

ERFARINGER MED **PRÆCISIONSSPRØJTNING**

I erfa-gruppen 'Ambitiøs præcisionssprøjtning'



Projekt i Partnerskabet for præcisionssprøjtning - Miljøstyrelsen



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen



SAMMENDRAG	3
INTRODUKTION.....	3
1 ERFA-GRUPPEFORLØB	3
2 CROPMANAGER SOM VÆRKTØJ TIL PRÆCISIONSSPRØJTNING	4
2.1 UNDERVISNING OG BRUG AF CROPMANAGER	4
2.2 GRADUERET TILDELING.....	5
2.3 SATELLITKORT.....	5
2.4 BASISLAG.....	5
2.5 PLETSPRØJTNING.....	6
2.6 ØNSKER TIL CROPMANAGER	6
2.7 ABONNEMENT PÅ CROPMANAGER	6
3 TEKNISK Udstyr	7
3.1 FILFORMATER.....	7
4 KONKLUSION	8
BILAG 1	9
BILAG 2	10
BILAG 3	11
BILAG 4	12

December 2021

SAMMENDRAG

En ERFA-gruppe med fokus på præcisionssprøjtning blev opstartet i efteråret 2020, og fælles for deltagerne var deres ønske om at komme i gang med præcisionssprøjtning. 11 ud af 11 deltagere opnåede deres mål med at graduere tildelingen af svampemidler og/eller vækstreguleringsmidler på deres marker. Tildelingsfilerne til variabel tildeling af dosis blev dannet i programmet CropManager. Forud havde ingen af deltagerne erfaring med oprettelse af tildelingsfiler til planteværnsopgaver i CropManager. Deltagerne fik sidemandsoplæring af planteavlskonsulenter til at danne tildelingsfiler, og de fleste blev hurtigt fortrolige med brugen af programmet. Tildelingsfilerne blev lavet i Shape- eller ISOXML-formater og lagt på USB-sticks, hvorfra de blev indlæst i terminalerne. Det viste sig, at der kun var brug for teknisk hjælp eller opdateringer i begrænset omfang for at komme i gang med graderet tildeling af planteværnsmidler.

INTRODUKTION

Der står meget udstyr i danske maskinhuse som er forberedt til præcisionssprøjtning, men som ikke bliver anvendt til formålet. Mange ejere og daglige brugere af udstyret har et ønske om at komme i gang med præcisionssprøjtning, men der kan være nogle barrierer der skal ryddes af vejen før det sker.

Man hører ofte at der er en forventning om at det kan være både besværligt og dyrt at få den tekniske del til at virke på grund af f.eks. lås på funktioner, manglende opdatering eller problemer med samspil mellem terminal og sprøjte. Andre barrierer der nævnes af brugerne selv, er manglende flair for IT, og for lidt kendskab til den faglige baggrund for graduering. Endelig kan der hos nogle være en tvivl om hvorvidt graduering kan bidrage med en økonomisk nettogevinst.

Målet med dette projekt har derfor været at etablere en gruppe med interesse for præcisionssprøjtning og hjælpe deltagerne i gang med anvendelse af præcisionsteknologier indenfor planteværnsområdet. Hensigten har været, at deltagerne kunne opnå hjælp og inspiration til både tekniske og faglige vinkler indenfor præcisionssprøjtning. Gruppens erfaringer deles til inspiration og læring for andre med interesse for præcisionssprøjtning.

I efteråret 2020 blev ERFA-gruppen 'Ambitiøs præcisionssprøjtning' oprettet i et samarbejde mellem Sønderjysk Landboforening og SEGES. Gruppen består af landmænd/driftsledere fra 11 ejendomme, alle med et ønske om at komme i gang med at anvende præcisionsteknologier indenfor planteværnsområdet.

1 ERFA-GRUPPEFORLØB

Deltagerne i gruppen var 12 landmænd/driftsledere i en bred aldersgruppe fra 30'erne til 50'erne. Deres mål har været at komme i gang med præcisionssprøjtning. Der var stor variation i deltagernes erfaringer med præcisionsteknologier, men ingen af dem havde anvendt præcisionsteknologier til planteværnsopgaver i CropManager. Flere af deltagerne havde dog foretaget graduering af planteværn vha. CropSat. Cirka halvdelen af gruppen havde aldrig arbejdet med præcisionsteknologier, og den anden halvdel havde lille

eller stort kendskab til brug af præcisionsteknologier til gødskning. En deltager valgte at følge ERFA-forløbet, uden et ønske om at udføre graduering i 2021.

Der er i alt blevet afholdt 4 møder i gruppen, se dagsordner fra møderne i bilag 1-4, heraf et møde på en af deltagerens ejendom. På grund af Covid-19 lykkedes ikke at samle gruppen til et besøg i marken hvor der kunne ses terminalløsninger og sprøjter i aktion i marken.

På det første møde blev der fremlagt resultater fra forsøg med graderet tildeling af planteværnsmidler. Status på anvendelse af præcisionsteknologier i Danmark blev debateret, og mulige programmer blev omtalt. Deltagerne beskrev hver især deres eget kendskab til præcisionsteknologier, og fortalte hvilket udstyr de havde til rådighed. Deltagerens opgave til næste møde var at overveje hvilke områder indenfor planteværn de gerne ville fokusere på.

Der findes forskellige programmer der kan anvendes til graderet tildeling af planteværnsmidler. På mødet blev det besluttet at man ville anvende programmet CropManager til at lave tildelingskort, da det er en del af en programpakke der har direkte forbindelse til MarkOnline og Farmtracking, som i forvejen bruges af konsulenter og landmænd. Allerede her var der to deltagere som fortalte at det var en forudsætning at CropManager kunne lave ISO-XML filer, da deres tekniske udstyr krævede dette. Læs om CropManager herunder og på CropManager.dk

På det andet møde fremlagde hver af deltagerne de opgaver de gerne ville gennemføre i sæson 2021. Alle havde ønske om at kunne foretage graderet tildeling af svampe og/eller vækstreguleringsbehandlinger i korn og/eller frøgræs. CropManager og mulighederne deri blev gennemgået af Finn Andreasen, SEGES. Det blev aftalt at deltagere inden næste møde skulle undersøge om deres udstyr var klar til graduering, og hvis ikke, så undersøge hvad der skulle til for at kunne komme i gang. En var allerede klar over at der skulle indkøbes en ny terminal.

Ved det tredje møde blev der lavet status på igangsætning af det tekniske udstyr og oplæring i CropManager. Varslingsmodulet med Septoriavarling og lejesædsprognose blev introduceret, også muligheden for tilknytning af lokale vejstationer til CropManager blev omtalt. Rasmus Emil Jensen, SEGES introducerede det nye tiltag til pletsprøjtning, 'Thistle-Tool' i CropManager. En af deltagerne ønskede at afprøve dette værktøj til identifikation og sprøjtning af resistent italiensk rajgræs.

På det fjerde og sidste møde blev der lavet status på de mål som var sat for hver enkelt. Poul Henning Petersen, SEGES gennemgik 'god latin' og nye muligheder indenfor sprøjteteknik. Der blev lavet en evaluering af dels forløbet i gruppen og dels deltagerens oplevelser med de præcisionsteknologier og opgaver der var valgt.

2 CROPMANAGER SOM VÆRKTØJ TIL PRÆCISIONSSPRØJTNING

2.1 Undervisning og brug af CropManager

Flertallet af deltagerne havde ikke tidligere foretaget graduering af planteværnsmidler eller arbejdet i CropManager, men et par af deltagerne havde foretaget graduering vha. CropSat. Ved opstart af gruppen var der derfor en forventning om at SEGES og Sønderjysk Landboforening ville hjælpe med træning og

oplæring i brugen af CropManager. Der blev derfor aftalt en kursusdag til afholdelse i januar 2021, men på grund af forsamlingsforbud som følge af Covid-19, så blev det nødvendigt at aflyse den fælles kursusdag. I stedet for kom oplæringen i CropManger og udarbejdelsen af tildelingskort til at ske ved sidemandsoplæring på planteavlskontoret, eller via Teams.

Alle deltagere synes at CropManager var nemt at bruge når man havde fået programmet introduceret, og flere udtrykte også at det var rigtigt godt med sidemandsoplæring sammen med planteavlskonsulenten. Hvis noget ikke forløb som ventet når en deltager efterfølgende prøvede på egen hånd, så gav det en god tryghed at kunne kontakte planteavlskonsulenten og få hjælp.

Det blev set som en klar fordel at det ikke behøver at være sprøjteføreren der laver tildelingskortene, da den der sprøjter ikke nødvendigvis altid er den der har det bedste kendskab til markerne. Brugen af satellitbilleder som baggrund for graduering giver også en god frihed, da der kan vælges billeder fra forskellige datoer og det man mener passer bedst. Desuden ses det som en fordel at tildelingsfilerne kan laves forud for selve sprøjtningen.

2.2 Gradueret tildeling

Oprettelsen af et tildelingskort til graduering sker automatisk når man i programmet vælger at danne et tildelingskort for en planlagt behandling i dyrkningsjournalen for en given mark. Man kan vælge dannelse af tildelingskort til en eller flere marker af gangen. Dannelse af tildelingskort er defineret til at graduere den valgte gennemsnitsdosis med maksimalt +/- 25 procent af den valgte dosis. Ved dannelse af tildelingskortet tages der automatisk hensyn til niveauet af variationen i marken. Den forbrugte gennemsnitlige dosis omfordeles med maksimalt +/- 25 procent ved høj variation i markens biomasse, ned til ingen omfordeling hvis der er lav variation i marken.

I 2021 havde mange af deltagerne i gruppen en oplevelse af at der ikke var så stor variation i deres marker, og gradueringerne blev oftest gennemført med maksimalt +/- 10 procent variation i dosis. Det var især vintersædsarealer og frøgræs der blev gradueret og her var det også oplevelsen at markerne var veletablede og jævne.

2.3 Satellitkort

Når deltagerne vurderede de biomassekort der lå til grund for graduering, så synes de at de forskelle de så i marken afspejlede sig fint i biomassekortene. De oplevede dog at det i en lang periode var svært at få aktuelle biomassekort på grund af overskyet vejr. Nogle ventede i lang tid på aktuelle kort før det så til sidst lykkedes, så sprøjtning kunne udføres rettidigt.

2.4 Basislag

I CropManager kan man tegne 'basislag' for sine marker, og de kan anvendes som grundlag for graduering. De forskellige kategorier er defineret på forhånd, f.eks. bakketoppe, lavninger, foragre. Ved at vælge en af kategorierne kan man indtegne polygoner, der anvendes som områdespecifikke korrektioner i tildelingslag. Kategorierne korrigerer den planlagte mængde defineret i dyrkningsjournalopgaven indenfor de forskellige opgavetyper: Såning, gødskning, ukrudt, skadedyr, sygdomme og vækstregulering. Når basislagene er indtegnet, kan de anvendes som korrektioner i tildelingslaget, derved undgår man manuelt at skulle indtegne korrektioner i tildelingslagene.

Flere deltagere udtalte at de ved at lave basislag kunne indtegne mange af de betydelige forskelle de havde i markerne. For eksempel kunne de lave et basislag til vækstregulering som gav forskellig dosis afhæng af om det var en lavning eller et højt sted i marken.

Deltagerne var enige om at 'Basislag' er et godt værktøj til at markere områder i marken som adskiller sig fra resten af marken. Nogle sagde endda, at når basislaget var indtegnet så var det næsten tilstrækkeligt til at korrigere for den variation man mente var væsentlig i marken.

2.5 Pletsprøjtning

Der blev lavet droneoptagelser og tildelingskort til pletsprøjtning i Thistle-tool (drone billeder) hos en deltager som gerne ville undersøge muligheden for at lave pletsprøjtning med glyphosat mod pletter af resistent græs i vinterhvede. Terminalen kunne ikke håndtere tildelingskortet til pletsprøjtning, og derfor blev pletsprøjtningen ikke gennemført. Terminalproducenten er ved at undersøge hvordan problemet kan afhjælpes.

På den pågældende ejendom er der marker med områder af resistent italiensk rajgræs, som der var et ønske om at nedvisne i juni for at forhindre frøsætning. Rajgræsset voksede op over kornet, og forskelle mellem græs og korns grønhed var tydeligt på dronebilleder, og kunne derfor anvendes til at lave tildelingskort til pletsprøjtning i værktøjet 'Dronebilleder' i CropManager.

2.6 Ønsker til CropManager

Flere havde et ønske om flere forskellige typer baggrundskort i programmet til brug for vurdering af gradueringsbehov og tilretning af tildelingskort. Det kunne f.eks. være kort med højdekurver eller jordtypekort.

Nogle havde ønske om at der kunne indsættes en fast defineret forager, som en buffer der angives med et bestemt antal meter og automatisk indsættes. Som det er i dag kan der godt laves en forager, men ikke automatisk, det kræver at den indtegnes i basislaget.

Der var flere der oplevede udfordringer med at få programmet til at køre hurtigt nok efter hver handling der blev valgt under fremstilling af tildelingsfiler. Det kunne tage lang tid, op til flere minutter at få en handling gennemført. Siden foråret 2021 er der arbejdet med at få hastigheden i programmet forbedret yderligere, og det er et fokuspunkt der fortsat arbejdes med ved SEGES.

2.7 Abonnement på CropManager

Deltagerne i gruppen fik gratis stillet den fulde udgave af CropManager til rådighed (MarkOnline basic + CropManager tildelingslag + CropManager varslingspakke) det koster (40+19+9) kr. per hektar ved 49 ha i markplanen, og (4+3+2) kr. per hektar ved 1999 ha. Programmerne har derudover en engangsbetaling ved køb som er 1350 kr. pr. programdel. Se priserne [her](#). Flere kommenterede at de synes det var et dyrt værktøj, og nogle sagde at de ville foretrække billigere eller gratis alternativer til udarbejdelse af tildelingskort.

Flertallet mente det er en klar fordel med CropManager at alle ejendommens markdata ligger samme sted, hvilket gør det nemt at arbejde med markoplysninger. CropManager er integreret med FarmTracking og MarkOnline, så alle opdateringer der foretages i planlægning og udførelse går på tværs i alle programmer. Fordelene ved CropManager er også at man kan håndtere mange marker i f.eks. tildelingslag samtidigt.

CropManager kan også gemme dokumentation for handlinger i marken til senere udveksling med f.eks. myndigheder. Fra foråret 2022 er det også muligt med trådløs dataudveksling gennem AgriRouter.

3 TEKNISK UDSTYR

Ved starten af forløbet blev der lavet en liste med de sprøjter og terminaler deltagerne ville anvende, og det blev nævnt at der var en pulje i projektet som kunne anvendes til teknisk assistance med terminaler og sprøjter, se tabel 1. Der blev dog ikke behov for at bringe denne pulje i anvendelse. Kun i få tilfælde var der brug for teknisk support, og flere oplevede at de ikke skulle betale hvis der var behov for opdateringer, eller de fik gratis hjælp fra teknikleverandøren til at komme i gang. Flere havde en pulje af f.eks. 50 gratis timer fra deres teknikleverandører som de kunne bruge. En enkelt havde behov for at indkøbe ny terminal, men vidste allerede dette forud for sin indtræden i ERFA-gruppen.

Tabel 1. Kombination af marksprøjte og terminal hos de 11 deltagere.

Sprøjtefabrikat	Sprøjtemodel	Terminal
Amazone	UF 1801	Amatron 3+
Amazone		
Amazone	UX 5200	Amatron
Amazone		Amatron 3+4
Amazone	UX 4200	Tremble GFX 750
Amazone		
Amazone	UX 5200	Amatron 3+
Dammann	Profi S024	Müller
Horsch	LT og GS	Horsch / Trimble
Horsch Leeb / Amazone	6 LT / UF2002 + FT 1001	Touch 800 / Amatron 4
Kverneland	T4 Ixtrack	Isomatch Tellus Pro

3.1 Filformater

CropManager kunne i 2020 udelukkende udskrive tildelingsfiler i shape-format, hvilket er et almindeligt brugt format som kan læses i mange terminaler. For to deltagere i gruppen var det en forudsætning at CropManager kunne udlæse ISO-XML filer for at det var muligt at graduere, da deres terminaler ikke kunne læse shape-formatet. Da gruppen startede i efteråret 2020 kunne CropManager ikke udlæse ISO-XML filer, men den funktion blev udviklet hen over vinteren, så det fra foråret 2021 var muligt at udlæse filer i ISO-XML 3 eller 4-format. De to deltagere i gruppen hjalp SEGES med test af denne filtype, og filformaterne kørte herefter fint i 2021.

4 KONKLUSION

I efteråret 2020 udvalgte hver enkelt deltager nogle sprøjteopgaver, som de havde ønske om at gennemføre i foråret 2021. Ønskerne bestod især i at kunne foretage gradueret tildeling af svampe-, og vækstreguleringsmidler i korn og frøgræs. Det blev besluttet at CropManager skulle benyttes som managementsværktøj. Det tekniske udstyr blev afprøvet før aktuel kørsel for at sikre at teknikken fungerede, og to planteavlskonsulenter hjalp med oplæring i CropManager.

Kun i få tilfælde var der brug for teknisk support, og flere oplevede at de ikke skulle betale hvis der var behov for opdateringer, eller de fik gratis hjælp fra teknikleverandøren til at komme i gang.

Alle deltagere med ønske om graduering kom i mål med gradueringsopgaverne, og deres vurdering var at CropManager var nemt at bruge og at tidsforbruget til oplæring var rimeligt. Nogle få ville dog gerne fortsat have planteavlskonsulenterne til at danne tildelingskort.

Alder og specialisering af det tekniske udstyr der blev anvendt var meget forskelligt, men fælles var, at alle fik gennemført de ønskede behandlinger. Dette er med til at fastslå den forventning der har været, nemlig at det oftest er muligt at komme i gang med præcisionssprøjtning med det eksisterende udstyr på ejendommen.

Bilag 1

1. møde, onsdag den 4. november kl. 9.30 til 12.00 på Billundvej 3 i Vojens,
Dagsorden

Invitation til opstartsmøde i erfagruppen

Ambitiøs anvendelse af præcisionssprøjtning.

SEGES og SLF starter i fællesskab projektet "Ambitiøs anvendelse af præcisionssprøjtning", med det formål at bringe eksisterende viden og sprøjteudstyr i spil i sæsonen 2020/2021.

Vi har tidligere haft en snak med dig om deltagelse i projektet, og vi er nu klar til at gå i gang.

Dagens program:

- Velkomst, herunder kort præsentation af deltagerne v. Finn Olsen, SLF
- Mål og rammer for projektet, v. Marian Thorsted, SEGES
- Den faglige tilgang: Hvilke sprøjteopgaver giver mening at graduere, hvilke programmer og beslutningsstøtte-modeller har vi til rådighed, v. Mathias Weber, SLF
- Hvordan løser vi de tekniske udfordringer, v Finn Olsen

Næste skridt: Vi afholder næste møde onsdag den 2. december, samme tid og sted. Her vil vi bede om, at hver enkelt deltager har sat sig et mål for, hvad man gerne vil arbejde med i sprøjtesæsonen. Vi skal også have en snak om, hvilken form erfamøderne i vækstsæsonen skal have.

Bilag 2

2. møde, onsdag 2. december kl. 9.30 til 12.00, Billundvej 3 i Vojens

Dagens program:

- Opfølgning fra sidst (medbring egne mål) v/ alle
- CropManager v/ Finn Andreasen, SEGES
- Planlægning af Erfagruppe-møder v/ alle
- Afrunding

Bilag 3

3. møde, fredag 7. maj kl.10.00-13.00

med start hos Karsten B. Madsen og opsamling og afrunding hos SLF.

Dagsorden:

- Erfaringsudveksling v/ Karsten B. Madsen
- Teknisk og teoretisk proces v/Marian Thorsted, SEGES
- Gennemgang af tildelingskort v/ Marian Thorsted, SEGES
- "Bordet rundt" v/ alle

Afgang til SLF

- Septoria-model i CropManager og vækststadier v. Mathias Weber og Finn Olsen, SLF
- Thistle Tool v/ Rasmus Emil Jensen, SEGES
- (Kvik, agerpaderokke og tidsler) v/alle
- Afrunding

Bilag 4

4. møde, mandag den 21. juni kl. 13.00 – 16.00 hos SLF, Billundvej 3, Vojens

Dagens program:

- Velkomst v/ Finn Olsen, SLF
- Opsamling af erfaringer fra den enkelte – hvad gik godt, hvor meget fik man graderet, hvilke udfordringer var de største, og hvordan blev de løst? v/ Marian Thorsted, SEGES
- Brugen af graduering fremover: Hvad er forventningerne til omfanget (ukrudt, sygdomme, vækstregulering)? - og hvilke forhindringer skal ryddes af vejen for at gradueringen bliver anvendt? v/ konsulenterne
- Præcisionssprøjtning handler også om afsætning på planterne. Vi tager en gennemgang af teorien og brugen af forskellige dysetyper v/ Poul Henning Petersen, SEGES
- Afsluttende opsamling og gode ideer til fremtidige aktiviteter

ERFARINGER MED PRÆCISIONSSPRØJTNING I ERFA-GRUPPEN
'AMBITIØS PRÆCISIONSSPRØJTNING'
Projekt i Partnerskabet for præcisionssprøjtning - Miljøstyrelsen

er udgivet af

Landbrug & Fødevarer F.m.b.A.
SEGES
Agro Food Park 15
8200 Aarhus N

8740 5000
seges.dk

FORFATTERE

Marian Damsgaard Thorsted, Plante- og MiljøInnovation
Mathias Vest Weber, Sønderjysk Landboforening
Finn Olsen, Sønderjysk Landboforening

REDAKTØR

Marian Damsgaard Thorsted, Plante- og MiljøInnovation

FOTOS

Marian Damsgaard Thorsted, Plante- og MiljøInnovation

December 2021