

SLUTRAPPORT

GUDP-projekt 2018-2021

## ØkoRaps+

Udvikling af øko-drone til integreret  
plantebeskyttelse i raps

---



30. AUGUST 2022

---

Af Anders Petersen, ph.d.  
Ecobotix ApS

---

# 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](mailto:gudp@lbst.dk)

**Web:** [www.gudp.dk](http://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

### ØkoRaps+

#### Udvikling af øko-drone til integreret plantebeskyttelse i raps

##### FAKTA OM PROJEKTET

---

- Projektperiode: 1. juli 2018 – 31. december 2021
- Projektdeltagere: Ecobotix ApS, Aarhus Universitet, EWH Bioproduction ApS, Velas I/S
- Bevilling fra GUDP: 7,83 mio. kr.
- Projektleder: Anders Petersen, Ecobotix ApS

##### FORMÅL

---

Projektet formål var at frembringe en økologisk løsning til nedbringelse af pesticidforbruget i rapsavl. Projektet vedrørte udvikling af nye teknikker til bekæmpelse af insektskadevoldere baseret på anvendelse af biologisk bekæmpelse. En hovedudfordring ved den økologiske dyrkning har været markant lavere udbytter end ved konventionel dyrkning. Dette skyldes bl.a. rapsjordloppen samt glimmerbøssen, der må karakteriseres som de to vigtigst insektskadevoldere i raps.

##### PROJEKTETS RELEVANS

---

Raps er en vigtig afgrøde i Danmark som i 2021 blev høstet på over 162.000 hektarer. På trods af en stigende efterspørgsel på økologisk raps er kun en lille procentdel (3,3%) af rapsarealet økologisk da årlige angreb af en lang række skadedyr efterlader et lavere og ustabil udbytte. Hovedindsatsen for et højere udbytte i økologisk raps har været rettet mod udviklingen af mere effektive dyrkningssystemer, mens biologiske bekæmpelsesstrategier baseret på udsætning af nytteorganismer (augmentation) har fået mindre opmærksomhed. Dette kan begrundes i, at det til stadighed har været besværligt og tidskrævende at sikre en jævn fordeling af de rette nyttedyr i så store frilandsafgrøder som raps, og at det derfor hidtil ikke har været en optimal strategi at masseproducere disse nyttedyr med henblik på målrettet bekæmpelse. Et øget fokus på økologisk dyrkning samt dyrkning uden brug af kemiske insekticider gør det imidlertid relevant at kvalificere og udvikle biologiske metoder til at forsvare afgrøden mod de væsentligste skadevoldende insekter.

## HOVEDRESULTATER

Et hovedresultat i projektet vedrører bekæmpelse af rapsjordlopper (*Psylliodes chrysocephala*). Det er påvist at udsætning af hjemmehørende rovbiller (*Dalotia coraria*) med Ecobotix patenterede nyttedyrspreder kan medføre en signifikant reduktion (15% i pilotforsøget) i angrebet af rapsjordlopper i økologisk raps (*Brassica napus*). Indledende er påvist i laboratoriet at rovbillerne, såvel i larve som voksenstadiet, æder rapsjordloppens æg samt at rovbillerne ikke tager skade af udspreningen. Der er endvidere påvist at rovbillerne kan fordeles jævnt på dyrkningsfladen ved anvendelse af nyttedyrsprederen. I forhold til bekæmpelse af glimmerbøsser (*Meligethes aeneus*) er der på nuværende tidspunkt udført laboratorieforsøg som viser at forskellige arter af rovbiller samt rovmider æder glimmerbøssens larver. Endeligt er vist at det er muligt at opformere og udsprede løbebiller som fx bred metaljordløber (*Poecilus cupreus*). Denne art æder bl.a. æg fra agersnegle (*Deroceras reticulatum*), der også kan være et alvorligt problem i raps især på lerede jorde. Et vigtigt udbytte af projektet er desuden videreudvikling af Ecobotix patenterede nyttedyrsudspreder. Apparatet er afprøvet med en række forskellige nytteorganismer og udviklet til at kunne håndtere selv spagnumholdige samt fugtige formuleringer af nyttedyr, såsom de førnævnte rovbiller. Apparatet er også afprøvet med en række nye og relevante organismer: dvs. løbebiller, rovmider samt snyltehvepse. Generelt sås apparatet at være skånsomt overfor de forskellige typer af nyttedyr, og endvidere sås at særligt biller og mider fuldt ud tolererer et fald fra mindst 2 meters højde (faldhøjden anvendt i indendørs laboratorietest over et relativt hårdt underlag).





## PROJEKTFORLØB OG ERFARINGER

---

Første del af projektet (2018) bestod i at kvalificere de arter af nyttedyr som kunne have potentiale i forhold til bekæmpelse af skadevoldere i raps. Her blev det vurderet at det ville give størst værdi at fokusere på rovinsekter fremfor snyltehvepse. Argumentet var rovinsekterne dels ville kunne have en umiddelbar effekt på det behandlede areal, dels allerede ville være kommercielt tilgængelige, og dels ville være anerkendt som hjemmehørende og naturligt vildtlevende arter i Danmark. Samtidigt var forskere ved Københavns Universitet i et andet danske projekt netop gået i gang med at undersøge og dokumentere den forebyggende betydning af snyltehvepse i raps. Interessen samlede sig således om rovbiller og rovmidler i fht. bekæmpelse af rapsjordopper og glimmerbøsser samt løbebiller i fht. bekæmpelse af agersnegle, her blev det endvidere besluttet at fokusere på arter af løbebiller med formering i foråret. Undervejs i projektet blev der bl.a. laboratorieopformeret æg fra indsamlede rapsjordopper og gennemført ædeforsøg i laboratoriet (2019) hvor rovbillens predation af rapsjordloppers æg blev påvist. Hernæst blev der (2020) udført forsøg med at droneudbringe rovbiller på friland i små forsøgspareller med henblik på at iagttage rovbillernes respons samt validere deres ædeaktivitet på friland inden igangsætning af forsøg med udsætning på større markarealer. Imidlertid var det ved forsøg med små forsøgspareller (2x2 m) ikke muligt at påvise ædeaktivitet fra rovbillerne på kunstige udsatte bytteemner, muligvis fordi nyttedyrene havde kunnet bevæge sig ud af forsøgsfelternes indhegning. Det blev samtidigt konkluderet at den bedste mulighed simpelthen ville være at gennemføre en demonstration i større markskala for at modvirke at nyttedyrene forlod behandlingsområdet. Ved først demonstrationsforsøg på Fyn (droneudbringning af rovbiller på 2 ha i 2020) sås imidlertid kun et meget beskedent angreb fra rapsjordopper, hvorfor en bekæmpelsesmæssig effekt reelt ikke lod sig opføre. I næste års demonstrationsforsøg på Fyn (ATV-udbringning af rovbiller på 2 ha i 2021) sås til gengæld et kraftigt angreb fra rapsjordopper og dermed blev det her muligt at opføre effekten af udsætningen af rovbiller, som i forsøget medførte en reduktion i angrebsgraden fra rapsjordopper på 15% i det behandlede område. I forbindelse med udførelsen af forsøget i 2021 blev udviklet og udnyttet et koncept for faunaovervågning af rovbiller, rapsjordopper samt andre arter vha. simple faldfælder. Forsøget blev udført på Fyn da det logistisk, forsøgsmæssigt samt demonstrationsmæssigt gav bedst mening.



---

## KONKLUSION OG PERSPEKTIVERING

---

Projektets formål var at frembringe en økologisk kompatibel løsning til nedbringelse af pesticidforbruget i rapsavl. I projektet blev udvalgte rovbiller og rovmidlers evne til bekæmpelse af rapsjordlopper og glimmerbøsser kvalificeret og det blev demonstreret at det er mekanisk muligt at udsprede disse typer af nyttedyr jævnt over større arealer uden de lider skade herved.

På baggrund af den i projektet opnåede viden herunder de foreløbig positive resultater ved udbringning af rovbiller kunne det have været interessant i et næste skridt at gennemføre opfølgende og mere systematiske markforsøg med behandling af rapsjordlopper med rovbillerne. Ligeledes kunne det være interessant at se på de undersøgte nyttedyrs bekæmpelseseffekt i forhold til glimmerbøsser samt på effekten mod andre arter af skadedyr i fx grøntsagsafgrøder. En væsentlig andel af forklaringen på lavere udbytter i økologisk raps (2,5t/ha) i fht. konventionel raps (5 t/ha) er tab som følge af angreb fra rapsjordloppen. Hvis udbyttet i økologisk raps som eksempel kunne øges med 0,5t/ha ved bekæmpelse af rapsjordlopper svarer det til en merværdi på 3250 kr./ha (jf. priser i 2021), og herved kunne der være økonomisk grundlag for kommercialisering af løsninger til biologisk bekæmpelse.

Glimmerbøsser og rapsjordlopper har i høj grad udviklet resistens mod tidligere effektive kemiske insekticider og samtidigt er der sket en gradvis udfasning af mange typer før anvendte insekticider, som fx neonikotinoide, pyrothroider samt insekticider af oxidazine typen. Med færre og færre kemiske insekticider rettet mod rapsjordlopper og glimmerbøsser kan det konstateres er der også er et voksende behov for alternative bekæmpelsesmuligheder indenfor den konventionelle rapsavl. Ved at fokusere på at skabe gode forhold for de naturlige fjender samt supplere bestande af naturlige fjender, når det måtte være påkrævet, er der potentiale til at udvikle rapsavlen i en mere bæredygtig retning, hvor udbytterne kan øges samtidigt med at brugen af kemiske pesticider undgås.

For gradvis indfasning af biologisk bekæmpelse i rapsavlen vil være behov for en rådgivningsmæssig indsats omkring den optimale anvendelse, herunder skabelse af viden omkring hvornår den biologiske bekæmpelse skal udsættes, i hvilke mængder samt hvad effekten kan forventes at være under konkrete dyrkningsmæssige forhold. Det kunne også være muligt at indarbejde overvågning af bestande af såvel skadedyr som nyttedyr således at bekæmpelsesindsatsen præcist kan afvejes.

Indfasning af udspredding af biologisk bekæmpelse i rapsavl kan skabe rum dels for omsætning af udstyr til udspredding af biologisk bekæmpelse dels for afsætning af flere nyttedyrsprodukter. Hvis biologisk bekæmpelse på sigt indfases på hele rapsarealet i DK til en kostpris på 1.000 kr./ha. vil det svare til et marked på 162 mio. kr./år kr. (heraf 5,5 mio. kr. for den økologiske andel). For avlerne ville det det være godt at sikre bæredygtig dyrkning af raps i Danmark i årene fremover, da raps som afgrøde normalt giver et udmærket dækningsbidrag samt samtidigt fungerer som en god forfrugt til hvede. Erfaringer og løsninger som udvikles og anvendes til rapsen i Danmark vil også kunne overføres til raps i andre lande i Europa samt på sigt også til dyrkningen af andre afgrøder.

## FORMIDLING

<https://gudp.lbst.dk/projekter/gudp-projekter/naturlige-fjender-skal-holde-skadedyr-vaek-fra-danske-rapsmarker/>

<http://agro.au.dk/aktuelt/nyheder/vis/artikel/loebebiller-og-snyltehvepse-skal-beskytte-raps/>

<https://landbrugsavisen.dk/mark/nu-s%C3%A6ttes-det-tunge-kavaleri-ind-mod-skadedyr-i-raps>

<https://www.dr.dk/nyheder/regionale/midtvest/til-kamp-mod-skadedyr-oeko-drone-skal-bombe-rapsmarker-med-insekter>

<https://ing.dk/artikel/droner-skal-sprede-nyttedyr-paa-danske-rapsmarker-221963>

<https://effektivtlandbrug.landbrugnet.dk/artikler/plantevaern/spred-levende-rov-insekter-over-rapsen-med-droner-i-stedet-for-at-sproejte.aspx>

<https://www.seges.tv/video/64705416/udbringning-af-nyttedyr-i>

<https://www.landbrugsinfo.dk/public/0/3/1/planter-rovbiller-til-bekampelse-af-rapsjordlopper-okologisk-vinterraps>

<https://fyens.dk/artikel/ecobotix-bek%C3%A6mper-skadelige-insekter-med-nyttige-insekter>

<https://icoel.dk/nyheder/2021/styrk-nyttedyr-i-raps-og-hesteboenne/>

Læs mere om GUDP's projekter på [www.gudp.dk](http://www.gudp.dk)

