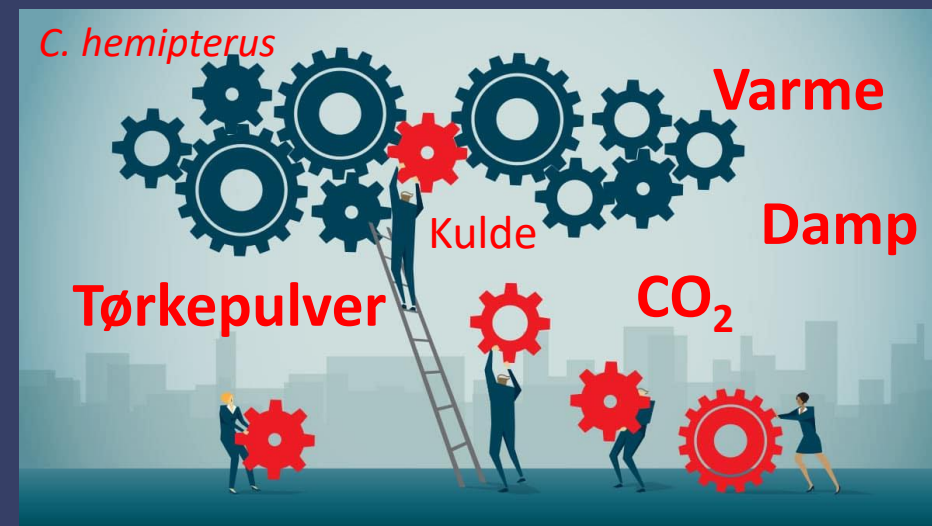


Veggedyr – kunnskapsoppdatering for bekjempelse



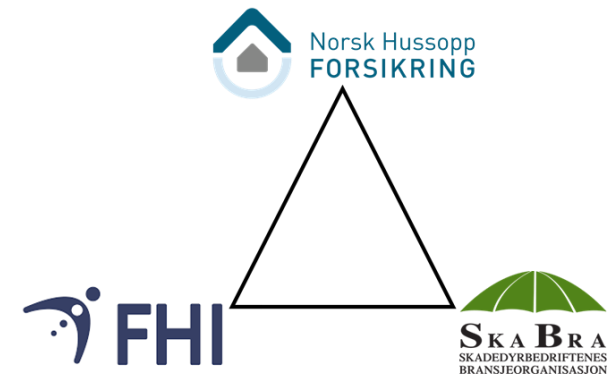
1. Relevante forskningsfunn for dagens metoder

- Kulde og varme
- Damp
- Tørkepulver
- Stimulering med CO₂

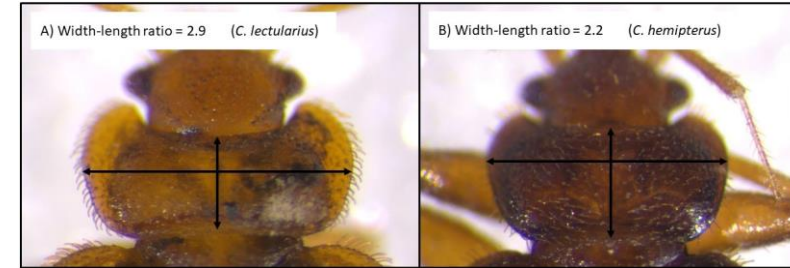


2. Veggedyrbehandling med tørkepulver, CO₂-aktivering og varmestress

- Prosjekt for forbedring av dagens metoder
- Samarbeid mellom Skadedyrbransjen, Norsk Hussoppforsikring og FHI



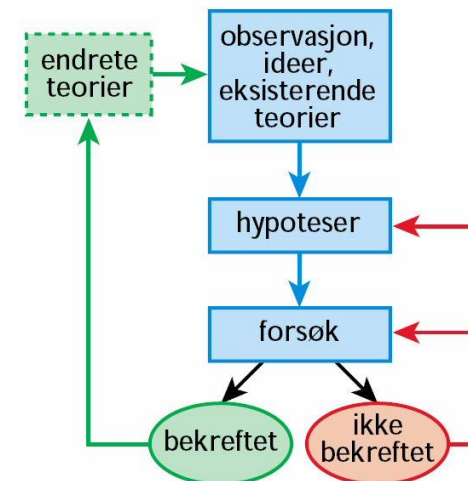
- Tropisk veggedyr (*Cimex hemipterus*)
 - Vanligere i varmere strøk enn vanlig veggedyr
 - Flere funn senere år i Europa
 - Sveits, Slovakia, Tsjekia, Frankrike, Italia, Sverige
 - Norge (2021) (Hage et al. 2022)
- Resistent mot pesticider
 - Som vanlig veggedyr (Dhang et al.2017)
 - Kutikula, nedbrytning, knockdown-toleranse mm
- Ikke lenger noe godt alternativ
 - Bruke andre metoder
 - Skadedyrbransjen i Norge har gjort dette!



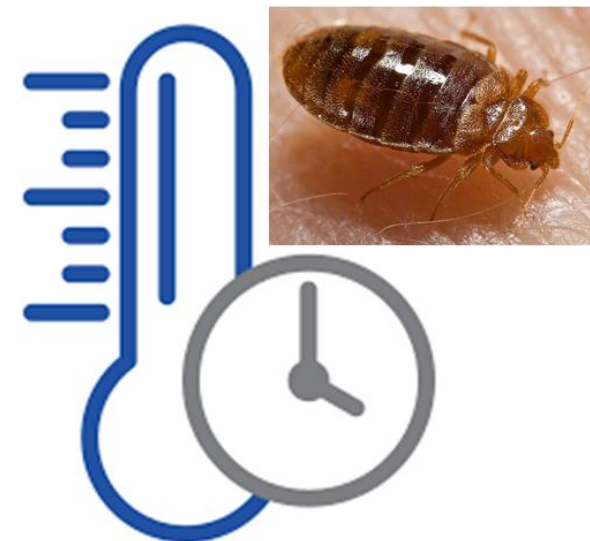
1. Temperatur: varme og kulde
2. Damp
3. Tørkepulver
-
4. CO₂ som stimulant



- Se på relevante studier om 1 til 4
 - Både laboratorie- og feltstudie
 - Metodisk og systematisk tilnærming

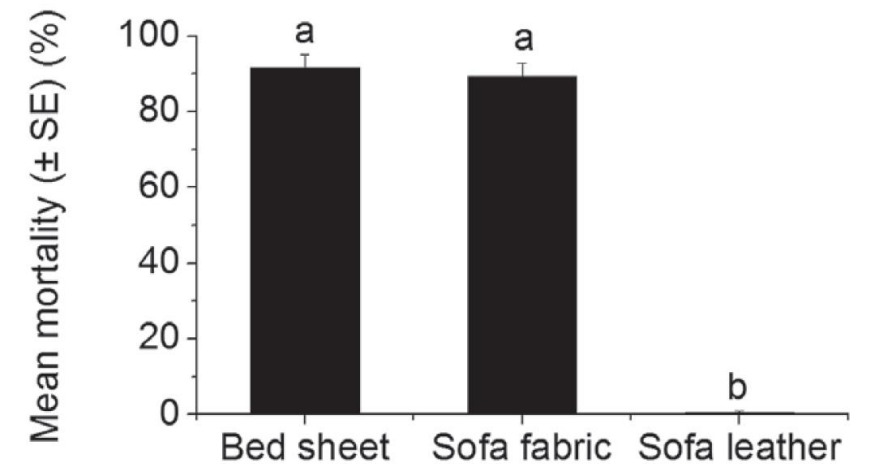
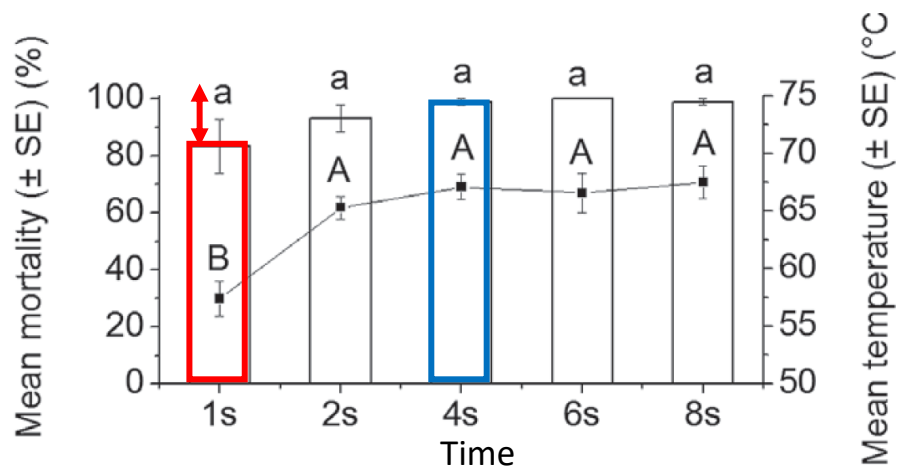
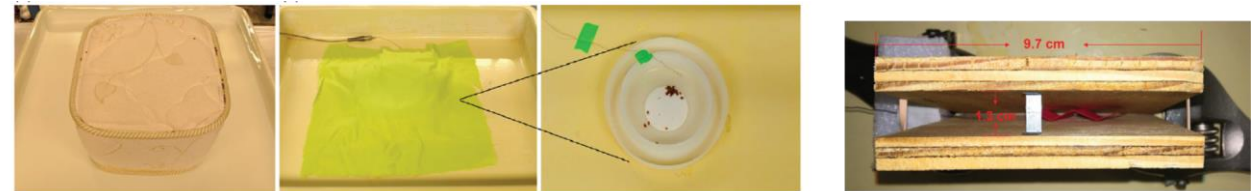


- Kort oppsummert – lite nytt siste årene
- Temperatur og eksponeringstid er vesentlig
 - 0°C måneder, -7°C tre uker, -18°C tre døgn (Olson et al. 2013, Rukke et al. 2017)
 - 60°C min., 48°C 1 time, 40°C 2 døgn, 37°C > en mnd (Kells et al., 2011, Rukke et al. 2015)
- Subletale effekter av varme
 - Alvorlig svekket uten død
 - 35-40°C: sterilitet og «normalt» avkom dør (Rukke et al. 2015)
 - «Raskere» liv: utsulting og utvikling
 - Økt effekt av andre tiltak: tørkepulver, mer bevegelse, klekking?

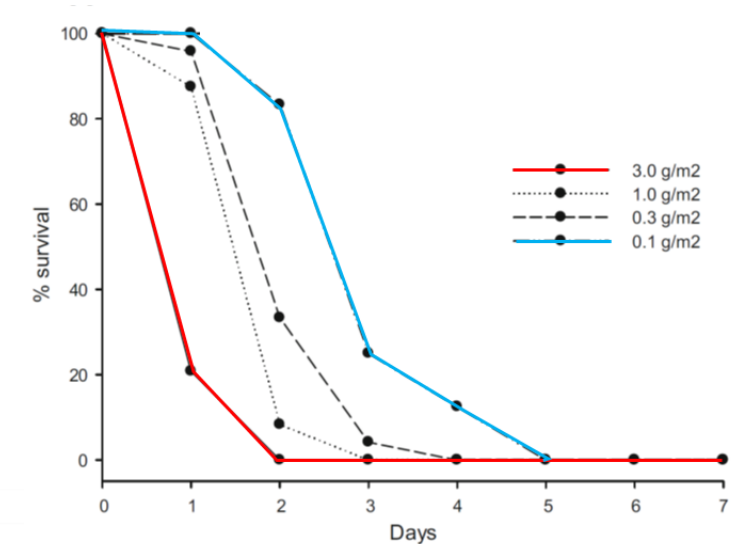
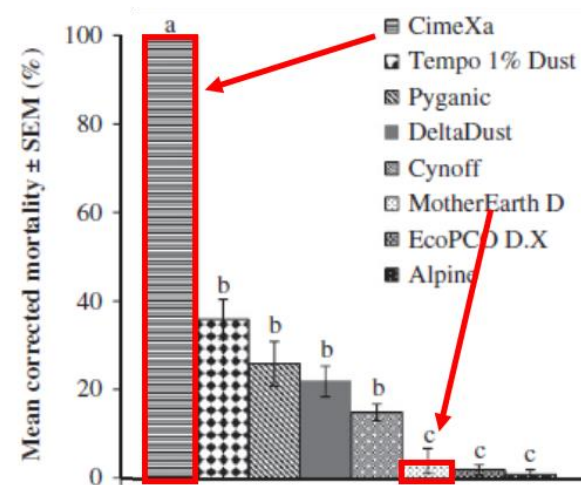
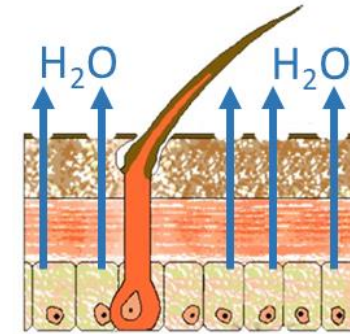


Damp

- Ulikt utstyr kan fungere
 - Billig like bra som dyrt (Wang et al. 2018a)
- Effektiv som overflatebehandling
 - 70 - 85°C: effektivitet vs. skade (Kells 2018)
 - Overflate, rett under, i sprekker (Wang et al. 2018a)
 - Varierer med behandlingstid og underlag



- Diatoméjord (kiselgur) og silikagel
- Ødelegger veggedyrenes vokslag og tørker ut
- Silikagel mest effektiv
 - > diatoméjord og pulver med insektgift (Singh et al. 2016)
 - Et spørsmål om mengde («dose-respons») (Aak et al. 2017)



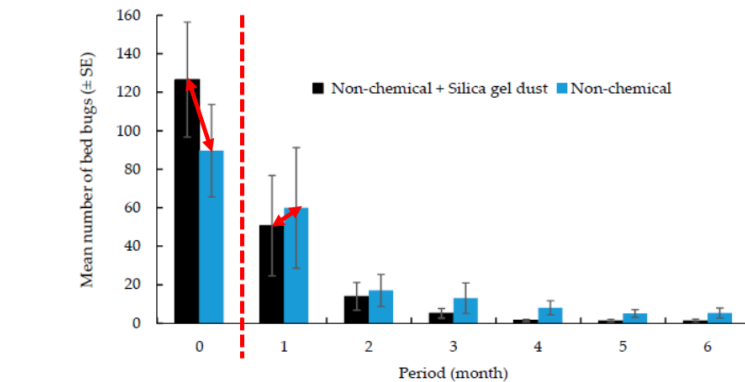
- Fungerer bra i felt, få studier

- Kontorlandskap (Sked et al. 2019)
- Studenthybler (Aak et al. 2017)



- Forbedrer andre metoder

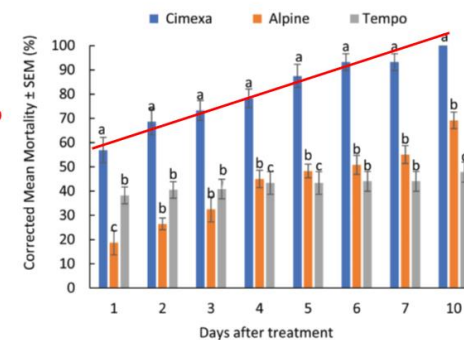
- Mer effektive giftfrie tiltak (damp, sengetrekk, climbup) (Abbar et al. 2020)



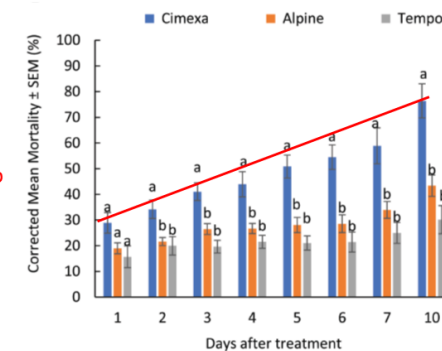
- Må vurdere fuktighet!

- Redusert effektivitet ved dampbehandling + økt luftfuktighet (Ranabhat og Wang 2020)
- Hybelhus – ventet 4 t før pulverutsett (Kong et al 2022)

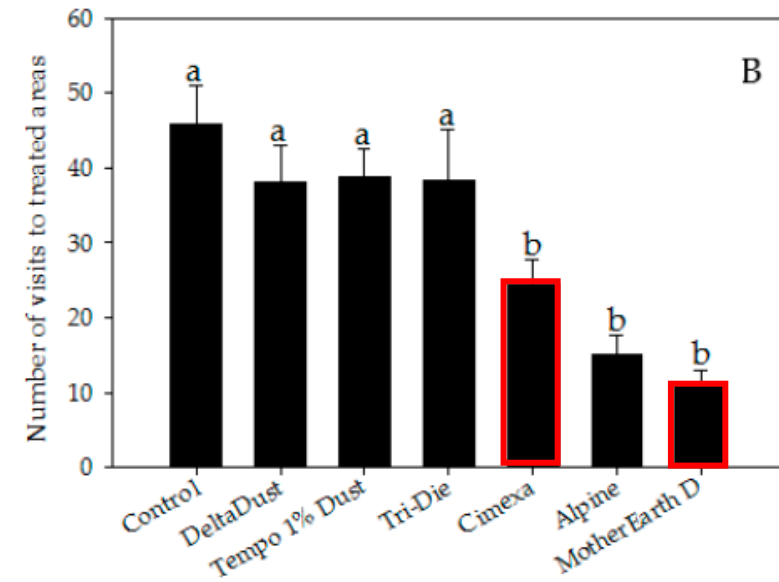
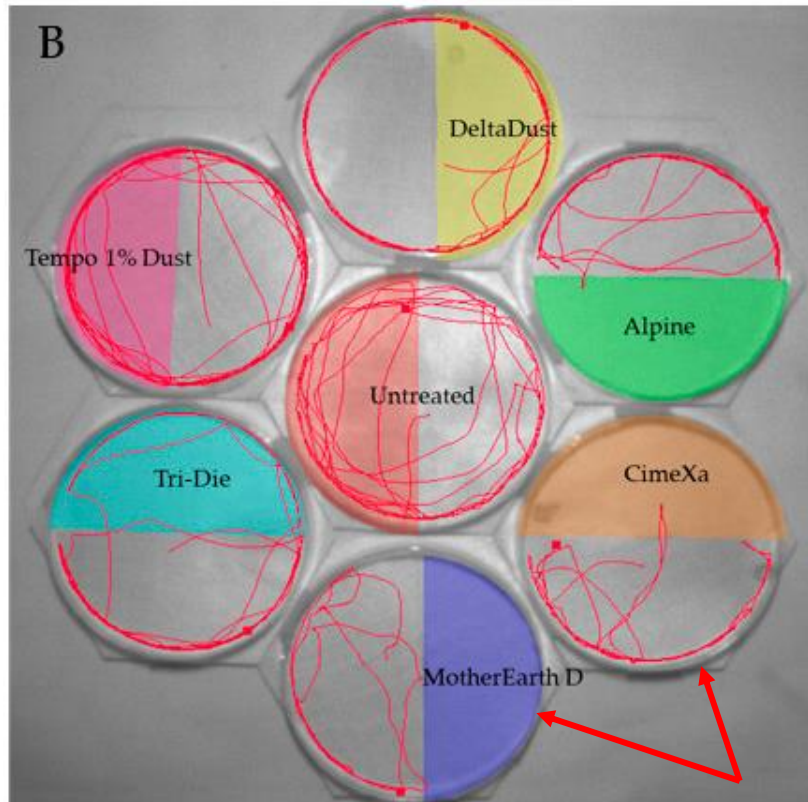
Uten damp
55-100%



Med damp
30-75%

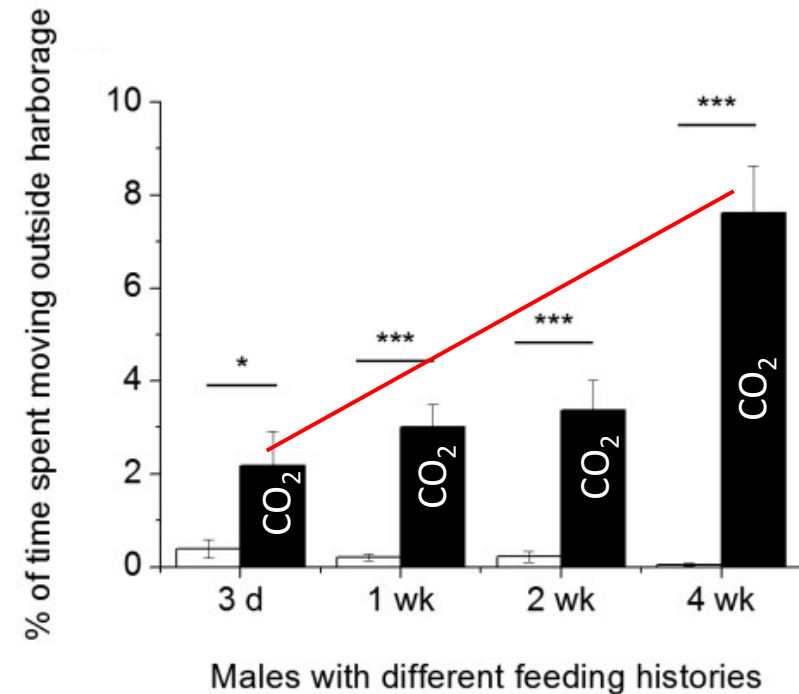
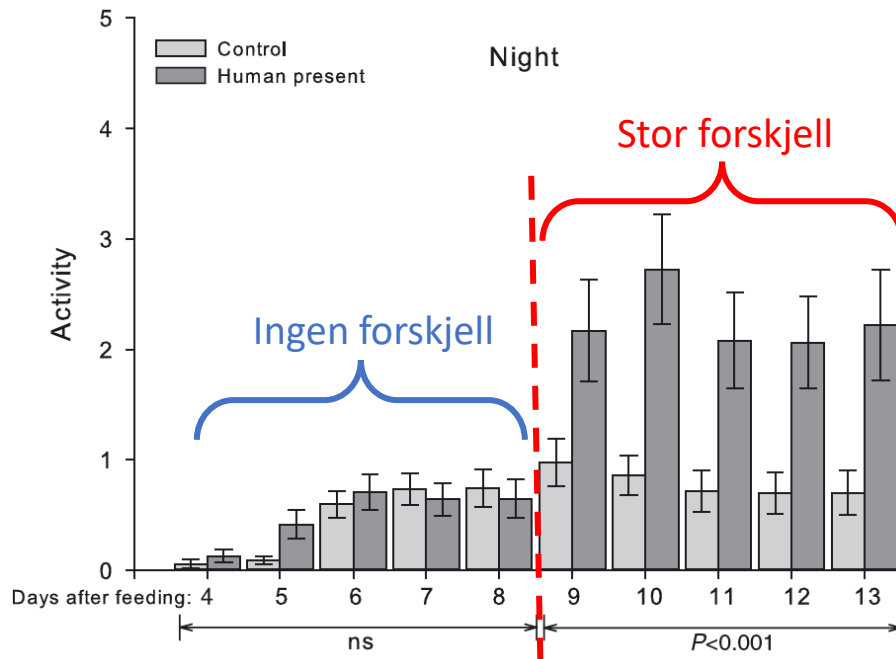
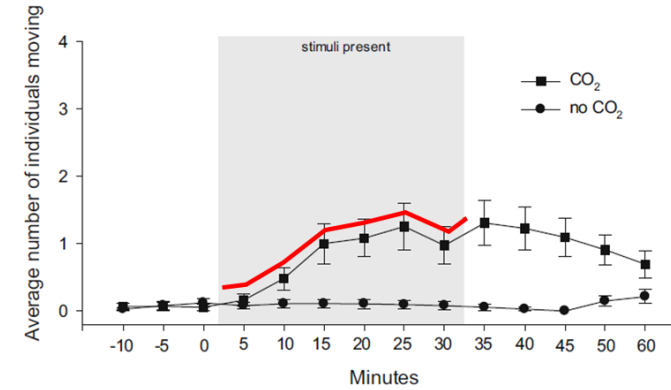


- Adferd påvirkes av pulver
 - Unngår flater med tørkepulver (Agnew og Romero 2017)
 - Redusert effekt pga. unngåelse
 - Justere pulvermengde for bedre adferd/effekt?



Respons til CO₂

- CO₂ i luft øker bevegelsen
 - Informasjon om at maten er i nærheten
- Reaksjon varierer med sultenhet
 - Noen dager etter foring øker responsen på CO₂ (Aak et al. 2014)
 - Mest hos lengst sultet (Wang et al. 2017)



- Et viktig supplement i IPM
 - Forbedret bekjempelse med pulver i studenthybler (Aak et al. 2017)
- Sukker-gjærløsning effektiv
 - Like god som tørris (Singh et al. 2015)
 - Like god som gassflaske (Singh et al. 2013)



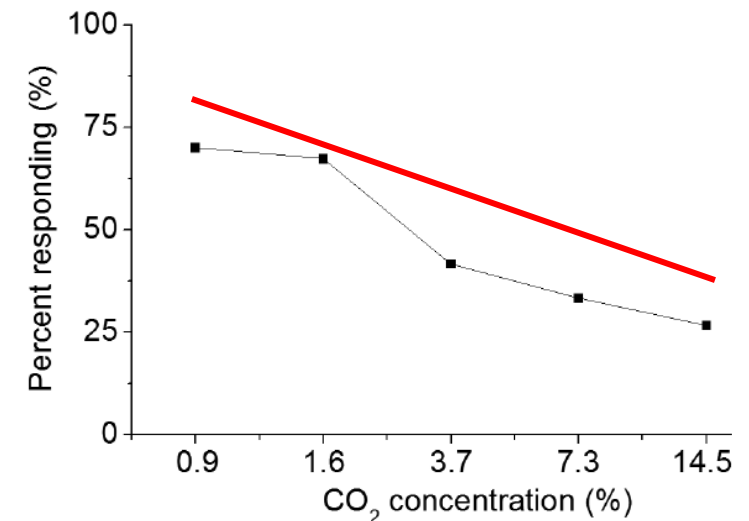
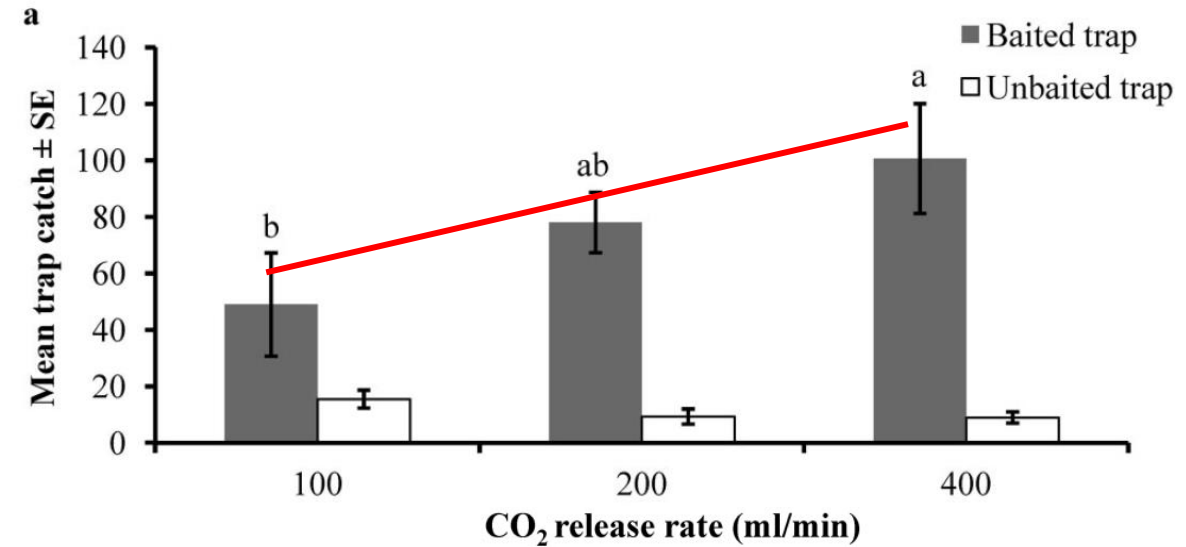
=



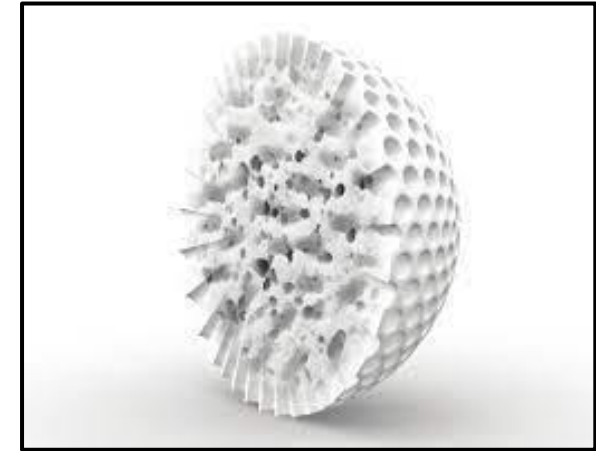
=



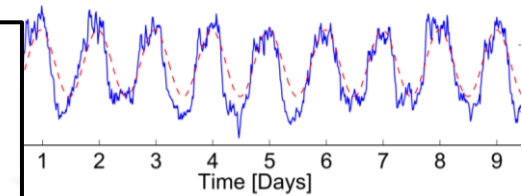
- Uklarhet rundt mengde CO₂
 - Mer → høyere fellefangst (Singh et al. 2013)
 - Mer respons på lavere mengder (*C. hemipterus*) (Zhang et al. 2021)
 - Trenger mer kunnskap om dette og annet!



Prosjekt med skadedyrbransjen



- Tørkepulver, CO₂-aktivering og varmestress
- FHI, NHF og Skadedyrbransjen



Prosjektstruktur

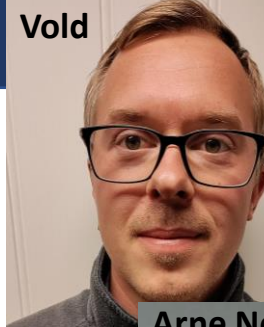
Faggruppe:

Forskningskompetanse:

Mari Steinert
Thora Elisabeth Gundersen
Morten Hage
Bjørn Arne Rukke
Anders Aak

Geir Kjølberg Knudsen (NIBIO)

Mattis Engemoen
Vold



Kari Rigstad



Bjørn Eide



Ragna Byrkjeland



Øyvind Magerøy



Arne Nese



Maren Trones
Christiansen



Erik Thomas Gjølme



Vidar Andreassen



Espen Roligheten



Økologi

Praktisk erfaring

FORSKNING

BIOLOGI

BEKJEMPING

Dosering, utstyr og praktisk bruk



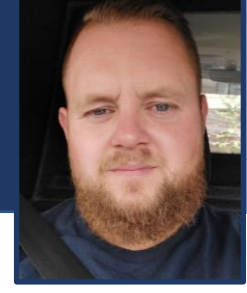
Linn B. Vandli



Stian Lorentzen



Khurram R. Khan



Johan Fredriksen

Minst mulig dose
Jevn fordeling



Funksjonelt i leiligheter

Veggedyr ikke merker det
Nok til å drepe effektivt



Minst mulig dose
Jevn fordeling



Funksjonelt i leiligheter

- Veggedyr **ikke merker** det
- Nok til å **drepe effektivt**



Teste utstyr på vanskelige objekter

Bekjempingssimulering i arenaer og bruk av bio-assays

Minst mulig dose
Jevn fordeling



Funksjonelt i leiligheter

- Veggedyr **ikke merker** det
- Nok til å **drepe effektivt**

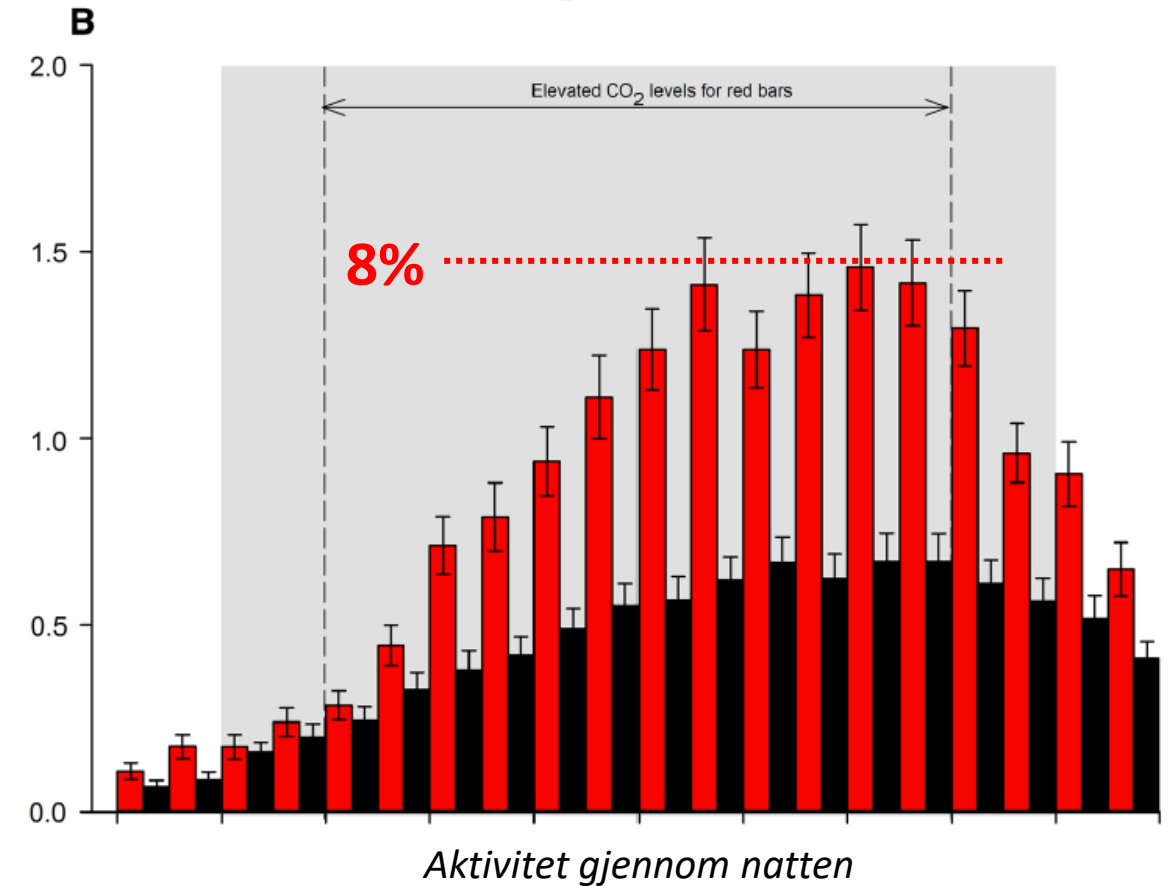


Bekjempingssimulering i arenaer og bruk av bio-assays

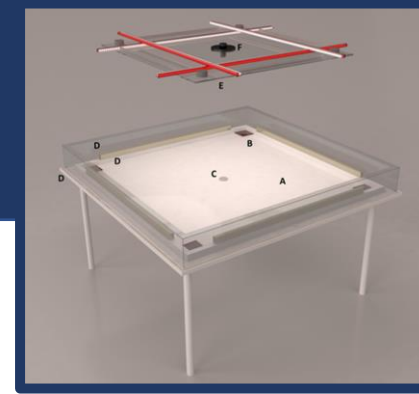
Hvordan forbedre responsen til CO₂



Vi ønsker å «lure» et ganske så avansert dyr...



hvordan sikre **maksimal aktivitet**
(maksimal kontakt med tørkepulver)

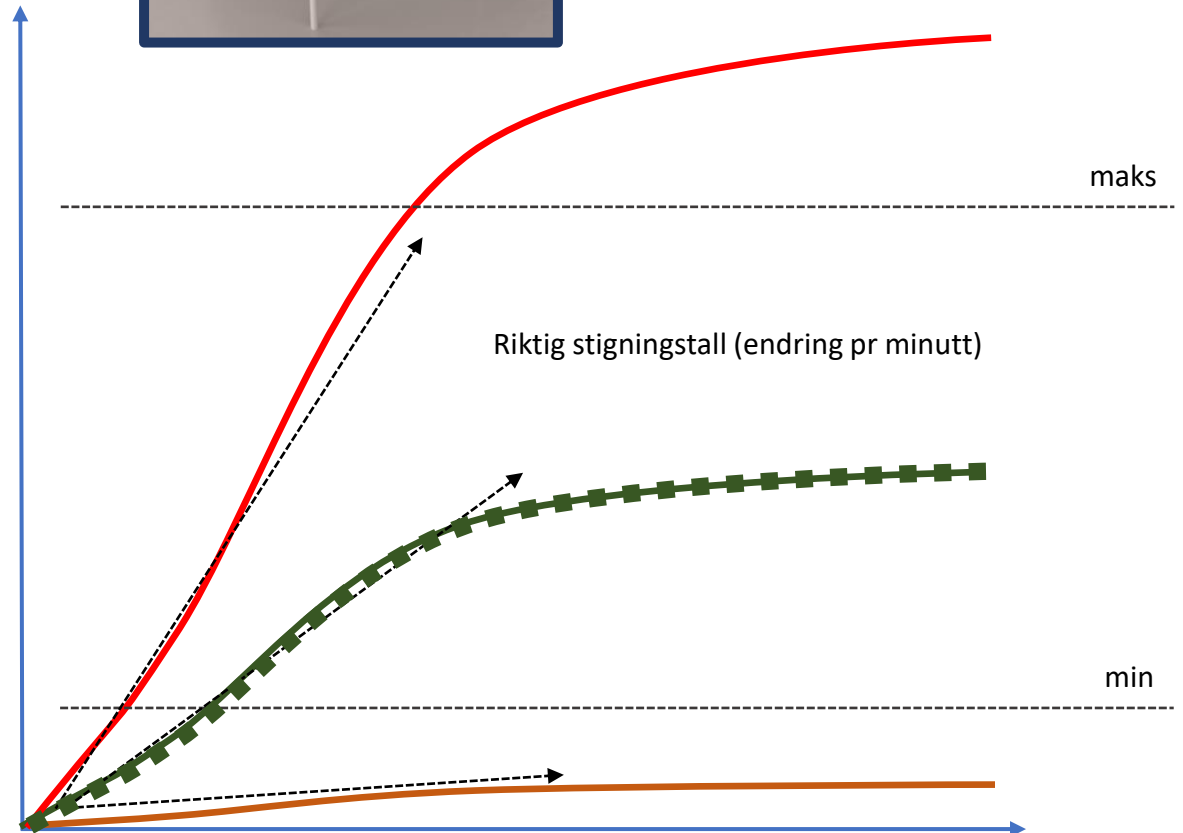


Hvordan forbedre responsen til CO₂



Teste:

1. Understimulering
2. Simulert menneske
3. Overstimulering
4. Kan vi lage et «superstimuli»
 - a) Dose eller endring
 - b) Inn og utånding



- 1) Finnes det terskelverdier for respons?
- 2) Er det endring pr minutt som avgjør?
- 3) Hva med «kvaliteten» på signalet?

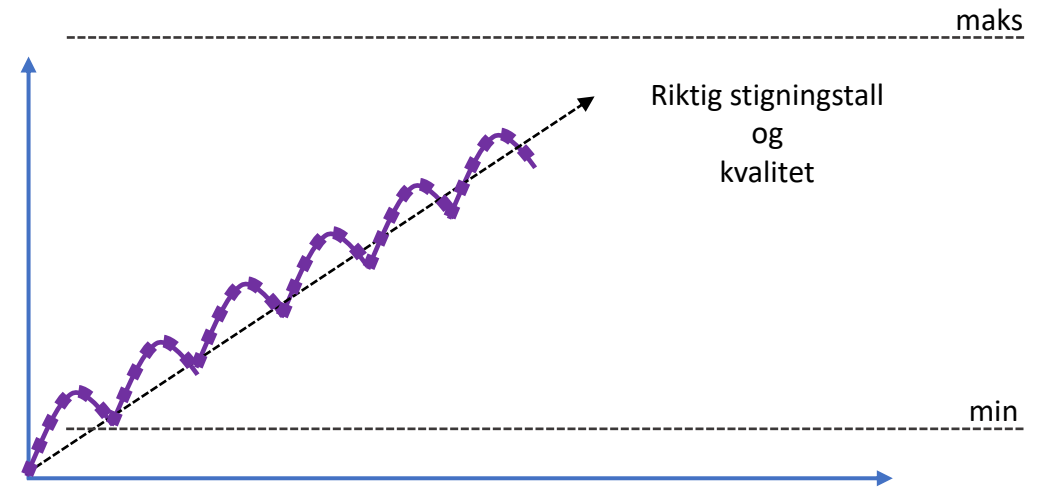


Hvordan forbedre responsen til CO₂



Teste:

1. Understimulering
2. Simulert menneske
3. Overstimulering
4. Kan vi lage et «supersignal»
 - a) Dose eller endring
 - b) Inn og utånding



En teori om et supersignal... 😊

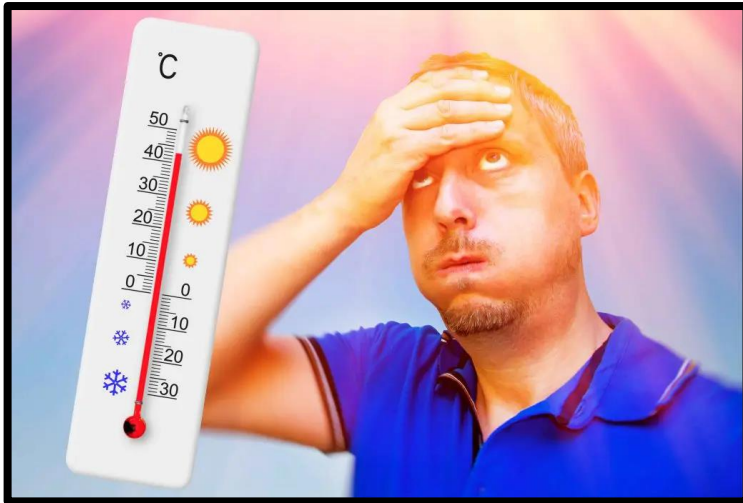
Hvis får bedre kunnskap om dette kan
vi si noe helt konkret om:



→ optimal bruk av pulver
→ optimal stimulering

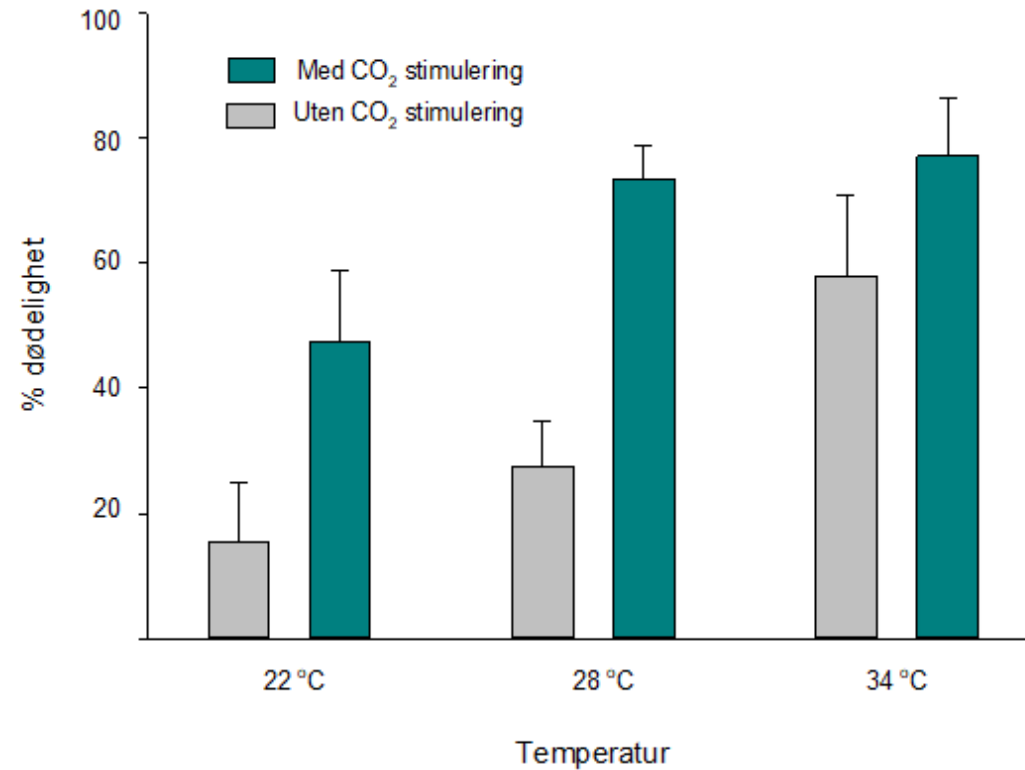
Trenger vi mer da?

Varmestress supplere både tørkepulver og CO₂-aktivering



Effekter allerede fra 34°C

Dødelighet ved pulverbehandling på tre temperaturer

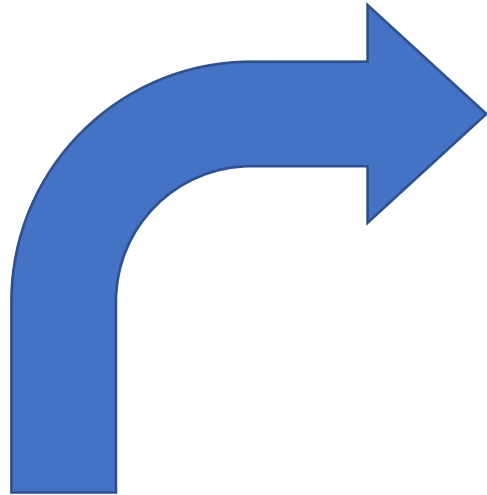


Et veldig interessant samspill...

Varmestress supplere både tørkepulver og CO₂-aktivering



Effekter allerede fra 34°C



Temperaturer man lett kan nå i et soverom



Med og uten tilgang på blod ... kan påvirke effekt



Pulvereksponering → høyere eller raskere dødelighet



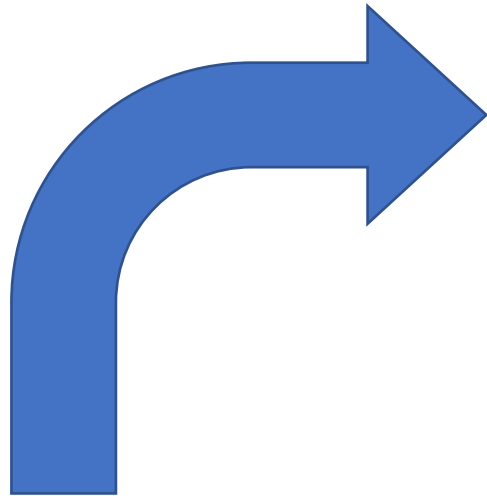
CO₂-aktivering → flere som reagerer kraftigere



Større bekjempelsessuksess!

Et veldig interessant samspill...

Varmestress supplere både tørkepulver og CO₂-aktivering



Effekter allerede fra 34°C

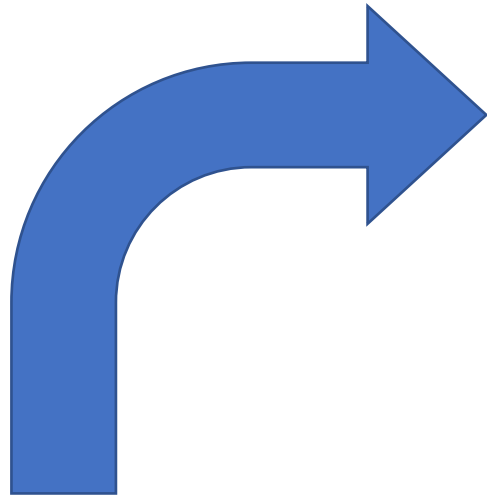


Teste utstyr på **UMULIGE** objekter

Identifisere

Synergier!

Legge på CO₂-aktivering og varmemstress

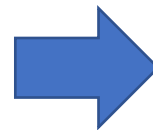


Effekter allerede fra 34°C

Skadedyrbransjen

Pulver	12 leiligheter
Pulver og CO ₂	12 leiligheter
Pulver, CO ₂ og varme (35°C)	12 leiligheter

FHI måler og evaluerer!



Optimalisert og kostnadseffektiv metode

- Redusert
- arbeidstid
 - giftbruk
 - kostnad
 - energibruk
 - forurensing

Konklusjon:

- Vet aldri hvor forskning ender opp!
- Håper å avdekke nye og bedre metoder (nye vektøy i IPM-kassa)
- Må alltid tilpasses til jobben...
- Kan bidra til å tippe en del jobber i favør av suksess.

Spørsmål?