



NIBIO

NORWEGIAN INSTITUTE OF
BIOECONOMY RESEARCH

Bladsjukdommer i rødkløverfrøeng i siste del av vekstsesongen

Vestfold frøavlerlag, 16. mars 2022

Trygve S. Aamlid + mange gode hjelpere i NIBIO og NLR



Foto: Trond Gunnarstorp, NLR Øst

Bladsjukdommer i kløverfrøeng

Den aller vanligste:

Kløverskålsopp (clover leaf spot, *Pseudopeziza trifolii*)

- Runde, svartbrune flekker, 2 - 3 mm i diameter med frynsete kanter, først på bladene, men etter hvert også på stenglene
- Ved sterke angrep mot slutten av vekstsesongen flyter flekkene sammen
- Midt i flekkene vokser det fram små fruktlegemer (apotecier). De er synlige med øyet, og i fuktig vær sveller de opp og kaster sporer.
- Sjukdommen utvikler seg raskt i fuktig og kjølig vær.
- Overlever som umodne fruktlegemer i planterester på bakken. Om våren kaster fruktlegemene askosporer som spres med vind og smitter nye blad
- Gensentrum: Nord-Europa
- Ble påvist i samtlige undersøkte frøenger i vårt prosjekt



Kløverbrann

(cover scorch / northern anthraknose, *Kabatiella caulivora*)

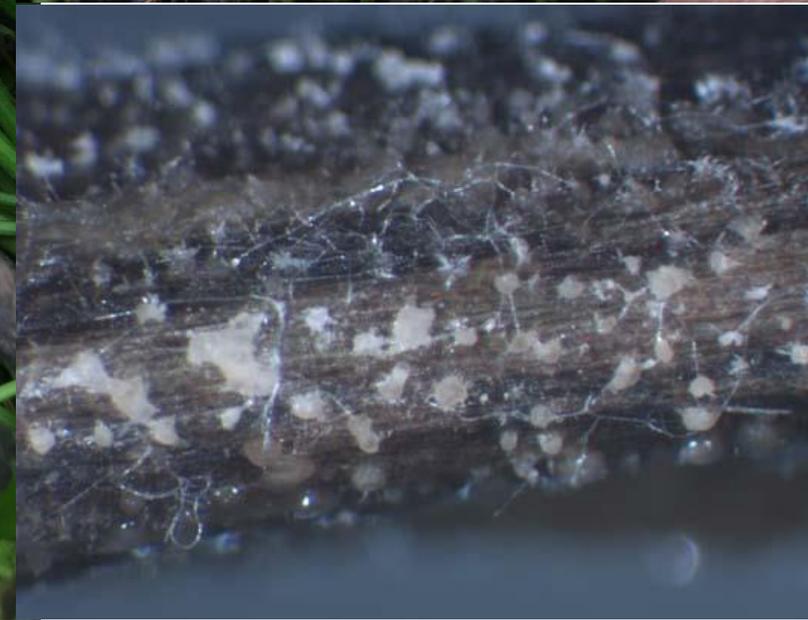
- Starter som avlange flekker på stenglene. 'Ringbarker' etter hvert stenglene, bladene henger ned og krøller seg.
- Konidier (ukjønna sporer) dannes på angrepne plantedeler og spres med vannsprut i regnvær.
- Overvintrer i sjuke planter og planterrester på bakken.
- I vår prosjekt påvist i Vestfold (Hansejordet, Bøe), Telemark (Bjerva) og på NIBIO Landvik
- Kan ha frøsmitte, men ble ikke funnet på frø i vårt prosjekt



Hansejordet, Vestfold, 2020.
Foto: John Ingar Øverland



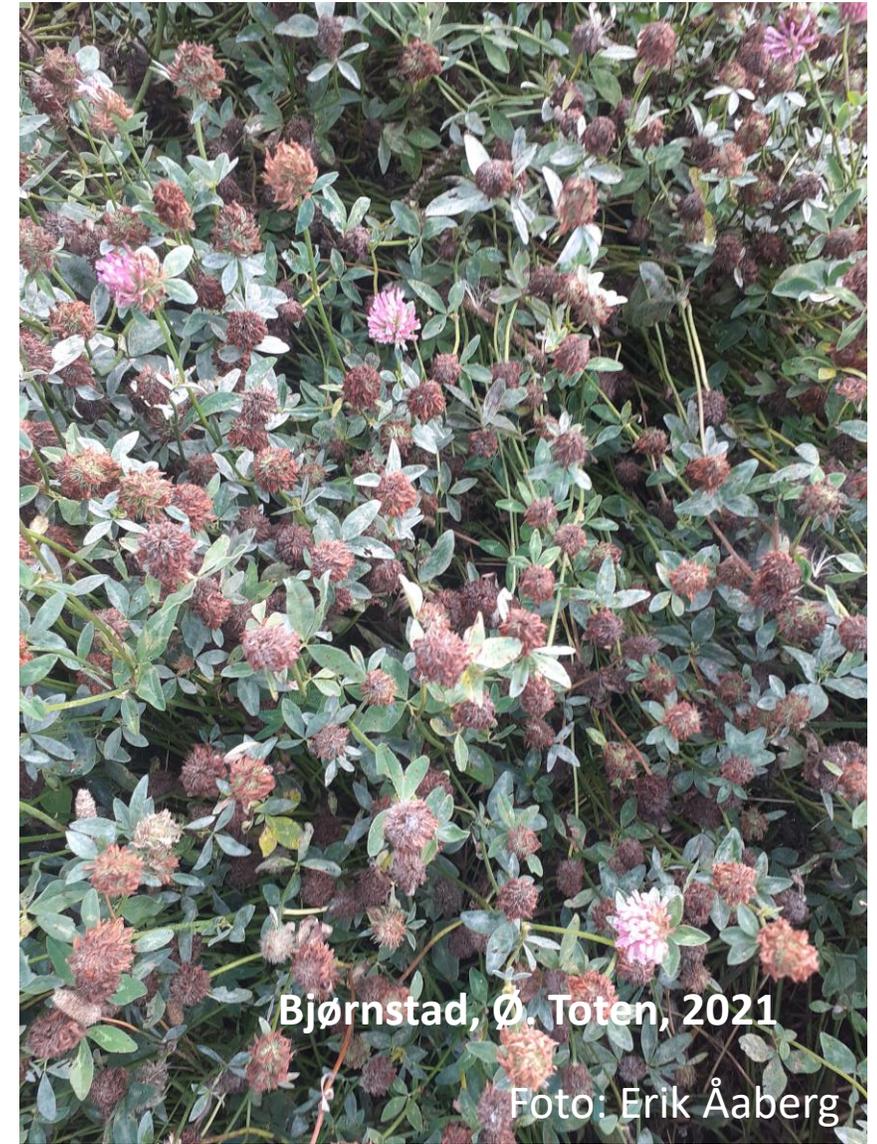
NIBIO Landvik 2021



Kløvermjøldogg

(clover powdery mildew,
Microsphaera trifolii syn. *Erysipe trifolii*)

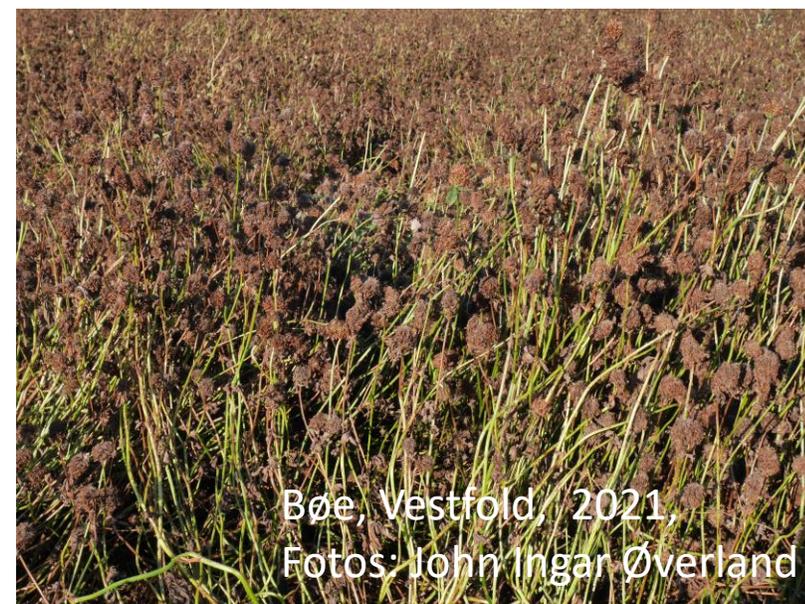
- Hvitt mycel (soppbelegg) på oversida av bladene
- Ukjønna sporer (konidier) spres med vinden
- Raskest utvikling under varme, tørre forhold (optimum 24°C), sporeutvikling hemmes av fritt vann på bladene
- Ulike raser spesifikke for ulike rødkløversorter
- Påvist hos Hansejordet i Svarstad 2020 og hos Bjørnstad, Ø.Toten (2021)



Kløverrust

(clover rust - *Uromyces trifolii*)

- Rødbrune prikker (samlinger av ulike typer sporer), primært på undersida av bladene og på stenglene
- Ikke vertsskifte (i motsetning til mange andre rustsopper)
- Kommer ofte i slutten av sesongen, betyr neppe mye for frøavlingene hos oss.
- Påvist hos Svalastog (Telemark) og Bøe (Vestfold) de siste 2-3 ukene før tresking i 2021



Vekstsesongen 2019

- Rødkløverne visna tidlig ned og lå flat på bakken lenge før tresking.
- Hvilken betydning hadde dette for frø mating / frø avling ?



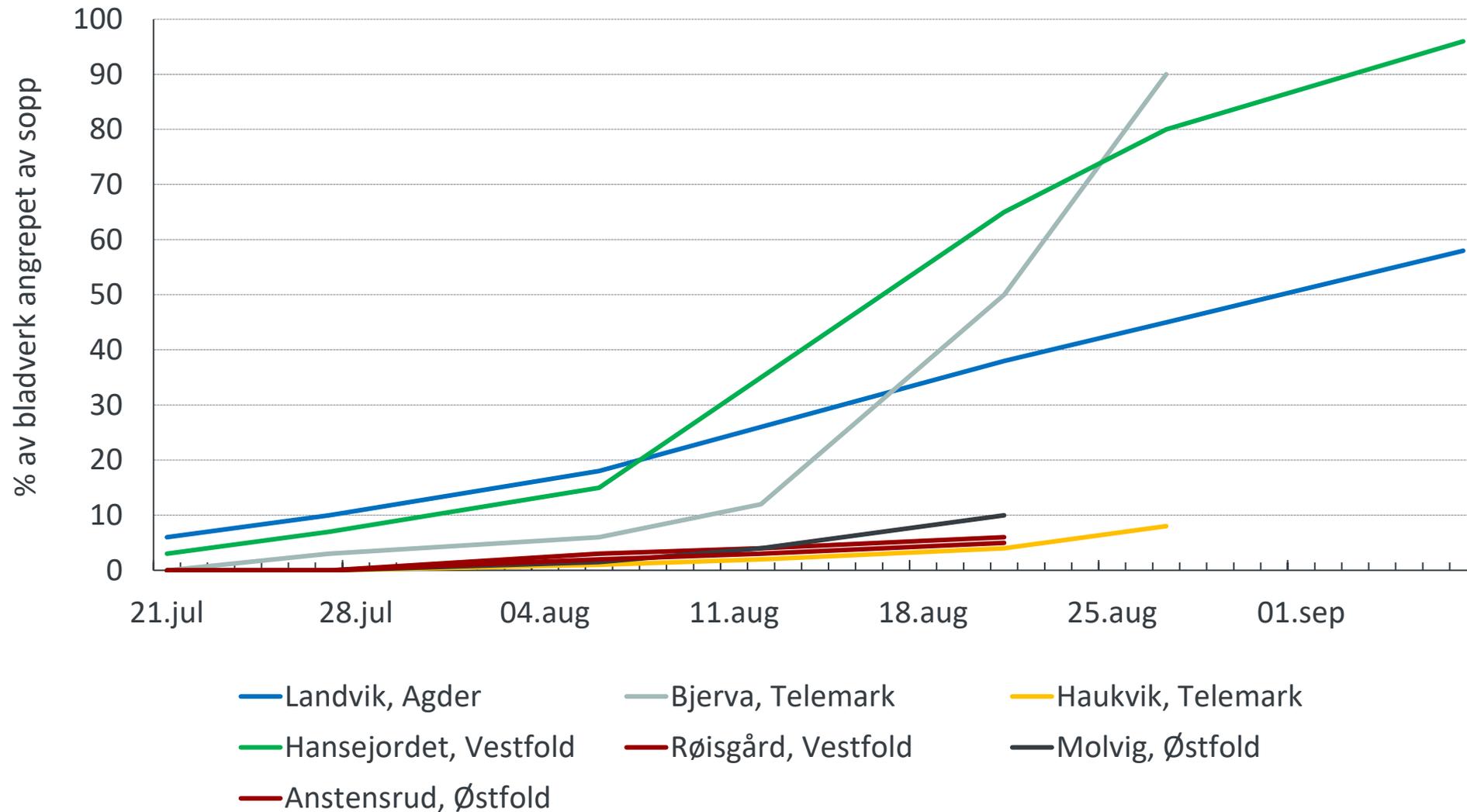
Foto: Lars Havstad

Sesongen 2020

- Prosjekt finansiert av Frøavlerlagets forskingsfond
- Soppputviklinga gjennom sesongen fulgt i 7 førsteårenger av 'Gandalf', alle sør for Oslo
- Forsøk med soppsprøyting med Delaro anlagt i de to frøengene med mest angrep



Utvikling av soppangrepet i 2019



De to engene i Vestfold 22.juli 2020



Hansejordet, Svarstad:

- Tett eng, tidlig i blomst

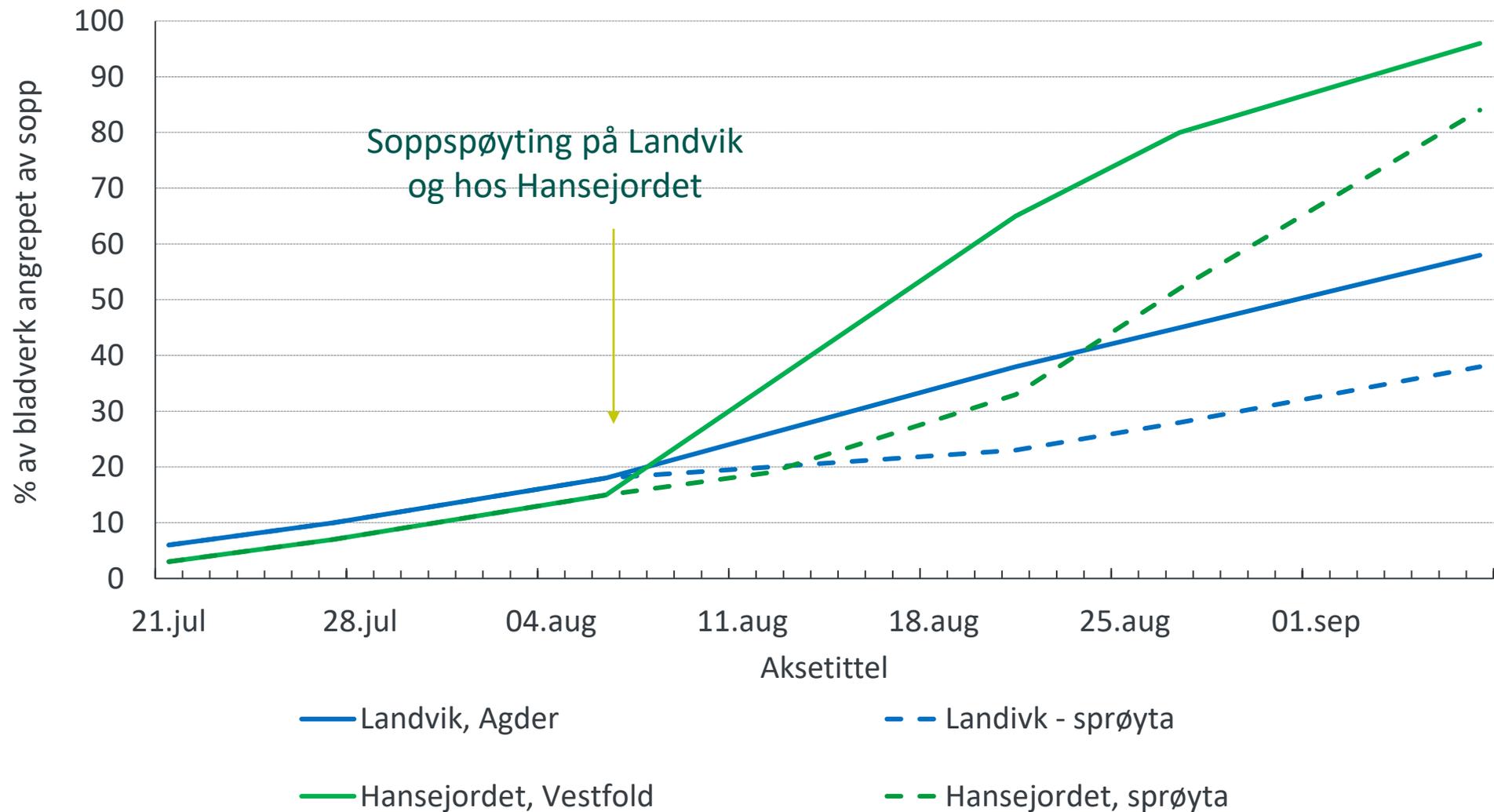


Fotos: John Ingar Øverland

Røisgård, Ramnes

- Tynnere eng, seint i blomst

Sesongen 2019



Resultat, to forsøk i 2020

	Frøavling, kg/daa				Tusenfrø-vekt (2 felt)		
	Hanse-jordet	Land-vik	Mid-del	Rel.	mg	Rel.	
Usprøyta	39	88	64	100	1946	100	
Delaro	44	102	73	111	2043	105	
	*	*					
P %							

- 11 % meravling for soppssprøyting.
- 5 %, dvs. ca halvparten av avlingsutslaget kunne forklares ved økt tusenfrøvekt (bedre frøming)

Resultat, to forsøk

	Frøavling, kg/daa				Tusenfrøvekt (2 felt)		Blomstr. intensitet (1-9) (2 felt)	Grønn-farge (1-9) (2 felt)	Spire-evne % (2 felt)
	Hanse-jordet	Land-vik	Mid-del	Rel.	mg	Rel.			
Usprøyta	39	88	64	100	1946	100	1,3	2,4	86
Delaro, 100 ml	44	102	73	111	2043	105	1,6	3,9	86
	*	*							
P %									

- En ubetydelig forsinkelse modninga av blomsterhodene, men frøenga holdt seg grønn og oppreist noe lenger
- Ingen virkning på spireevnen

Fra forsøket hos Hansejordet

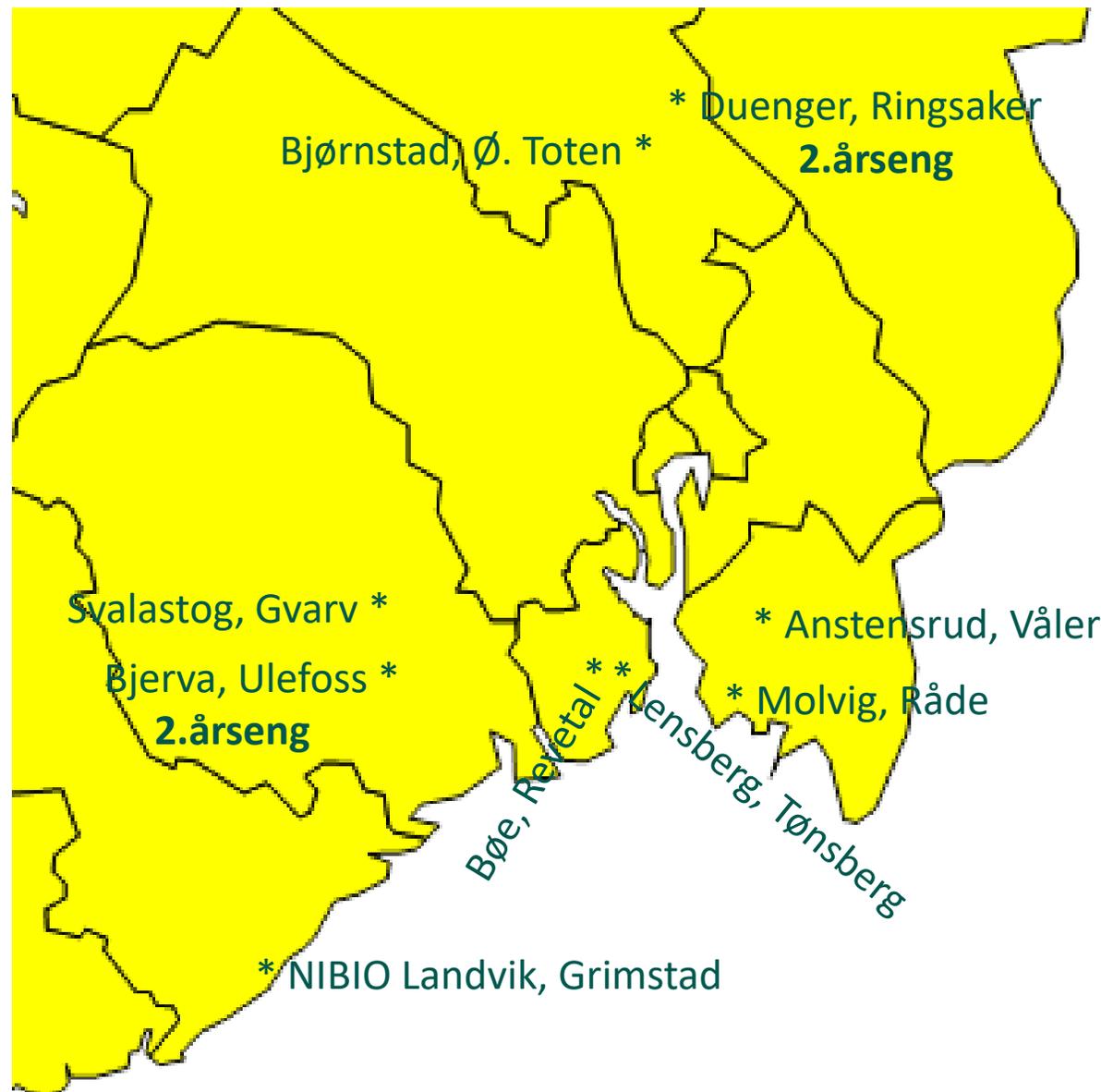
- 1.sept, 25 dager etter sprøyting
- Mer friskt bladverk etter soppssprøyting med Delaro
- Forsøket treska etter 'skårlegging'



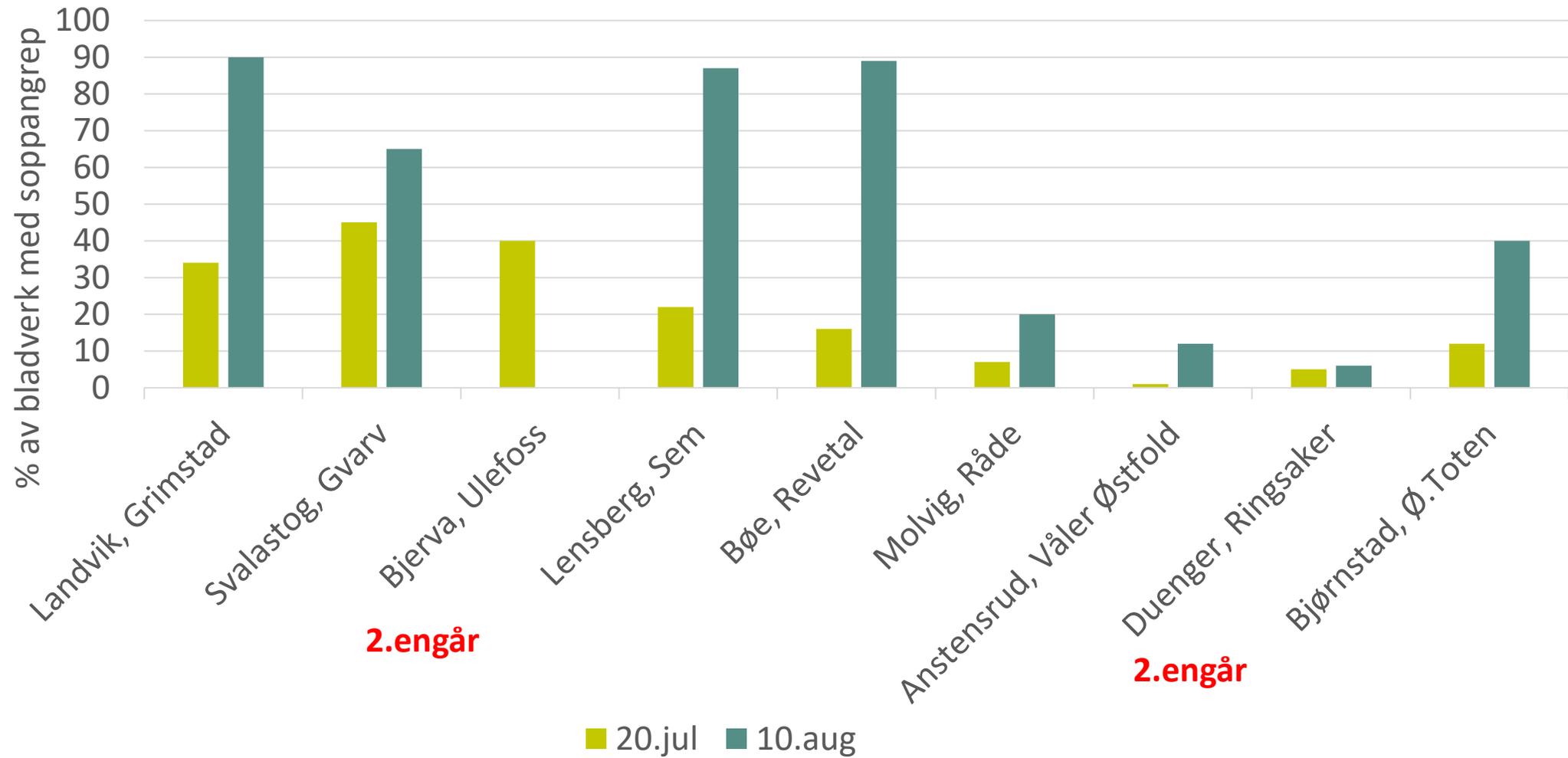
Foto: John Ingar Øverland

2021

- Sopputviklinga fulgt i 9 enger av 'Gandalf' over hele kløverfrøavlsområdet, inklusive to andreårenger
- Forsøk med soppsprøyting med Delaro, Siltra Xpro eller Propulse til to ulike tider anlagt i tre enger med mye angrep
 - Svalastog, Gvarv
 - Lensberg, Tøndberg
 - NIBIO Landvik



Utvikling av soppangrep i de ni frøengene (usprøyta ruter)

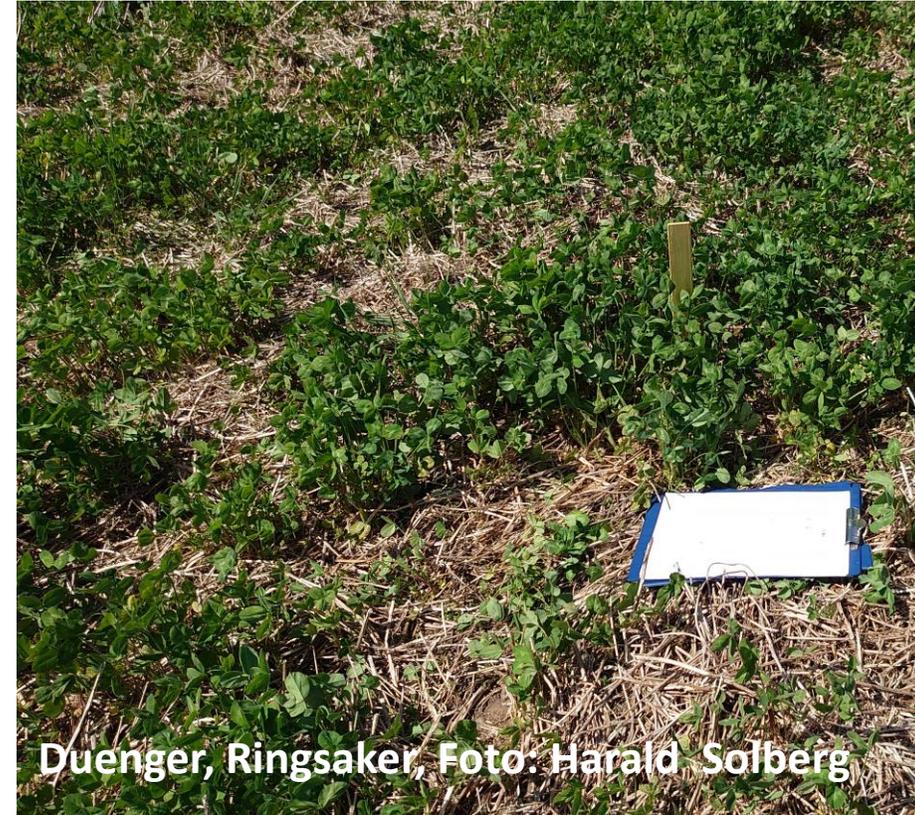
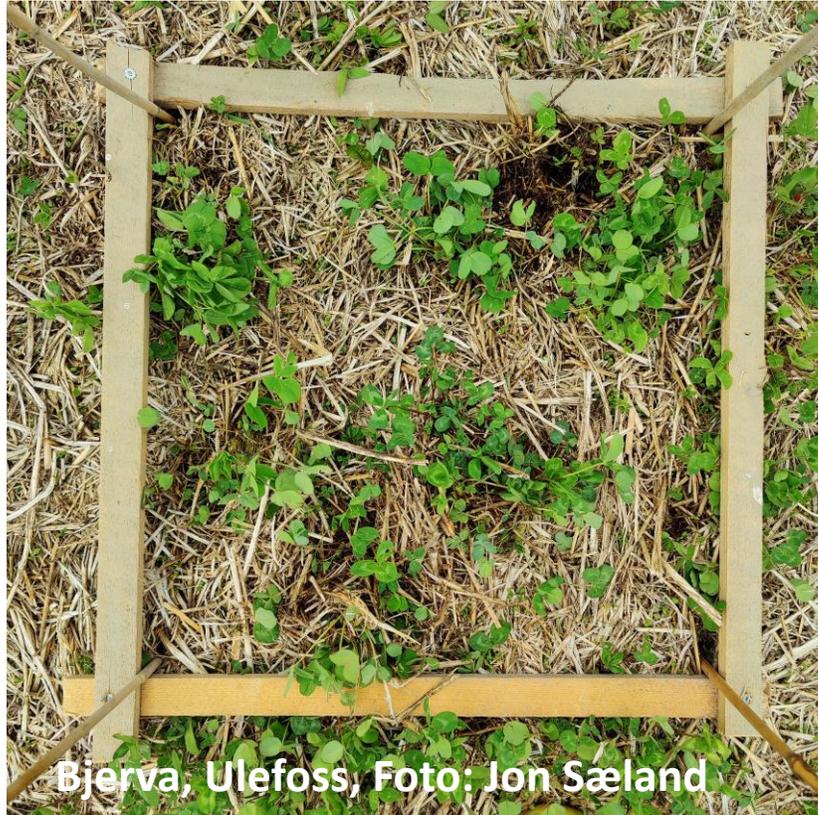


2.engår

2.engår

Ikke mer sopp i andreårenger sammenlikna med førsteåreng i samme distrikt

Andreårsenger



- Ikke mer sopp enn førsteårsengene i samme region (heller mindre)
- Gjennomsnittlig plantetetthet pr m² om våren: 55 i andreårenger, 74 i førsteårsenger
- Betyr den positive effekten av ei mer åpen frøeng mer enn ev. soppsmitte som følger planterestene fra førsteårsenga ?

Forsøksplan 2021

	Soppmiddel, dose	Sprøyte- dato	Aktive stoff, pr daa	
1	Usprøyta kontroll			
2	Delaro SC 325, 100 ml	29-31.juli	protiokonazol, 17,5 g + trifloksystrobin, 15 g	
3	Siltra Xpro, 87,5 ml	29-31.juli	protiokonazol, 17,5 g + biksafen, 5,25 g	
4	Propulse SE 250, 100 ml	29-31.juli	protiokonazol, 12,5 g + fluopyram, 12,5 g	
5	Delaro SC 325, 100 ml	9-11.aug.	protiokonazol, 17,5 g + trifloksystrobin, 15 g	
6	Siltra Xpro, 87,5 ml	9-11.aug.	protiokonazol, 17,5 g + biksafen, 5,25 g	
7	Propulse SE 250, 100 ml	9-11.aug.	protiokonazol, 12,5 g + fluopyram, 12,5 g	

Forsøksplan 2021

	Soppmiddel, dose	Sprøyte- dato	Aktive stoff, pr daa	Preparat- kostnad kr / daa
1	Usprøyta kontroll			
2	Delaro SC 325, 100 ml	29-31.juli	protiokonazol, 17,5 g + trifloksystrobin, 15 g	71
3	Siltra Xpro, 87,5 ml	29-31.juli	protiokonazol, 17,5 g + biksafen, 5,25 g	70
4	Propulse SE 250, 100 ml	29-31.juli	protiokonazol, 12,5 g + fluopyram, 12,5 g	?
5	Delaro SC 325, 100 ml	9-11.aug.	protiokonazol, 17,5 g + trifloksystrobin, 15 g	71
6	Siltra Xpro, 87,5 ml	9-11.aug.	protiokonazol, 17,5 g + biksafen, 5,25 g	70
7	Propulse SE 250, 100 ml	9-11.aug.	protiokonazol, 12,5 g + fluopyram, 12,5 g	?

Preparatkostnaden tilsvarer om lag ett kilo rødkløverfrø

Resultat, tre forsøk 2021

	Frøavling, kg/daa									
	Lensberg	Svalastog	Landvik	Mid-del	Rel.					
Usprøyta	126	98	107	110	100					
Sprøyting 28-31.juli										
Delaro	147	114	113	125	113					
Siltra Xpro	133	121	109	121	109					
Propulse	137	113	112	121	109					
Sprøyting 9-11.august										
Delaro	142	112	105	120	108					
Siltra Xpro	128	114	112	118	107					
Propulse	132	108	112	117	106					
Sign	n.s.	*	n.s.	*						

Resultat, tre forsøk 2021

	Frøavling, kg/daa					% modne hoder like før skårlegging / Beloukha (1-9) (3 felt)	Grønnfarge (1-9, 9 er mest grønn) (3 felt)	Tusenfrøvekt (3 felt)		Spireevne % (3 felt)
	Lensberg	Svalastog	Landvik	Mid-del	Rel.			mg	Rel.	
Usprøyta	126	98	107	110	100	65	4,6	1694	100	90
Sprøyting 28-31.juli										
Delaro	147	114	113	125	113	61	5,0	1682	99	90
Siltra Xpro	133	121	109	121	109	65	5,2	1684	99	93
Propulse	137	113	112	121	109	68	4,3	1734	102	90
Sprøyting 9-11.august										
Delaro	142	112	105	120	108	66	4,2	1673	99	91
Siltra Xpro	128	114	112	118	107	70	4,0	1690	100	93
Propulse	132	108	112	117	106	74	3,6	1671	99	89
Sign	n.s.	*	n.s.	*		*	*	ns	ns	ns

Storskalaforsøk, Lars Gunnar Molvig, Råde, 2021

En del av frøenga ble sprøytet med Delaro, 100 ml/daa den 3. august

Avlingskontroll viste:

- Usprøytet:
49 kg/daa, spireevne 83
- Delaro:
54 kg/daa, spireevne 88



Foto: Trond Gunnarstorp

Konklusjoner

- Den viktigste bladsjukdommene i norsk rødkløverfrøavl er kløverskålsopp, etterfulgt av kløverbrann, kløvermjøldogg og kløverrust.
- I grove trekk ser faren for sjukdomsangrep ut til å være større i Vestfold, Telemark og Agder enn i Østfold, Akershus og Innlandet. Dette kan *delvis* forklares med høyere temperatur / mer nedbør i områdene sørvest for Oslo.
- Soppangrep utvikler seg raskest i tette frøenger med stor bladmasse.
- Andreårenger er ikke mer utsatt enn førsteårenger, snarere tvert i mot (åpnere frøenger ?)
- Med minimum 6 år siden sist det var rødkløverfrøavl på samme areal kunne det ikke påvises noen sammenheng mellom vekstskifte og sjukdomsangrep
- I frøenger med mer enn 10 % angrep på bladverk allerede kort tid etter maksimal blomsting ble det i gjennomsnitt oppnådd 10-12 % meravling for sprøyting med ett av soppmidlene Delaro, Siltra Xpro eller Propulse. Det vil bli søkt om Monor-use registrering for ett av disse preparatene. Dokumentasjonen er best for Delaro, men en fordel med Propulse er at det ikke forsinkes frømodninga eller den naturlige nedvisning av bladverket.
- Soppsprøyting har ingen negativ virkning på spireevnen av rødkløver, snarere tvert imot.