialsort til chips, og ble godkjent i 2004. Avlingene lå 4 % under Saturna og tørrstoffinnholdet var 1,2 % - enheter lavere. Sorten ansetter flere knoller pr. plante enn Saturna, og middels knollvekt er 8-12 gram lavere. Tivoli spirer like raskt som Saturna, og andel friskt ris ved høsting viser at den er litt tidligere enn Saturna. Tivoli er noe utsatt for grønne knoller, men den er markert sterkere mot flatskurv enn Saturna. Sorten er også betydelig sterkere mot indre defekter enn Saturna, samt at tørråteresistensen er bedre. Den har vært utsatt for misformede knoller og småskader (sprekker påført ved opptak). Lagersvinnet har vært relativt likt med Saturna, mens Tivoli har grodd litt lettere enn Saturna ved 6 °C. Fastheten i knollene er bedre enn Saturna ved lagring ved 6 °C. Dvaletida er noe kortere enn for Saturna.

Tivoli har hvite, runde knoller med relativt dype grohull. Kjøttet er lysegult. Sorten har middels bra chipskvalitet.

Tabell 11. Verdiprøving i halvseine potetsorter. Kvalitetskriterier, 2005 - 2007. Verdital 1-9, 9 er minst skurv og mørkfarging. Ø = Østlandet, MN = Midt-Norge, SV = Sør-Vestlandet

Sort	Vekst-sprekk			Grønne knoller			Rust			Misform			Flatskurv			Mørkfarging			Kolv og sentralnekr			Flatskurv %		
	%			%			%			%			1-9			1-9			%			%		
	Ø	MN	SV	Ø	MN	SV	Ø	MN	SV	Ø	MN	SV	Ø	MN	SV	Ø	MN	SV	Ø	MN	SV	Ø	MN	SV
Beate	5	6	4	4	6	5	2	4	8	5	13	8	7,5	7,7	7,4	5,5	7,8	4,8	1	6	1	4	10	2
Saturna	3	1	-	7	7	-	10	14	-	5	19	-	6,3	6,2	-	4,0	6,9	-	18	19	-	7	21	-
Asterix	2	4	2	6	6	7	1	0	2	1	7	3	7,5	7,2	6,7	5,9	6,0	6,3	2	6	3	4	13	11
Folva	6	5*	10	8	11*	9	0	0*	4	1	1*	2	7,1	7,2*	7,0	6,9	8,2*	4,8	0	1*	0	5	12*	7
Pimpernel	-	8	-	-	1	-	-	1	-	-	8	-	-	7,4	-	-	6,0	-	-	3	-	-	14	-
Troll	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kerrs Pink	-	-	3	-	-	4	-	-	11	-	-	8	-	-	5,1	-	-	5,6	-	-	6	-	-	27
Sava	-	-	4	-	-	11	-	-	2	-	-	3	-	-	7,2	-	-	3,2	-	-	1	-	-	8
Jupiter	9	4	-	10	9	-	1	0	-	3	18	-	7,1	7,4	-	4,9	7,5	-	2	3	-	5	15	-
N93-7-20	2	1	4	5	3	5	2	5	3	1	5	2	7,0	7,2	6,1	7,4	8,8	6,9	4	9	7	6	20	21
N93-7-6	1	0	-	4	3	-	0	0	-	0	2	-	7,5	8,0	-	6,3	7,9	-	2	2	-	0	4	-
Fakse	4	2	6	9	6	5	1	2	0	1	4	2	7,3	6,9	6,7	5,7	8,4	5,1	1	0	1	5	19	15
Van Gogh	1	1	1	6	4	5	3	1	1	2	7	2	7,3	7,4	7,0	5,5	8,2	4,5	1	5	2	5	13	9
Redstar	4	5	18	4	1	3	1	3	0	1	5	4	7,3	7,6	6,6	6,2	8,2	5,5	2	8	3	5	10	15
Lady Jo*	1	1	-	6	6	-	0	1	-	0	3	-	7,4	6,2	-	7,4	7,9	-	0	2	-	1	20	-
Mozart*	10	10	3	3	2	5	1	2	1	0	3	0	7,8	8,9	7,7	7,5	7,7	6,0	2	3	0	0	1	4
Ant. felt	26	12	10	26	13	12	26	13	11	26	13	12	26	13	12	3	3	2	25	12	12	23	13	12

* Verdien er estimert på grunnlag av 2007-resultatene

Secura (D)

Secura er en tysk sort som ble godkjent i 2006 og eies av Saatsucht AG KWS. Kommentarene er hentet fra «Jord- og Plantekultur 2006». Den ble testet på Østlandet og på Sør-Vestlandet. Avlingsmessig lå den 4 % under Beate på Østlandet, og 10 % under på Jæren. Tørrstoffinnholdet var 3-3,5 % -enheter lavere enn Beate. Secura har betydelig mindre småpotet i avlinga, og 10-15 gram høyere knollvekt. Sorten ansetter færre knoller pr. plante enn Beate. Den spirer seinere enn Beate, men andel friskt ris ved høsting viser at den er markert tidligere moden. Secura er meget utsatt for grønne knoller, mens flatskurvresistensen er middels. Sorten har svak tørråteresistens, og må passes nøye for å unngå angrep. Rustresistensen er relativt bra. Lagringsevnen er bra forutsatt at det ikke er råter i knollene. Sorten gror mindre på lager, har lengre dvaletid, og har mer saftspente knoller enn Beate etter lagring.

Secura har hvite ovale knoller, med glatt, glinsende overflate og relativ gul kjøttfarge. Sorten egner seg meget godt til ferdigpotet/skrelling og koketyper er A (fast). Sorten blir lett enzymatisk mørkfarget på en kløyvd rå overflate, men etter skrelling og i ferdigpotet prosess blir kvaliteten meget bra.

Dorado (NL)

Dorado er en nederlandsk sort, og er søstersort til Santana. Den ble godkjent i 2006. Kommentarene her er hentet fra «Jord- og Plantekultur 2006». Dorado er en spesialsort til pommes frites produksjon til Gro industrier. Avlinga har vært 10-15 % -enheter under Beate, men sorten graderes og gjøres opp etter knollvekt og lengde. Dette betyr at det ikke er riktig å sammenligne den direkte med Beate etter vanlig soldsortering. Tørrstoffinnholdet er omtrent likt med Beate, og middels knollvekt vel 10 gram høyere. Knollantallet pr. plante ligger lavere enn Beate, omtrent på linje med Asterix og noe høyere enn for Santana. Andel småpoteter er noe lavere enn hos Beate, men her må en huske på den langstrakte formen som Dorado har. Dorado spirer litt raskere enn Beate, mens andelen friskt ris ved høsting har vært lavere, noe som indikerer at sorten er tidligere. Sorten er utsatt for grønne knoller, men den er sterkere mot rust enn Santana og Beate. Dorado er meget svak for flatskurv og har under middels tørråteresistens. Vekt-svinn og groing etter lagring er mindre enn for Beate. Knollene er mer saftspente og dvaletida er lenger.

Dorado er som nevnt en spesialsort til pommes frites, men den er også testet til konsum. Knollene er hvite, lange (noe mer butte enn Santana) med grunne grohull.

Kjøttet er lysegult. Koketyper er B (middels melen).

N93-7-20 (N)

Kommentarene her er hentet fra «Jord- og Plantekultur 2007». N93-7-20 er en norsk krysning som har vært prøvd i fire år. Avlingsmessig har den ligget over Beate på Østlandet (10 %), Sør-Vestlandet (13 %) og i Midt-Norge (9 %). Tørrstoffinnholdet er omtrent likt med Beate. Middels knollvekt er litt høyere. Knollantallet pr. plante er nesten like høyt som hos Beate. Småpotetandelen er likevel lavere sammenlignet med Beate. Sorten spirer raskere, og friskt ris ved høsting indikerer at den er noe tidligere enn Beate. Av kvalitetsdefekter som ble registrert, var rust fremtredende (spesielt i 2004), så det er sannsynlig at resistenstillene er for snille. Sorten er meget sterk mot tørråte, men den er svak for flatskurv. N93-7-20 er meget sterk mot enzymatisk mørkfarging i rå tilstand. Sorten hadde mindre vektsvinn på lager enn Beate, og den gror ikke så lett. Dvaletida er også noe lenger.

Knollene er røde, runde og med grunne grohull. Kjøttet er lysegult. Sorten er selektert fra krysningene til chips-sorter, men er ikke aktuell der fordi den ikke har bra og stabil nok chipsfarge. Den er mest aktuell til konsum, men fordi den er sterk mot mørkfarging kan den være noe aktuell til råskrelling. Den vil kunne bli aktuell i økologisk produksjon, fordi tørråteresistensen er meget bra. Koketyper er middels melen til melen (BC).

Jupiter (NL)

Kommentarene her er hentet fra «Jord- og Plantekultur 2007». Jupiter er en nederlandsk sort (fra HZPC) som ble godkjent i 2007. Sorten er en Saturna-krysning som har stått 14 % over Beate og 15 % over Saturna i avling. Tørrstoffinnholdet lå 1 % -enhet under Saturna, dvs. likt med Beate. Jupiter ansetter omtrent like mange knoller som Saturna, men har høyere middels knollvekt. Andel potet < 42 mm er mindre enn for Beate og Saturna. Jupiter spirer litt seinere enn Saturna (om lag som Beate) og resultatene så langt tilsier at sorten ikke er noe tidligere. Jupiter er ikke på langt nær så utsatt for rust som Saturna, men den er noe utsatt for misform. Flatskurvresistensen er bare middels til svak, men i forsøksfeltene så var det mindre skurv på Jupiter enn på Saturna. Sorten er svak mot tørråte. Jupiter har noe mer vektsvinn på lager enn Saturna, og gror noe mer. Dvaletida er noe kortere enn hos Saturna. Lang spiredvale er en stor fordel når poteter skal lagres i lengre tid ved 8 °C, slik som i chipsproduksjon.

Jupiter har hvite, langovale knoller, med grunne grohull og lysegult kjøtt. Sorten har meget god chipskvali-

tet, koketype er BC.

N93-7-6 (N)

N93-7-6 (navneforslag Rustique) er en norsk sort som var med tredje året i sortsprøvinga i 2007. Den har tidligere vært testet sammen med nye chipspotetsorter i et samarbeidsprosjekt mellom chipsindustrien, Graminor, forsøksringene og Bioforsk. Avlinga i 2007 lå 11 % over Saturna på Østlandet, mens sorten hadde 3 % lavere avling i Midt Norge. I middel for perioden 2005-2007 lå avlinga 7 % over Saturna på Østlandet. Tørrstoffinnholdet var ca. 1 % -enhet høyere enn Beate, det vil si som Saturna. Middels knollvekt var litt høyere, mens antall knoller pr. plante var omtrent som for Saturna. Spiringa var markert seinere enn Saturna og Beate, og friskt ris ved høsting kan tyde på at N93-7-6 er nesten like sein som Beate. Sorten har hatt lite kvalitetsfeil i prøveperioden 2005-07. Flatskurv-, tørråte- og rustresistensen er meget bra. Sorten er mottakelig for potet-cystenematode (Ro1) og har kortere dvaletid på lager enn Saturna, men ikke så kort som Beate. Sorten fikk like lite groer på lager som Saturna etter 6 °C lagring.

N93-7-6 har langovale knoller med grunne grohull. Skallet er dypt rødt til fiolett med rufset «russet» overflate. Kjøttfargen er lysgul. Sorten har gitt meget bra chipskvalitet, og også en bra pommes frites kvalitet. Det er en utfordring å få sorten stor nok til pommes frites, men når dyrkingstekniske tiltak settes inn så er det mulig. Prøveproduksjon i Vestfold har vist dette. Koketyper er melen (C).

Fakse (DK)

Fakse er en relativt ny dansk sort fra Vandel, som også har foredlet Folva og Sava. Den hadde sitt andre år i prøving i 2007. Avlinga lå 17 % over Beate. Tørrstoffinnholdet er lavt ca. 4 % -enheter lavere enn Beate. Middels knollvekt var markert høyere sammenlignet med Beate, og andel småpotet (<42mm) var lavere. Antall knoller pr. plante var noe lavere enn hos Beate. Fakse spirte markert seinere enn Beate, men friskt ris ved høsting tilsier at sorten er tidligere. Tørråteresistensen er svak, mens det så langt tyder på at sorten er sterk mot nekroser som skyldes jordboende virus (både mopptopp og rattel). Sorten har en del grønne knoller og er noe utsatt for vekstsprekke og flatskurv. Det var lite indre feil i knollene. Fakse er svak for PVY, i følge utenlandske opplysninger. Fakse har omtrent samme vekstvinn, groemengde og fasthet etter lagring som Beate. Fakse har lengre dvaletid.

Knollene er ovale med glatt pen overflate. Skallet er

hvitt og kjøttet er lysegult. Sorten har presentert seg meget pent etter vasking og opptørring. Koketyper er fast(A). I tillegg har den også en meget bra ferdigpotetkvalitet.

Redstar (NL)

Redstar er en sort fra HZPC i Nederland. Den har vært med i prøvinga 2006-07. Avlingsmessig har sorten stått 5-10 % over Beate i avling (>42 mm). Tørrstoffinnholdet lå ca. 1,5 % -enhet under Beate. Middels knollvekt var markert høyere, mens antall knoller pr. plante er lavt, på linje med Peik. Småpotetandelen er ikke på langt nær så høy som hos Beate. Spiringa var noe seinere enn hos Beate, mens andel friskt ris ved høsting lå på linje med Beate på Østlandet. Redstar hadde mindre friskt ris ved høsting enn Beate i Midt-Norge og på Sør-Vestlandet. Foreløpig kan en konkludere med at Redstar er hårfint tidligere enn Beate. Redstar har vist seg å være sterk mot rust i resistenstester, mens tørråteresistensen er svak. I feltforsøka i 2006 var det mer flatskurv enn gjennomsnittet. Sorten hadde også noe vekstsprekke. I storskala forsøk siste året har sorten vært utsatt for å få en karakteristisk nekrose i navleenden som kan minne litt om en tørr stengelrøte (se bilde 3). Lagringsegenskapene sammenlignet med Beate viser at Redstar har samme vekstvinn, noe mindre groer og mer faste knoller etter lagring. Dvaletida er en tanke lenger enn hos Beate. Erfaringer fra storskala utprøving/lagring viser at sorten lett kan få støtblått og skjemmende flekker.

Redstar har røde ovale knoller med relativt grunne grohull. Kjøttet er lysegult. Redstar egner seg godt til konsum, og har en middels til melen koketype (BC).

Van Gogh (NL)

Nederlandske Van Gogh fra HZPC er andre året i prøving. Avlinga lå 10-15 % over Beate i 2005-07, og tørrstoffinnholdet 0,5 % -enhet lavere. Van Gogh ga høy gjennomsnittlig knollvekt, 25-30 gram over Beate. Småpotetandelen (knoller < 42 mm) var lavest av alle sortene som var med i prøvinga på Østlandet i 2007 (8 %). Antall knoller pr. plante er også lavt. Van Gogh spirte en tanke seinere enn Beate på Østlandet, mens andelen friskt ris ved høsting var lavere. Det betyr at sorten er tidligere enn Beate. Van Gogh var noe utsatt for grønne knoller, mens den hadde lite vekstsprekke. Tørråteresistensen er svak, og utenlandske kilder oppgir at sorten er lett mottakelig for potetvirus Y. Van Gogh hadde sammenlignet med Beate mindre vekstvinn, groemengde og var noe mer saftspent i knollene etter lagring. Spiretregnet på lager var omtrent som for Beate.



Bilde 3. Nekrose i navleenden på Redstar.
Foto: Per J. Møllerhagen.



Bilde 4. Mozart. Foto: Per J. Møllerhagen.



Bilde 5. Lady Jo. Foto: Per J. Møllerhagen.

Van Gogh har hvite, ovale knoller med middels dype grohull. Kjøttfargen er lysegul. Sorten er aktuell som en konsumpotet som er middels melen. Den testes også ut til ferdigpotet, og så langt viser den seg å ha brukbar kvalitet til dette formålet.

Mozart (NL)

Er en ny konsumsort fra HZPC i Nederland (Redstarkrysning). Avlinga lå 18 % over Beate på Østlandet i 2007. Tørrstoffinnholdet lå hele 4 % under Beate. Mozart er storknollet, og hadde den laveste småpotetandelen av de prøvde sortene i 2007 (5 %). Knollvekta var 30 gram høyere enn Beate på Østlandet og Sør Vestlandet. Antall knoller pr. plante var lavt på linje med Redstar og Peik. Mozart spirte meget seint, men andel friskt ris ved høsting tilsier at sorten modner før Beate. Mozart hadde lite kvalitetsfeil i forsøkene og var sterk mot mørkfarging i rå tilstand. Vekstsprekke var den derimot utsatt for. Utenlandske kilder oppgir en middels resistens for tørråte Y-virus og rust. Flatskurv-resistensen oppgis også til å være bra, noe forsøka i 2007 har bekreftet. Lagringsegenskapene blir testet vinteren 2007/08, så disse vet vi ikke mye om ennå, men i utenlandske opplysninger er dvaletida lang.

Mozart har røde ovale knoller med middels dype grohull (se bilde 4). Kjøttfargen er gul. Mozart er en konsumpotet som er fastkokende, koketype A. Sorten presenterer seg godt etter vask og opptørking. Den kan egne seg som råskrelt potet, for den er sterk mot mørkfarging.

Lady Jo (NL)

Lady Jo er en ny nederlandsk spesialsort til chips fra Meijer. Avlingene i 2007 lå 7 % over Saturna på Østlandet i gjennomsnitt for 10 felter. Tørrstoffinnholdet lå 1,3 % -enheter over Saturna på Østlandet. Middels knollvekt var på linje med Saturna, mens småpotetandelen var 5 % lavere. Knollantallet var noe lavere enn hos Saturna. Lady Jo spirte like raskt som Saturna, og andel friskt ris ved høsting var ganske lik. Av kvalitetsfeil var det mye grønne knoller. Rust og indre defekter var det meget lite av. I Trøndelag var det ganske mye skurv på knollene. Utenlandske kilder oppgir sterk knollresistens mot tørråte, og relativ svak Y-virus resistens. Svak Y virusresistens kan verifiseres i 2007 sortsforsøka. Rustresistensen er oppgitt til å være over middels bra. Vi har ingen lagringsresultater, men sorten har vært prøvd i chipssortsprosjektet, og der fant vi at dvaletida på lageret var kortere enn for Saturna.

Lady Jo har hvite, runde knoller med relativt dype grohull (se bilde 5). Kjøttfargen er gul. Lady Jo er en

spesialsort til chips, og har gitt bedre og mer stabil chipsfarge enn Saturna. Koketyperen er C (melen).

Sortsprøving i Nord - Norge

Den offisielle sortsprøvinga i Nord-Norge har vært lokalisert til Vefsna forsøksring ved Mosjøen i Nordland fra og med 2005 og ved Bioforsk Nord Holt i Tromsø. I Nord-Norge er prøvinga delt i to serier, med forsøk i sorter for tidlig høsting (to høstetider), og i sorter for sein høsting (normalt i september). I serien med sorter for tidlig høsting er det mulig å ta med både tidlige og halvtidlige sorter, mens det i den seine serien nå kun er halvseine sorter (halvtidlige sorter har tidligere vært med her). Det har ikke vært prøving av sorter for tidlig høsting i Nord-Norge i 2007. Resultatene beregnes separat for Troms og Nordland fordi vekstbetingelsene er forskjellige. Rustangrepene i Vefsna forsøksring har vært mer fremtredende enn på Holt i Tromsø. Bioforsk Nord Bodø er testlokalitet for rust som skyldes rattelvirus. Foredlingsmaterialet både fra Graminor og Vandel i Danmark blir testet på Vågønes.

Tidlighet, tørrstoffinnhold, konsumkvalitet, småpotetandel og lagringsevne er viktige egenskaper for sorter som skal dyrkes i Nord-Norge. Det er også interessant å se om noen sorter reagerer forskjellig ved de økte daglengdene som vi har i Nord-Norge. Økte daglengder er nok mye av forklaringen på at nokså seine sorter kan modnes relativt tidlig når de dyrkes langt mot nord. Det finnes også produksjon til skrelleindustri/ferdigpotet i Troms, med de samme kravene til råstoff som ellers i landet. Ettersom tørrstoffinnholdet oftest blir lavere i Nord-Norge, kan tørrstoffrike sorter, som har for høyt tørrstoffinnhold i Sør-Norge, være aktuelle til skrelling/ferdigpotet i Nord-Norge.

De viktigste sortene nord for Helgeland er rangert etter tidlighet: Ottar, Troll, Folva, Van Gogh, Gulløye, Asterix, Mandel og Pimpernel. Seine sorter vil ofte måtte høstes veldig umodne, og må ettermodnes i sårhelingsprosessen på lageret. Tørrstoffrike sorter er i tillegg vanskelige å koke riktig om høsten, da de lett faller fra hverandre i gryta. Lagringsevne vektlegges sterkt, og sammen med god konsumkvalitet er det hovedårsaken til at de seine sortene Mandel og Pimpernel er populære i Nord-Norge.

I etterfølgende kapitler er resultatene av prøvinga i Nord-Norge kommentert. Der det er naturlig, er resultater fra prøvinga for landet for øvrig tatt med. Se ellers kommentarene for de ulike sortene foran i boka.

Sorter for sein høsting

Prøvinga i 2007 bestod av Oleva, Folva, Asterix, N93-7-

20, Fakse, Van Gogh og Redstar og den nye konsumsorten Mozart som ble prøvd bare på Holt. Satu er tatt ut. Som tidligere år er Troll målestokk.

Avling og tørrstoffinnhold

I middel over 3 år så har Folva gitt høyest avling i Vefsna forsøksring (77 % over Troll). Fakse, Van Gogh, Oleva og N97-7-20 har også gitt 35-50 % høyere avling enn Troll. Redstar har i middel for 2005-2007 ligget meget lavt i avling ved Vefsna (tabell 12). På Holt falt N93-7-20 helt igjennom avlingsmessig mens Asterix ga relativt sett høyere avling enn i Nordland. Redstar var også mye bedre på Holt, med ei meravling på 47 % sammenlignet med Troll. Fakse lå lavere i avling på Holt enn i Nordland. Mozart ble bare testet på Holt, og den hadde høyest avling av de prøvde sortene i 2007. Oleva og Van Gogh hadde minst andel av avlinga i småpotetfraksjonen (<42 mm) på begge lokaliteter. Folva var blant sortene som hadde minst småpotet i Nordland, mens på Holt var det større småpotetandel i sorten. I Nordland var det sortene med best sorteringsutbytte som hadde høyest knollvekt. På Holt var det derimot Asterix, Van Gogh og Redstar som hadde høyest middels knollvekt. Mozart hadde minst småpotet og høyest knollvekt av de prøvde sortene på Holt i 2007.

Tørrstoffinnholdet er generelt lavere i Nord-Norge enn resten av landet. Oleva og Van Gogh hadde høyest tørrstoffinnhold på begge steder, mens N93-7-20 og Troll på Holt lå blant de mest tørrstoffrike sortene. Fakse hadde på lik linje med resultatene for landet for øvrig lavt tørrstoffinnhold. Mozart (på Holt) hadde sammen med Fakse lavest tørrstoff i 2007.

Tidlighet og kvalitetsegenskaper

Folva, Oleva og N93-7-20 spirte raskest i Nordland (tabell 13). Folva og Oleva spirte raskest på Holt, og Asterix, Van Gogh og Redstar nest raskest i her. Redstar har spirt unormalt seint i Nordland, og har også gjort det dårligere enn forventet. Et riktigere styrkeforhold for sorten får en ved å se på resultatene for Holt (tabell 13).

Friskt ris ved høsting er en god måleparameter for veksttid/modning når det ikke er tørke, næringsmangel eller sykdom/skadedyr i feltet. Oleva og Troll hadde minst friskt ris i Nordland, mens det var Fakse, Redstar og Troll som viste mest modningssymptom på riset på Holt. Mest friskt ris ved høsting hadde Folva, Van Gogh, Asterix, N93-7-20 og Mozart. Det var kun i Nordland at det ble rust i knollene. Folva, Redstar og Asterix hadde mest rust. Det var veldig mye kolv og sentralnekrose i sortene på feltet i Nordland. N93-7-20 og Asterix, skilte seg ut med 36 og 28 % -enheter sentralnekrose og kolv

Tabell 12. Verdiprøving. Potetsorter for sein høsting i Nord-Norge. Avling og tørrstoff, relative tall er gitt i forhold til Troll for samme sted og periode

Sort	Avling > 42 mm kg/daa				Tørrstoffinnhold %			
	Vefsna*		Holt		Vefsna*		Holt	
	2007	2005-07	2007	2005-07	2007	2005-07	2007	2005-07
Troll	2695	1998	2733	1892	18,5	19,8	25,1	23,6
Folva	166	177	112	149	19,8	20,2	21,4	20,9
Asterix	128	109	91	133	19,9	19,2	23,0	21,2
Oleva	134	136	105	169	21,0	21,8	24,7	23,3
Fakse	141	158	72	111	18,5	19,1	20,7	18,9
Van Gogh	122	141	101	163	22,3	22,5	23,9	23,2
Redstar	100	79	96	147	15,5	17,6	23,7	21,9
N93-7-20	-	134	-	66	-	19,2	-	24,4
Mozart	-	-	116	-	-	-	20,8	-

* Vefsna er Vefsna forsøksring

Tabell 13. Verdiprøving. Potetsorter for sein høsting i Nord-Norge. Kvalitetskriterier, friskt ris og spiring. Verdital 1-9 for mørkfarging, flatskurv og spiring (9 er minst mørkfarging og flatskurv og raskest spiring) 2005 - 2007

Sort	Rust %		%Friskt ris v/høst.		Mørkfarging (1-9)		Flatskurv (1-9)		Spiring (1-9)		%Grønne knoller		%Kolv og sentralnekrose	
	Ve	Holt	Ve	Holt	Ve	Holt	Ve	Holt	Ve	Holt	Ve	Holt	Ve	Holt
Troll	3	0	57	54	7,0	5,5	7,2	7,6	4,2	5,0	1	0	22	0
Folva	12	0	67	72	7,5	7,3	6,8	6,8	6,8	7,0	2	2	15	0
Asterix	8	0	63	66	5,3	7,7	7,2	7,7	4,1	6,1	1	0	28	0
Oleva	3	0	52	69	5,5	5,5	7,5	7,8	5,9	7,1	0	0	22	0
Fakse	2	0	63	49	7,0	7,2	7,5	7,9	3,8	4,7	2	1	11	0
Van Gogh	5	0	66	66	-	6,4	7,3	7,3	2,9	6,0	0	0	19	0
Redstar	9	0	62	53	-	7,2	5,9	7,1	1,7	5,8	2	1	17	0
N93-7-20	0	0	61	66	-	7,8	7,0	7,5	5,6	4,6	1	0	36	0
Mozart *	-	0	-	72	-	-	-	9,0	-	4,2	-	0	-	0
Ant. felt	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3

Ve = Vefsna forsøksring

* Resultatene er estimert på grunnlag av 2007-resultater

til sammen. Det var for øvrig fritt for indre feil i feltet på Holt. Begge lokalitetene hadde lite grønne knoller i sortene. Folva og Redstar hadde mest skurv på begge stedene, mens Mozart hadde minst der den var med.

Etter tidlighet kan sortene så langt i prøving rangeres slik: Oleva, Fakse, Folva, Troll, Van Gogh, Redstar, N93-7-20, Mozart og Asterix (se tabell 7).

Folva og Redstar hadde mest vekstsprikk på begge lokalitetene i Nord-Norge. Av de nye sortene var Mozart mest utsatt på Holt. Asterix og N93-7-20 hadde minst enzymatisk mørkfarging i rå tilstand. Redstar, Fakse og Folva var alle relativt sterke mot mørkfarging. Oleva og Troll ble mest mørkfarget i rå tilstand.

Ved sortsvalg må en ta hensyn til bruksområdet for sortene, se tabell 7. Som konsumsorter med en melen koketype vil Troll, Oleva og Van Gogh være mest aktuelle av de prøvde her. Folva og Asterix har en mer fast koketype, og på grunn av grohulldybde og overflate vil de egne seg bedre for omsetning i vasket form enn de forannevnte melne sortene.

N93-7-20 ser ut til å ha mange gode egenskaper, og kan bli aktuell for de deler av Nord-Norge som har lengst veksttid. Sorten er litt sein, men den har en pen form og relativt høyt tørrstoffinnhold. Sorten har ellers relativ melen koketype, god lagringsevne, og presenterer seg pent etter vasking. N93-7-20 kan egne seg godt som råskrelt vare fordi den er så sterk mot enzymatisk

mørkfarging. Folva og Asterix er godt egnet til skrelling og ferdigpotetproduksjon.

Av de tre nye utenlandske sortene er det Fakse som er den mest fastkokende typen, mens Van Gogh og Redstar har en middels melen til melen konsistens. Fakse er den sorten som så langt har vist best egenskaper til ferdigpotetproduksjon. Formen er meget pen, samt at gråmisfarging på ferdigproduktet har vært liten. Van Gogh har med sitt høyere tørrstoffinnhold bedre forutsetninger for å gi god konsumkvalitet. Van Gogh er allerede i dag brukt en god del til konsum- og ferdigpotetproduksjon i Troms, med godt resultat. Sorten er en av hovedsortene i Finland. I en uformell smakstest utført i høst, ble Van Gogh gitt meget gode skussmål. Redstar vil først og fremst kunne bli en konsumsort. Sorten er også rødfarget i skallet. Mozart har også dyp rød farge i skallet, men pga. sitt lave tørrstoffinnhold vil den kun ha potensialet til å bli en fastkokende konsumsort. Sorten må testes ut mer, før en kan avskrive sorten som for sein og for dårlig tilpasset Nord-Norge. Se forøvrig sortsomtalen i kapittelet foran.

En må være forsiktig med å trekke for bastante konklusjoner bare på bakgrunn av disse resultatene fra Nord-Norge. Det er få felt bak tallene, samt større variasjoner i klimatiske forhold enn ellers i landet. Derfor er det viktig å se forsøksresultatene i Nord-Norge i sammenheng med prøvinga i landet for øvrig.

ALT DU TRENGER TIL PLANTEPRODUKSJON

SÅVARER
GJØDSEL
KALK
MIKRONÆRING

PLANTEVERN
DESINFEKSJON
ENSILERING

VI HAR OGSÅ:
FÔR TIL ALLE DYRESLAG
BUTIKKVARER
KORNHANDEL

Vedlegg



Statistikk og metode. Hvordan var nå dette her igjen...

Foto: Eva Cecilie Gihle

Forsøksmetodikk og statistiske begreper

Dette vedlegget gir en kort oversikt over statistiske begreper som er brukt for å forklare resultatene i forsøk. Noen prinsipper ved forsøksgjennomføring er også nevnt. Det er ikke mange begreper som er forklart her, men de som vanligst finnes i artiklene i boka, finner du igjen her. Forklaringen til hvert av begrepene er forsøkt gjort enkelt, noe som kan gå litt ut over nøyaktigheten i forklaringa. Hensikten med oversikten er at lesere som ikke har mye kjennskap til statistikk skal kunne tolke resultatene som finnes i de enkelte artiklene på riktig måte.

Forsøksgjennomføring, feltforsøk

Hensikten med gjennomføring av markforsøk eller karforsøk kan være flere. Svært ofte er viktigste grunnen å framskaffe kunnskap for å kunne gi praktiske råd til bønder om dyrkingsteknikk, sortvalg m.m. For å kunne gi sikre nok råd, er det nødvendig:

- å gjenta forsøksbehandlingene flere ganger i hvert forsøksfelt (pga. jordvariasjon)
- å ha forsøksfelter på flere steder (pga. jordvariasjon, ulik dyrkingspraksis og klimavariasjon)
- å gjenta forsøkene i flere år (pga. klimavariasjon)

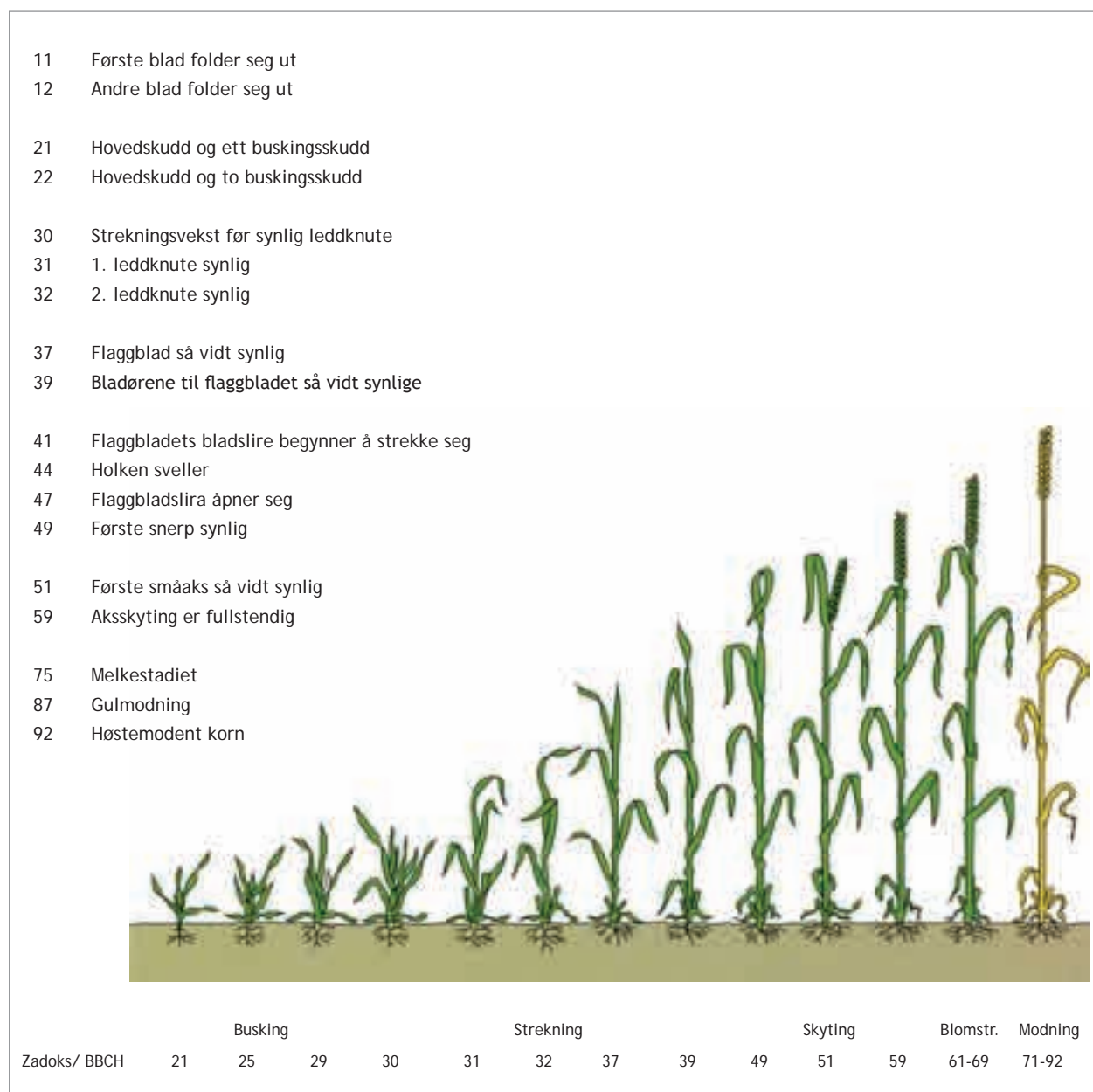
Statistiske begreper

Forsøksdataene blir behandlet statistisk. Forskjellene som måles blir uttrykt ved statistiske begreper som sier noe om hvor sikre disse forskjellene er. Nedenfor følger en forklaring til begreper som oftest er brukt:

- **Signifikans.** Verdiene som presenteres i tabeller og figurer er oftest gjennomsnitt av mange målinger. Ofte er det stor variasjon i materialet som disse gjennomsnittsverdiene framkommer av. Det er derfor ikke alltid opplagt at forskjellige behandlinger gir forskjellig resultat, selv om gjennomsnittsverdiene tilsier det. Ofte oppgis det at det er signifikante forskjeller på behandlingene. Dette kan oversettes til at det er reelle forskjeller på behandlingene. Ikke-signifikante forskjeller er følgelig observerte forskjeller som man ikke kan si med sikkerhet er reelle forskjeller. Signifikansnivå betyr grad av sikkerhet. Signifikansnivået angis i denne boka oftest med P%.
- **P%** viser sikkerheten i beregningene (signifikansnivået). Å forstå P% riktig er ikke helt enkelt, men essensen i denne verdien er at dersom P% er under 5 (eller P er under 0,05), er det rimelig å hevde at det er reel forskjell mellom behandlingene. P% opp til 20 kan av og til angis til informasjon, men etter som P% øker, øker usikkerheten. Ofte brukes i.s. (ikke signifikant) eller n.s. (non significant) dersom P%, og dermed usikkerheten, blir stor. I enkelte tilfeller brukes stjerner for å markere signifikans. En stjerne tilsvarer $P\% < 5$, to stjerner tilsvarer $P\% < 1$ og tre stjerner tilsvarer $P\% < 0,1$. Det er ikke sikkert at det er forskjell på alle behandlingene/leddene i forsøket selv om P% er mindre enn 5. For å finne ut hvilken av behandlingene som er forskjellige fra hverandre, beregnes ofte LSD - verdi.
- **LSD** (Least Significant Difference = minste sikre forskjell). Tallet brukes til å sammenlikne de ulike resultatene for behandlingene som er utført. Beregnes bare dersom P% er mindre enn 5. Dersom differansen mellom to behandlinger er større enn LSD-verdien, kan vi si at det er signifikant forskjell mellom de to behandlingene.
- **CV%** = variasjonskoeffisienten. CV% er et mål på hvor nøyaktig et forsøk er, og beregnes som standardavviket i prosent av gjennomsnittet. En høy CV% vil som oftest bety at forsøket har vært ujevnt. Som en tommelfingerregel bør CV% for avling være mindre enn 10. Lave gjennomsnittsavlinger kan imidlertid gi relativt høy CV% selv om forsøket er forholdsvis jevnt. Kvaliteten av forsøket baseres derfor på en samlet vurdering av CV%, forsøkets middelfeil og notater om feltkvalitet gjort gjennom vekstsesongen.

Utviklingsstadier i korn

I flere av artiklene i denne publikasjonen blir det referert til Zadoks skala for å beskrive kornplantenes utviklingsstadium. Figur 1 viser Zadoks tallkoder for en del sentrale utviklingsstadier.



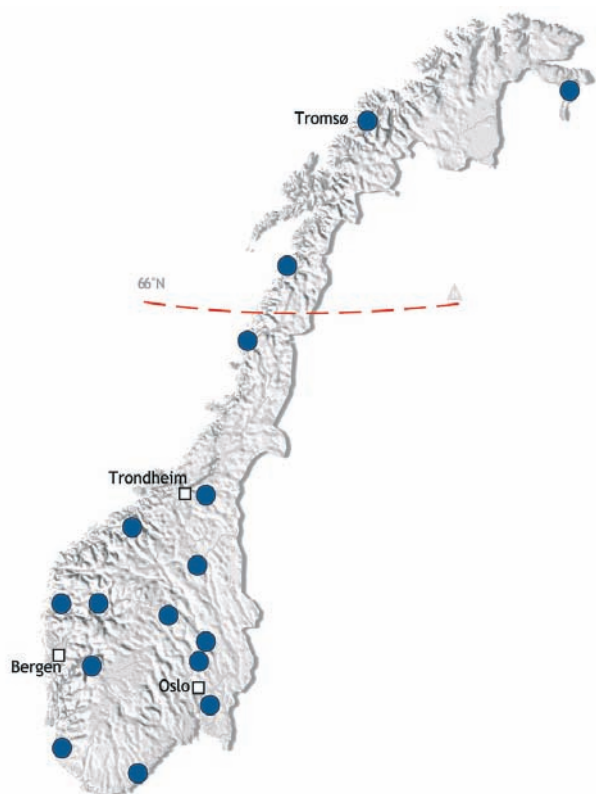
Figur 1. Utviklingsstadier i korn. Zadoks (BBCH).

Gulmodningsstadiet defineres som det tidspunktet i modningsforløpet når stofftransporten inn til kornet avsluttes. Dette skjer når vanninnholdet er kommet ned i 38-40 %. Hele planta er da gul, bortsett fra grønne leddknuter og litt grønt på begge sider av disse. Ofte er det også noe grønt i igjen i bukfura på kornet. Gulmodning tilsvarer Zadoks 87.

Bioforsk FOKUS

Bioforsk FOKUS skal formidle resultater fra forsknings-, utviklings- og utredningsarbeid.

www.bioforsk.no



Bioforsks visjon er

“På lag med framtida: Mat - miljø - muligheter”.

Bioforsks fire virksomhetsområder er

- *Næringsutvikling og verdiskapning innen landbruk og andre arealbaserte eller tilgrensende næringer*
- *Miljøspørsmål*, i første rekke relatert til jord og vann, men også i forhold til kulturlandskap og livsmiljø for mennesker og husdyr
- *Bærekraftig ressursforvaltning*, i første rekke knyttet til jord, vann, landskap og avfallsressurser, men også i forhold til biologisk/genetisk mangfold
- *Trygg mat*, rettet mot produktkvalitet, plantevern, dyrevelferd, produksjonspotensiale og beredskapshensyn

Bioforsk er

- Lokalisert over hele Norge
- Organisert i sju sentra med 450 medarbeidere

