



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Øker problemene med kjølmærk?

Resultater fra kjølmærkprosjektet

Annette Folkedal Schjøll • Potet 2023 • Gardermoen • 17.01.2023



Prosjekt: Bedre overvåking og kontroll av kjølmærk i potet

Prosjektperiode: 1.3.2019 – 31.12.2022

Finansieringskilder: «Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri» + næringen v/BAMA, Gartnerhallen SA og potetprodusenter (tot. 7,0 mill NOK, 20% fra næringen)

Partnere: NIBIO, NMBU, BAMA, Gartnerhallen, NLR, potetprodusentene A. Holen, E.L-R. Lunden, J.E. Ruud

Utenlandske prosjektdeltakere: Dr. Robert Vernon, AAFC (Canada), Prof. Dr. Stefan Vidal, Georg-August-University (Tyskland), Biocare GmbH (Tyskland)

Dr. Jörn Lehmhus, Julius Kühn-Institut (JKI), Tyskland



Mulige årsaker til økte problemer med kjølmarmk

- Bortfall av kjemiske plantevernmidler
- Omlegging av jordbruket over tid
 - Redusert jordarbeiding
- Ikke-optimalt vekstskifte
 - Larvene lever i jorda i flere år
 - Egglegging i gras, inkludert korn (spes. hvete og bygg)
- Mislykket kvekebekjempelse?
- Klimaendringer

Kjølmarmk i slekten *Agriotes*



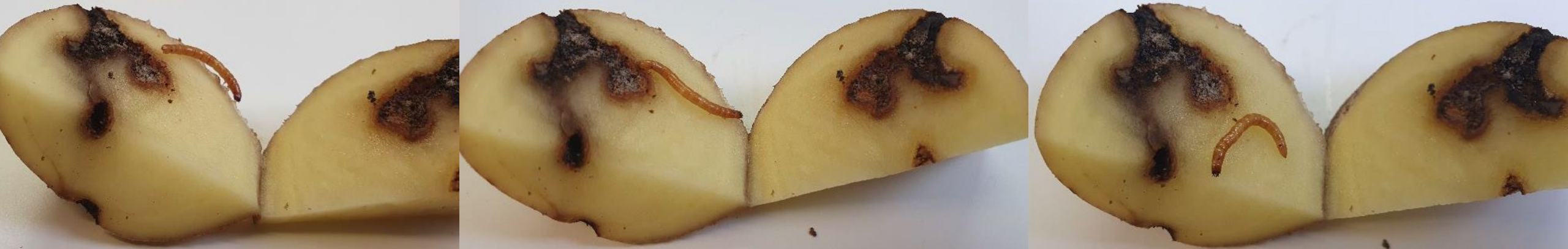
Åkersmeller, *Agriotes obscurus*
- fargevarianter

Kjølmærskade og tiltak

- Tidlig høsting reduserer skadeomfanget
- Jordarbeiding
 - Pløying i august mot puppestadiet
 - Tørr, bar jord i eggleggingsperioden
- Sortsvalg (?)
- Vekstskifte (5 år uten gras/korn)
 - Sareptasennep, bokhvete, lin...
- Ugraskontroll (grasugras, spesielt kveke)
- Nye metoder for direkte bekjempelse



Kjølmærskade



Kjølmarkskade ved pakkerier og mottak tilknyttet Bama

- Kjølmarkskade registreres sammen med andre «indre defekter»
- Andel kjølmarkskade i skjæreprøver varierer med flere faktorer (sort, lokalitet, høstetid ++)
- Gjennomsnittlig skadeomfang av kjølmark i Norge er foreløpig lavt
- Stor variasjon - enkelte arealer gir opp mot 30 % frasortering pga kjølmarkskade

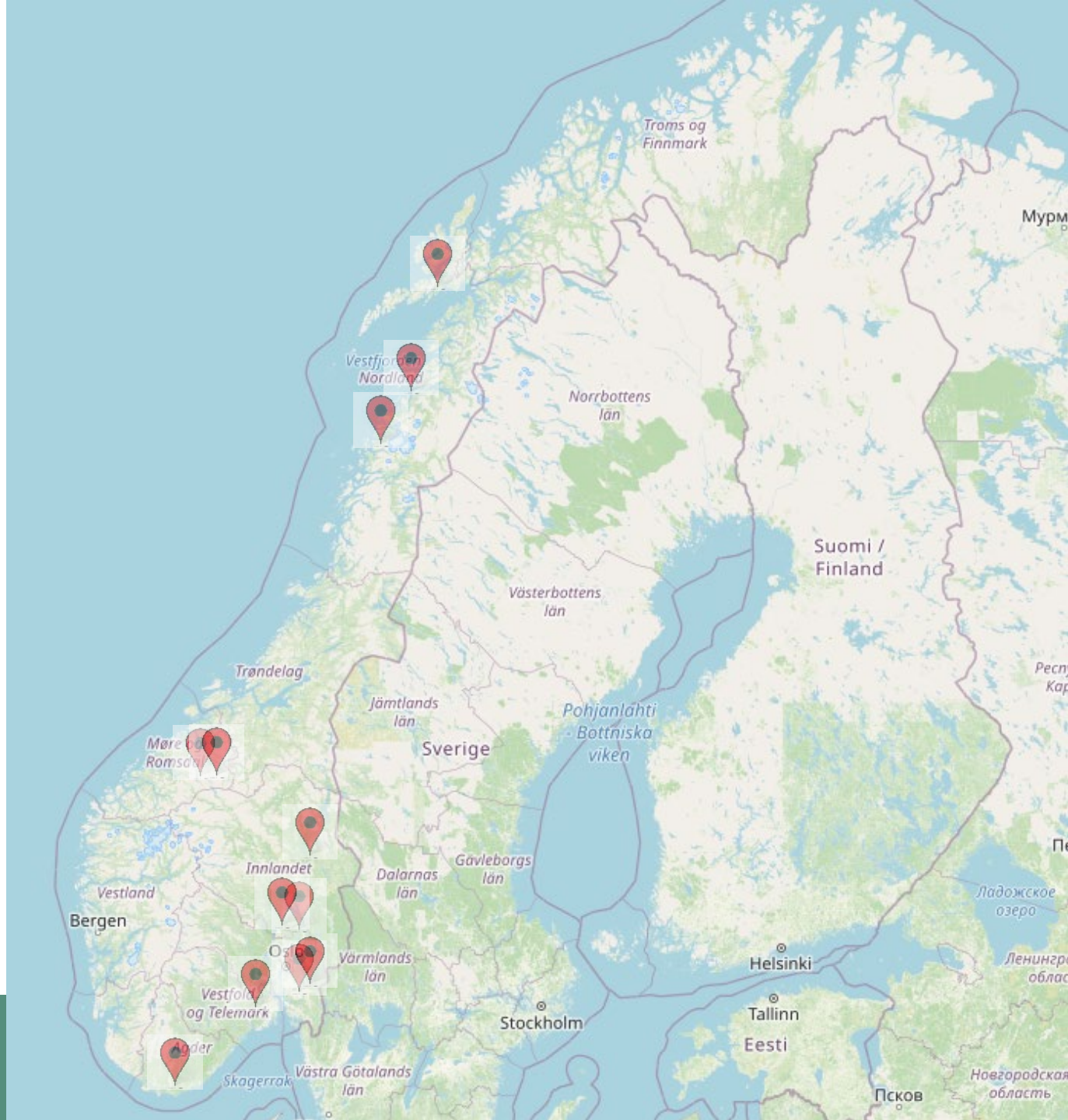
Sort	Volum (tonn)	% kjølmarkskade
Fakse	5.338	1,7 %
Mandel	1.090	0,6 %
Solist	399	1,6 %
Colomba (test)	49	0,3 %

Kartlegging av arter 2019-2021

Innsamling av kjølmarm med lokkefeller eller håndplukking:

Bodø, Meløya, Steigen, Kjerringøya, Sunndal, Surnadal, Skarnes, Roverud, Apelsvoll, Hvam, Galterud, Ridabu, Lågendalen, Mysen, Søgne...

Voksne biller: Overvåking med Vernon Pitfall Traps (VPT) (mai - juli) uten og med feromon. 5 lokaliteter (Søgne, Lågendalen, Mysen, Hvam, Galterud), 2019 & 2020



Aeolus



Agriotes



Ampedus



Dalopius



Hemicrepidius



Hypnoidus



Limonius



Melanotus



Oestodes



Kjølmærk som forekommer i potetåkre

Før prosjektet:

- Åkersmeller*
- Stripesmeller*
- Møkksmeller
- Metallsmeller

* Dominerende arter

Ny kunnskap fra prosjektet:

- Dobbelt så mange arter involvert (11 arter)
- Tre dominerende arter
 - Åkersmeller
 - Svartsmeller
 - Jordsmeller



Åkersmeller og svartsmeller



Vekstskifte og risikobedømming for kjølmangrep i potet

Optimalt vekstskifte – viktigste forebyggende tiltak

Risiko for kjølmangrep – bestemmes av forhistorien til arealet

Poengberegning: Risiko for kjølmangrep basert på et Canadisk system

Risiko for kjølmangskade (i parentes)				
0-1 p (ingen)	2-3 p (lav)	4-6 p (moderat)	7-10 p (høy)	>10 p (ekstrem)
Skade usannsynlig	Mulig litt skade - anbefaler prøvetaking	Skade sannsynlig - kontrolltiltak anbefales	Skade svært sannsynlig - unngå poteter eller bekjemp	Sterke skader vil oppstå - ikke dyrk potet

Sortsresistens

Sortsforsøk utført på 4 lokaliteter i 3 år

Rekkefølge mottakelighet (fra mest til minst)

- Dype tuneller: Asterix, Fakse, Folva, Nansen, Pimpernel og Mandel
- Grunne tuneller: Asterix, Folva, Nansen, Fakse, Pimpernel og Mandel
- Totalbildet: Asterix er mest utsatt, deretter følger Folva og Fakse

NB! Generelt svake angrep i sortsforsøkene. Forsiktig med å trekke bastante konklusjoner på grunn av svakt angrep.

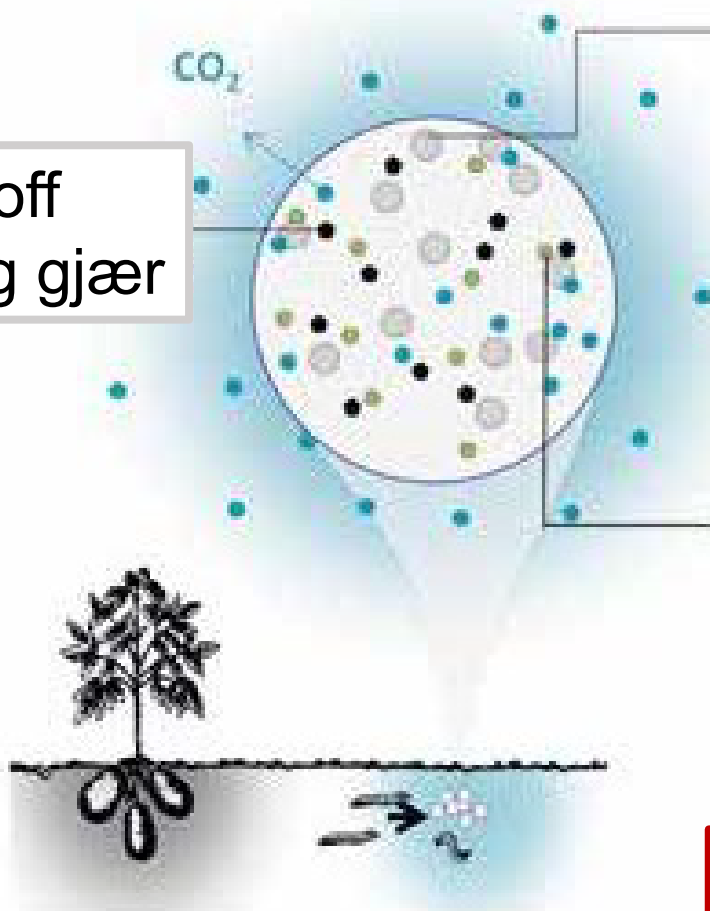


ATTRACAP® for kontroll av kjølmark



Vår fremgangsmåte

Næringsstoff
for sopp og gjær



Bilde: Biocare©

Gjær
CO₂ (ATTRACT)

Tiltrekking over 5 uker

Bio-insektisid
(KILL)

Sopp *Metarhizium brunneum*
~~C15 III~~

Norsk *M. brunneum* isolat,
tilpasset norsk miljø

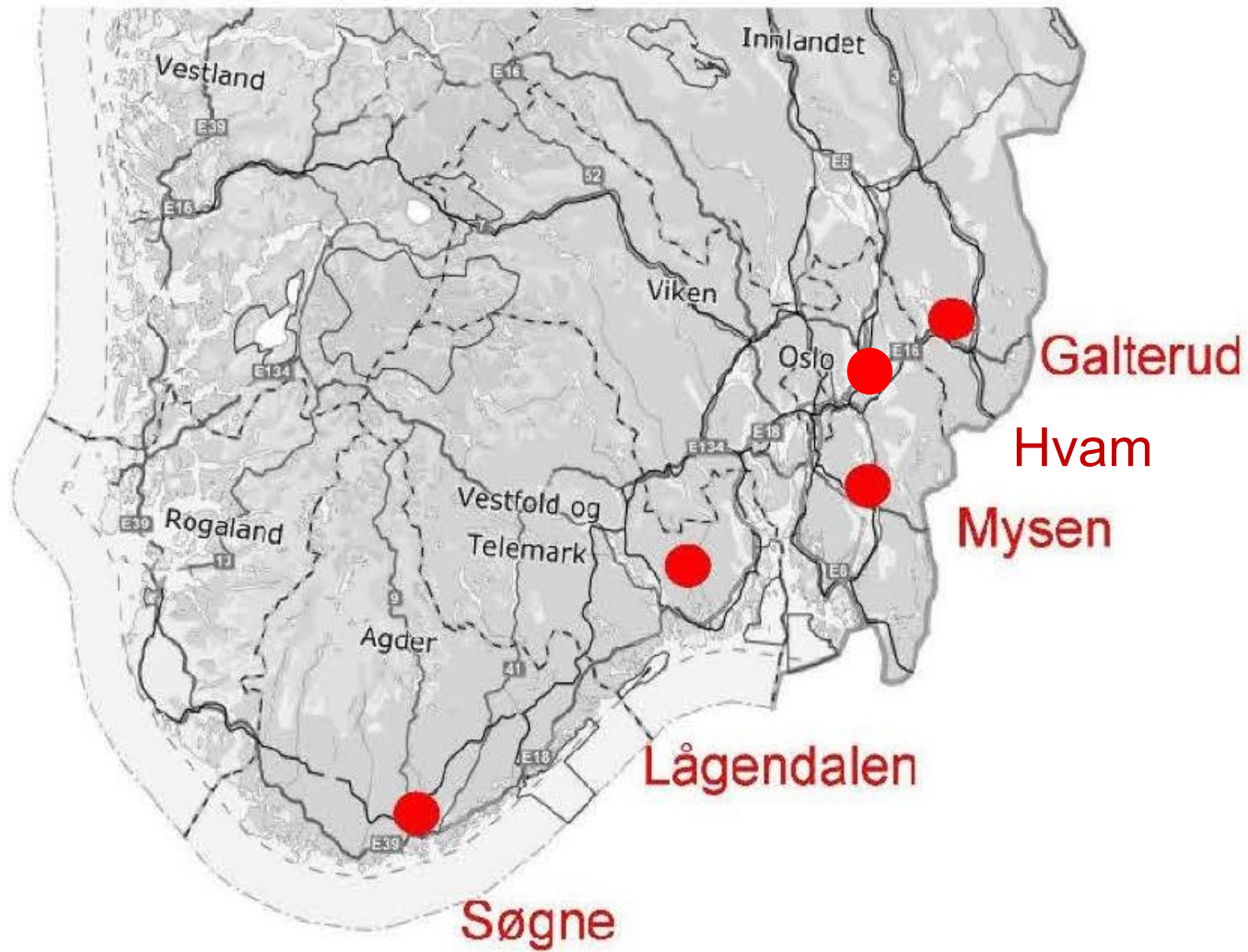
Feltforsøk 2019-2021




0 50 150km

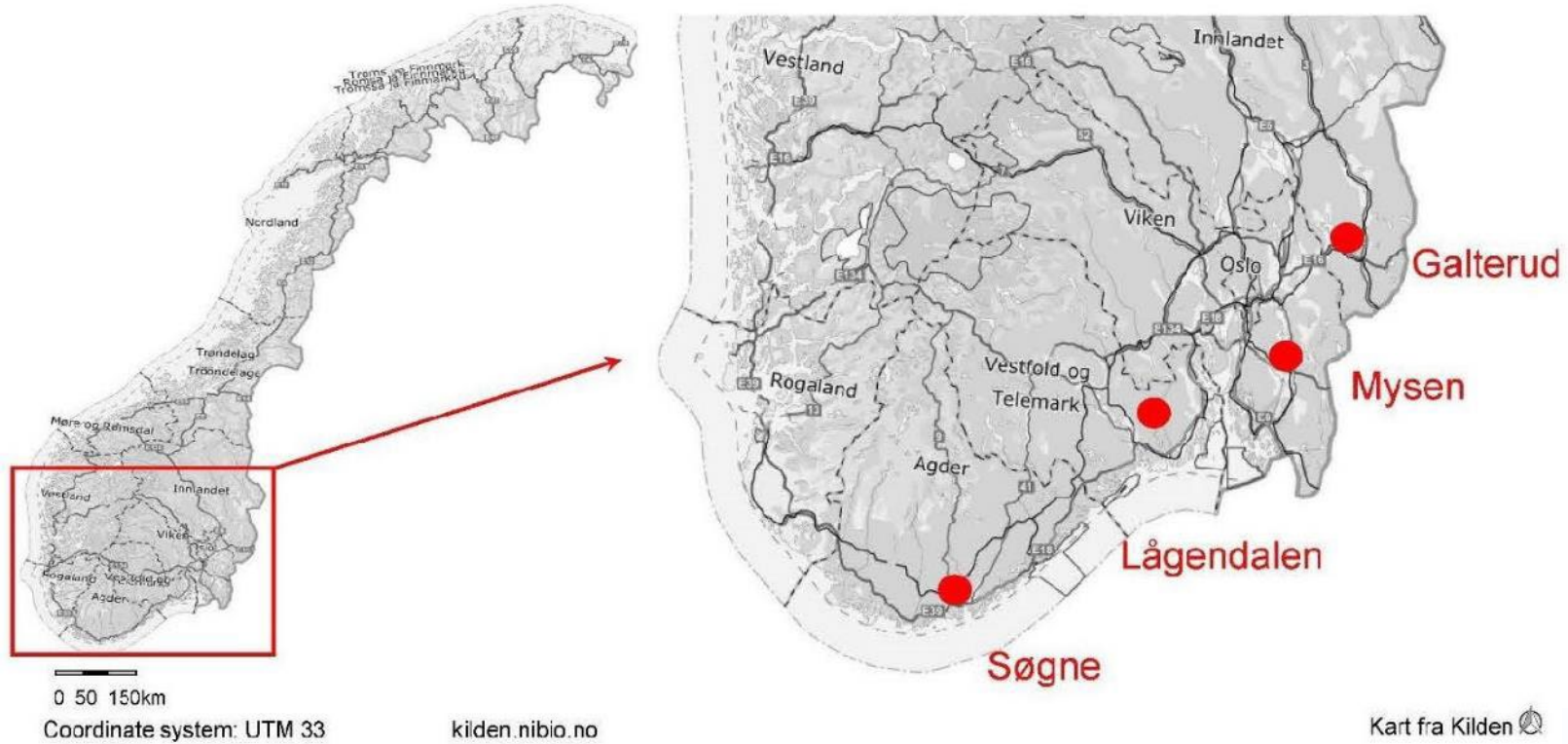
Coordinate system: UTM 33

kilden.nibio.no



Kart fra Kilden 

Feltforsøk 2019-2021



- Lavt kjølmargangrep i Hvam (< 10 % skade)
- Data analysert kun for 4 steder

	Galterud			Mysen			Lågendalen			Søgne		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Sort	Fakse	Fakse	Fakse	Fakse	Fakse	Fakse	Hassel	Fakse	Fakse	Arielle	Arielle	Lady Claire
Setting	23.05.	17.04.	05.06.	03.06.	24.04.	07.05.	25.05.	12.05.	01.06.	16.05.	16.05.	30.04.
Jord temp., setting (°C)	11.7	6.9	17.4	12.0	9.8	11.5	13.7	7.2	21.9	10.9	11.0	11.1
Jord type	sandig silt			silt			sandig silt			siltig mellomsand		



Skadereduksjon

- ATTRACAP med norsk isolat viser litt bedre effekt enn ATTRACAP original (**signifikant i 2021**)

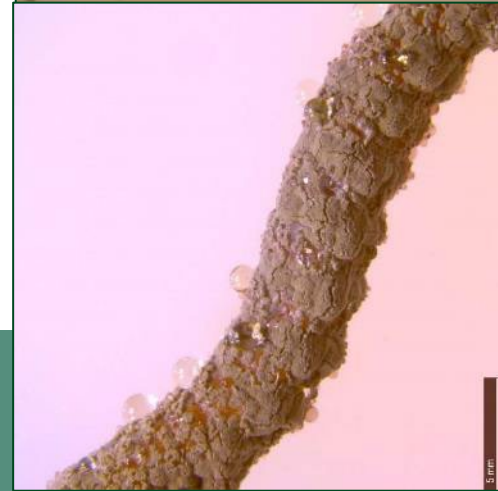
Men: Stor variasjon mellom steder

➤ Hvorfor det?



Effekt av jordtemperatur og jordfuktighet

- Et soppisolat er tilpasset jordtemperatur og jordfuktighet i sitt leveområde
- Dermed påvirker jordtemperatur og fuktighet soppens aktivitet og dens effektivitet mot kjøllmark



Kjølmarkarter

- Et soppisolat er tilpasset verter (arter) som finnes i sitt leveområde
- Derfor påvirker artssammensetningen av kjølmark effektivitet av soppen i biologisk bekjempelse



Åkersmeller og svartsmeller

Kjølmarkarter og jordtyper

- En kjølmarkart er tilpasset jordtypen som finnes i sitt leveområde
- Derfor påvirker sted og jordtype artssammensetning av kjølmark, og dermed soppens effektivitet mot kjølmark



Veien videre?

- Testing av nye ATTRACAP-formuleringer fra Biocare i Norge?
 - > Mer robust mot jordtemperaturen og tørke
 - > “Fast acting” formulering
 - > Sen applikasjon
- Vekstskiftestrategi
 - > Hvilke kulturer er aktuelle i Norge i områder med stor forekomst av kjølmarm?
- Mer kunnskap om de dominerende kjølmarmartenes biologi
 - > Når skjer egglegging?
 - > Når forekommer puppestadiet?
 - > Hvor lenge lever larvene i jorda?





Takk for meg

Takk til alle som har bidratt i prosjektet!

Annette Folkedal Schjøll
annette.folkedal.schjoll@nibio.no



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



NIBIO_no



NIBIO.no



NIBIO_no

www.nibio.no

