

SLUTRAPPORT
GUDP-projekt 2018-2022

SmartSLUG

**Biologisk og areal-specifik bekæmpelse
af agersnegle i landbruget**



29. SEPTEMBER 2020

Af Nicolai Fog Hansen
Teknologisk Institut

Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram

Projektet, som er beskrevet i denne rapport, er støttet af Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram, GUDP, som er en erhvervsstøtteordning under Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.

GUDP giver tilskud til projekter, der understøtter grøn og bæredygtig omstilling af fødevarerhvervet, og programmet dækker hele værdikæden fra primærproduktion til forarbejdningsindustri og afsætningsled.

Det er GUDP's ministerudpegede bestyrelse, som beslutter, hvilke projekter der skal modtage tilskud. Bestyrelsen betjenes af GUDP-sekretariatet i Landbrugsstyrelsen.

GUDP-sekretariatet i Landbrugsstyrelsen

Nyrupsgade 30, 1780 København V

Augustenborg Slot 3, 6440 Augustenborg | Tlf.+45 33 95 80 00

Mail: gudp@lbst.dk

Web: www.gudp.dk

Denne slutrapport er godkendt af GUDP, men det er alene rapportens forfatter/projektlederen, som er ansvarlige for indholdet. Rapporten må citeres med kildeangivelse.

SLUTRAPPORT

SmartSLUG

Biologisk og areal-specifik bekæmpelse af agersnegle i landbruget

FAKTA OM PROJEKTET

- Projektperiode: 2018 - 2022
- Projektdeltagere: Aarhus Universitet, Fieldsense, SEGES Innovation, Teknologisk Institut, BASF (2018-2020)
- Bevilling fra GUDP: 5.2 mio. kr.
- Projektleder Nicolai Fog Hansen

FORMÅL

Projektet formål er at udvikle et data-baseret smart-farming værktøj til landmanden, så det via et prognose-kort kan forudsiges, hvor i marken der vil være behov for sneglebekæmpelse. På den måde kan landmanden spare både tid og penge ved kun at udbringe sneglegift på relevante steder i marken.

PROJEKTETS RELEVANS

For landmanden er tid og penge centrale parametre; hvordan kan bedriften optimeres, så der opnås en så effektiv ydelse som muligt, og en så fornuftig økonomi som muligt. I de senere år er klima og miljø blevet vigtige og vigtigere parametre; hvordan kan vi drive et højeffektivt landbrug og samtidig passe godt på miljøet og klimaet, og ikke bruge mere end nødvendigt af giftstoffer.

I SmartSLUG projektet har målet været at hjælpe landmanden med alle tre – at give ham et værktøj der hurtigt kan fortælle ham, hvor i marken der er behov for at behandle mod snegle, så han effektivt kan sætte ind der hvor det er nødvendigt, og kun der. Projektet har gjort dette ved at undersøge og studere sneglene - hvor findes de og hvordan agerer de, og hvilke typer snegle er fremherskende i markerne. Projektet har også kigget på, hvordan nematoder kan udbringes og anvendes til sneglebekæmpelse i markerne. Samtidig har projektet udviklet en model til at kunne forudsige hvor i marken der er de rette betingelser for snegle, og dermed kunne lave en forudsigelse af, hvor landmanden kan forvente at finde snegleangreb i sine marker. Ved at forstå sneglene og sammenholde det med prognosekortet giver det landmanden et beslutningsstøtteværktøj, så han nemt og hurtigt få et overblik over, hvor han har snegleangreb og dermed agere rettidigt.

Det er både godt for landmanden og for miljøet.

HOVEDRESULTATER

Vi undersøgte forskellige marker og fandt forskellige snegle arter, bl.a. *Arion distinctus* (Sortsidesnegl) og *Deroceras reticulatum* (Netagersnegl). Vi fandt overraskende at arten *Arion distinctus* var en meget dominerende art i flere af de undersøgte marker.

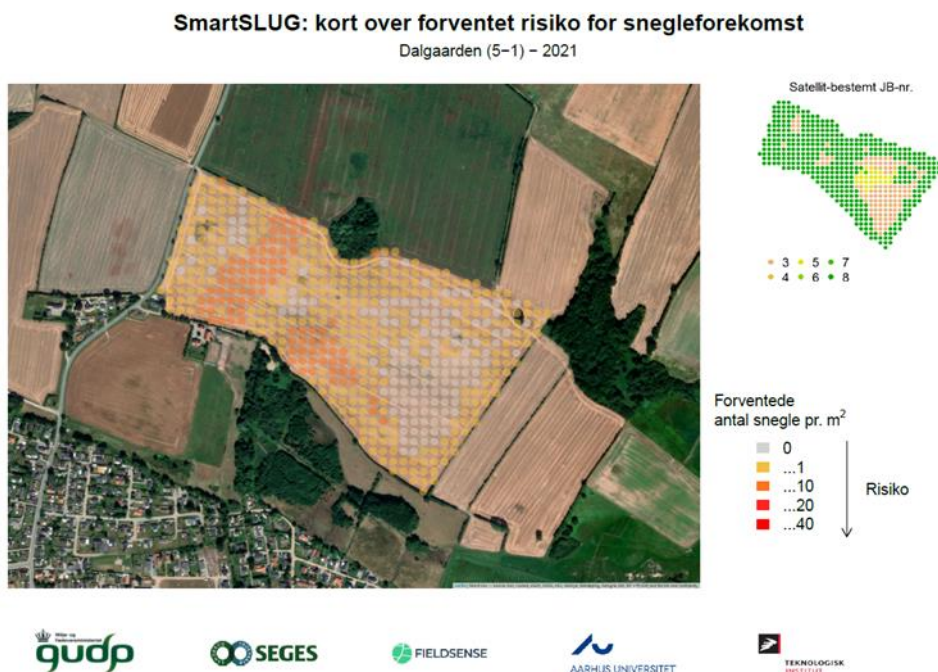


Sortsidesneglen, *A. distinctus*, og agersneglen, *Deroceras reticulatum*, begge skadedyr, dominerede med hhv. 38% og 52% af alle optalte 14.419 snegle. Disse foretrak ikke mark kant, forager eller selve marken frem for hinanden, i modsætning til en udbredt opfattelse af at sneglene oftest findes ude ved markkanten og i forage-ren. De primære faktorer for sneglene var (i faldende prioriteret rækkefølge): ler-indhold, silt, vejrforhold over længere tid i form af køligt/fugtigt eller tørt og varmt, sandindhold og relativ højdebeliggenhed og vejrforhold på kort sigt fra lav temperatur og ringe nedbør til høj temperatur og nedbør. Vi undersøgte også de to arters tørke tolerance i laboratoriet og om de to arter gjorde lige stor skade på de to fokusafgrøder vinter hvede og vinterraps.



Det viste sig at *Deroceras reticulatum* er mere tørke tolerant end *Arion distinctus*. De to arter gjorde lige stor skade på raps spire, og *Deroceras reticulatum* gjorde betydelig større skade på hvede spire end *Arion distinctus*. De endelige resultater herfra vil blive offentliggjort i en videnskabelig artikel senere i 2022.

Der blev også udviklet en beta-version af et prognosekort over snegleangreb i marken. Kortet blev udviklet på baggrund af data indsamlet fra marker og ud fra gratis tilgængelige satellit-, topografiske og vejrdata. Modellen blev brugt til at genere et snegelerisiko-kort som blev testet af ved 39 landmænd. Der blev modtaget 31 kort fra landmændene totalt. Af de 31 kort blev det vurderet, at der i fire marker var en tilfredsstillende overensstemmelse mellem landmandens angivelse af angreb forskellige steder i marken og snegleantallet forskellige steder i marken i prognosekortet, mens der i fire andre marker var nogen sammenhæng. Sammenhængen mellem prognosekort og landmandskort blev for resten, det vil sige for 23 marker, vurderet som tilfældig. Landmændene var overordnet positive overfor prognosekortet, men kortet kræver mere udvikling før det kan give mere præcise resultater og fungere som et egentligt værktøj for landmanden.



Projektet har bidraget med en stor viden om hvilke snegle arter der findes i danske marker og hvilke der forekommer i mængder så de kan udgøre et skadeproblem. Projektet har overraskende fundet at også sneglen *Arion distinctus* forekommer i stort antal i danske marker.

Projektet har bidraget med stor viden om de to skadearters tørketolerance og deres skadevirkning og denne viden er yderst værdifuld for en mere præcis og korrekt sneglebekæmpelse.

Projektet har også afprøvet forskellige metoder til udbringning af nematoder og fået værdifuld erfaring med hvordan disse kan udbringes så skånsomt og effektivt som muligt.

I udviklingen af og arbejdet med dataindsamling har projektet også tilegnet sig en stor viden om brugere af en app og et prognosekort forstår og anvender produktet/ og modellen, og fået viden om, hvordan et sådant værktøj skal designes for at være så tilgængeligt og brugervenligt som muligt, så det er attraktivt for landmændene at benytte det.

Projektets grønne potentiale er stort, da en mere præcis viden om angreb af snegle i marken vil gøre det muligt for landmanden at målrette sin bekæmpelse og dermed mindske brugen af sneglegift. Da projektet har testet en beta-version af modellen, vil det kræve en videre udvikling af modellen for at kunne lave egentlige simuleringer over de faktiske grønne og økonomiske effekter. De 39 landmænd der deltog i demonstrationen, var positive overfor værktøjet, men det vil kræve flere tests for at se om værktøjet i praksis vil være et som landmændene vil tage til sig og anvende i deres daglige arbejde. I så fald, vil der være en økonomisk gevinst for landmanden, ved at kunne mindske brugen af sneglegift og tiden brugt på udbringning.

PROJEKTFORLØB OG ERFARINGER

Vejr

Projektet har været udfordret af at være afhængige af vejret, og vejret er jo som bekendt svært at styre. Det har betydet at nogle arbejdsopgaver er blevet forsinket undervejs i forløbet, og arbejdet med resultaterne ligeså, dog uden betydning for projektet totalt set.

App

I projektets scope var der også udvikling af en app: sneglekortet. Her var det meningen at landmænd kunne indtaste deres data for snegleobservationer, og derigennem kunne projektet indsamle data til machine learning i udviklingen af smart-farming værktøjet. Det viste sig dog, at app'en ikke blev benyttet nok til at den indsamlede mængde data kunne danne grundlag for machine learning. Derfor blev der i stedet tilføjet flere optællinger af snegle i marker, for på denne måde at få et stærkt nok datasæt til at lave modellen til smart-farming værktøjet.

Partner

Projektet begyndte med at inkludere test af brugen af nematoder, men da denne partner udgik fra projektet, udgik arbejdet med disse også. Det var ikke muligt at finde en ny producent af nematoder til at indgå i projektet, så arbejdet med nematoder blev afsluttet. Derfor har det ikke været muligt at inddrage dette i det videre arbejde i projektet og i vurderingen af projektets opfyldelse af de grønne og økonomiske effekter.

Formål

På baggrund af disse ændringer blev enkelte aktiviteter i projektet lukket ned, og arbejdet med modellen blev ændret til en demonstration af en beta-version af modellen, i stedet for et fuldt markedsklart beslutningsstøtteværktøj. Modellen blev testet hos 39 landmænd, der fik tilsendt et prognosekort og derefter skulle indtegne hvor i marken der var snegleangreb.

KONKLUSION OG PERSPEKTIVERING

Projektets overordnede formål var at udvikle et data-baseret smart-farming værktøj til en areal-specifik prædiktions af snegleangreb i marken, som kan fungere som et beslutningsstøtteværktøj for landmanden.

Projektet understøttede i sit udgangspunkt to forretningsideer:

1. biologisk sneglebekæmpelse via nematoder
2. et smart-farming værktøj til landmanden så han kan se hvor i marken han kan forvente snegleangreb

Set i lyset af, at projektet undervejs blev ændret til et demonstrationsprojekt, der skulle teste og afprøve prognosemodellen der blev udviklet i projektet, har projektet delvist opfyldt sit formål: der er blevet udviklet en beta-version af prognosemodellen og den er blevet testet hos 39 landmænd.

Den biologiske sneglebekæmpelse via nematoder og det arbejde med dette der blev udført i projektet, viste potentiale for, at nematoder kan fungere som succesfuld sneglebekæmpelse.

Det vil derfor være muligt for et færdigt udviklet smart-farming værktøj at opnå flere miljømæssige og økonomiske fordele: ved at mindske brugen af snelegift, vil der ske en reduceret påvirkning af miljøet. Dette vil give nogle mere skånsomme produktionsmetoder og have en positiv økonomisk effekt for landmanden og agroindustrien totalt set.

FORMIDLING

- Juli 2019: Indlæg ved konferencen "International Congress on Invertebrate Pathology and Microbial Control" 28. juli – 1. august 2019 (Deltager seniorforsker Stine Slotsbo, Aarhus Universitet)
- November 2019: Indlæg og præsentation på SEGES økologi-kongres: "Biologisk bekæmpelse på de store markflader: Afprøvning af biologiske nematoder i marker til bekæmpelse af agersnegle, udvikling af et smart-farming værktøj og præcisionsudbringning af nematoderne."
- 10. januar 2020 "Agersneglenes biologi og kontrol" indlæg på konferencen "Regional växtodlings- och växtskyddskonferens" i Uddevalla, Stine Slotsbo
- 18. januar 2022: "Kan vi graduere sneglemidler?" Indlæg på Plantekongres 2022 v. Philipp Trénel, specialist, Teknologisk Institut og Stine Slotsbo, seniorforsker, Aarhus Universitet

-
- Maj 2018 "Robusta sniglar är torktoleranta överlevare" artikel i Svensk Frötidning 5/18
 - Artikel i Magasinet Mark " Snegleangreb afhænger af dyrkningsteknik og vejret" v. Ghita Cordsen, landskonsulent, SEGES Innovation, september 2021
 - 7. marts 2022 "Danmark bliver et hotspot for snegle" (LandbrugsAvisen) artikel i Magasinet Mark
 - Marts 2022, " Snart kan vi graduere sneglemidler og udpege risikoområder" v. Ghita Cordsen, landskonsulent, SEGES Innovation
 - Juli 2019: Abstract ved konferencen "International Congress on Invertebrate Pathology and Microbial Control" 28. juli – 1. august 2019 (Deltager seniorforsker Stine Slotsbo, Aarhus Universitet)
 - Oktober 2022: "Comparative study of two dominant agricultural pest slugs, Deroceras reticulatum and Arion distinctus, with a focus on water relations and feeding rates", Journal of Molluscan Studies (in prep)

Læs mere om GUDP's projekter på www.gudp.dk

