

Faglig Beretning 2023

Projektets titel:

1. Specialrådgivning og koordinering af forsøg indenfor kartoffeldyrkning.....	2
2. Registreringsnet for kartoffelskimmel, bladlus og cikader i kartofler.....	8
3. Vækststandsning i kartofler – TERMINATOR.....	12
4. Nye sorter til produktion af kartoffelstivelse.....	18
5. Gødskning af kartofler til stivelsesproduktion.....	24
6. Nedsættelse af pesticidforbruget i produktion af kartofler.....	35
7. Værdiafprøvning af sorter i økologisk produktion af spisekartofler.....	46
8. Erstatning til kartoffelavlere ved tab forvoldt af karantænesygdommene ring- og brunbakteriose.....	50
9. Nedsat klimapåvirkning ved produktion af stivelseskartofler.....	52

Tilskudsmodtager

Navn : SEGES Innovation P/S
CVR nr. : 42909769
Adresse : Agro Food Park 15, 8200 Aarhus N
Hjemmeside : www.seges.dk

Den faglige beretning giver efter min opfattelse et retvisende billede af tilskuddets anvendelse, og anvendelsen af tilskuddet er i overensstemmelse med projektansøgningen og fondens tilsagn.

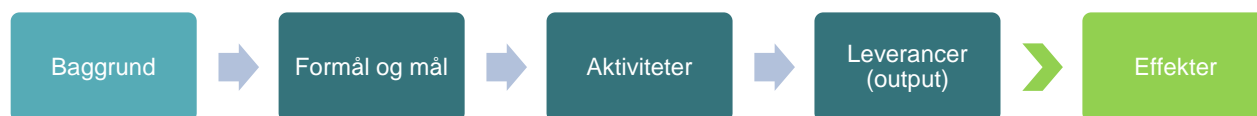
Dato

08.03.2024

Titel, navn og underskrift

Direktør Innovation, Lisbeth Henricksen





1. Projektets titel

Specialrådgivning og koordinering af forsøg indenfor kartoffeldyrkning

2. Den samlede projektperiode, uanset om projektet er etårigt/flerårigt

Projektstart: 01.21

Projektafslutning: 12.23

3. Projektleder

Titel og navn: Landskonsulent Lars Bødker

4. Projektet set i forhold til fondens indsatsområder jf. strategien

Marker hvilket indsatsområde jf. fondens strategi, projektet hører under. Hvis projektet hører under flere indsatsområder, angives det primære indsatsområde.

- Styrkelse af konkurrenceevnen ved forbedring af kvalitet og udbytte gennem effektivisering af avlen
- Fremme af en miljømæssig forsvarlig og bæredygtig produktion
- Udvikling af metoder og viden, der kan forbedre avlernes driftsledelse
- Udvikling af avlssystemer og produkter
- Formidling af information til avlere og forbrugere, herunder afsætningsfremme

5. Projektets formål og mål, jf. ansøgningens punkt 2.2 og 2.3

Projektets formål er at sikre en fortsat vækst på 5-10 procent i dansk kartoffelproduktion. Målet er at løse akutte problemer i dansk kartoffelproduktion og sikre adgang til en opdateret og kvalitetssikret viden fra forsøg i kartofler i ind- og udland for på den måde at øge udbyttet, forbedre kvaliteten og reducere omkostningerne ved produktion og lagring af kartofler.

Hypotesen er at udbytte og kvalitet forbedres, så produktionen af kartofler i Danmark vokster med 5-10 pct. pr. år. på baggrund af at produktionen tilpasses ud fra nyeste viden fra ind- og udland.

6. Projektets hovedaktiviteter i bevillingsåret

- *De gennemførte aktiviteter beskrives. Beskrivelsen skal være kort og samtidig give et retvisende billede af de gennemførte aktiviteter og dermed tilskuddets anvendelse. Detaljeringsgraden skal være på niveau med beskrivelsen i ansøgningen.*
- *Beskrivelsen skal omfatte eventuelle titler på arbejdsplaner/indsatser og aktiviteterne herunder beskrives.*

AP 1. Forebyggelse af sølvskurv og black dot

I 2023 blev der i AP 1 foretaget en international litteratursøgning for at indsamle den nyeste litteratur omkring forebyggelse og bekæmpelse af sølvskurv og black dot. Med den nyeste viden i bagagen blev der foretaget besøg hos tre avlere og to pakkerier, som oplever problemer med sølvskurv for at se om de forebyggende foranstaltninger beskrevet i litteraturen kan implementeres i dansk produktion af spisekartofler.

Gennemgang af litteraturen viste ingen afgørende nye forhold, som umiddelbart kan implementeres og forbedre kvaliteten af spisekartofler med hensyn sølvskurv og black dot. Besøget hos avlerne og ved pakkerierne viste dog tydelige udviklingsmuligheder indenfor specielt fem områder; sunde læggekartofler, optagetidspunkt, ventilering og tørring, nedkøling og rengøring.

AP 2. Koordinering og afrapportering af Landsforsøg i Kartoffler

De anvendelsesorienterede forsøg i kartofler blev koordineret og afrapporteret i samarbejde med stivelsesfabrikkerne, de lokale rådgivningsvirksomheders forsøgsenheder og Teknologisk Institut. I 2023 omfattede Landsforsøgene i kartofler i alt 27 forsøgsserier med forskellige problemstillinger indenfor dyrkning af både konventionelle og økologiske kartofler. Forsøgene blev primært udført på forsøgsarealer ved Arnborg i Midtjylland og Dronninglund i Nordjylland.

SEGES Innovation arrangerede en kartoffelworkshop for 82 forskere og rådgivere fra ind- og udland, hvor der var speciel fokus på resistensproblematikken overfor mandipropamid i kartoffelskimmel (EU43), men også gødningsforsøg og vækststandsning. Kartoffelworkshoppen var udvidet i 2023 på grund af en stigende dansk interesse, men også stigende interesse fra Norge og Sverige.

AP 3. Deltagelse i internationale kongresser og markdemonstrationer

SEGES Innovation deltog i 2023 i to europæiske møder omkring kartoffelskimmel; PaGER (Potato and Grape European Resistance meeting) i Frankrig og Potato Academy i Sverige med indlæg om den kritiske danske situation vedrørende kartoffelskimmel. SEGES Innovation deltog desuden i konferencen i European Association for Potato Research (EAPR) samt i EAPR Post Harvest Section meeting, ligeledes i Frankrig, hvor der primært var fokus på opsamling af ny viden og netværksdannelse.

AP 4. Ad hoc problemstilling

Kartoffelskimmel er den største udfordring i dansk kartoffelproduktion. Der blev foretaget en omfattende formidling omkring forebyggelse af kartoffelskimmel og fungicidresistens ved hjælp af forebyggende strategier indeholdende blanding, alternering af svampemidler samt kombination med resistente sorter. Der blev foretaget et akut markbesøg, hvor der var udbredt næringsstofmangel, som visuelt kunne verificeres uden brug af laboratorieundersøgelser. Der blev desuden formidlet ny viden indenfor forebyggelse af sortbensyge, vækststandsning, ukrudtsbekæmpelse og vanding.

AP 5. Temadag vedrørende innovative metoder til vækststandsning af kartofler

Der blev afholdt en temadag i december 2023 med deltagelse af 31 personer, hvor forskere, rådgivere, kartoffeleksportfirmaer, producenter af redskaber til vækststandsning samt Miljøstyrelsen gjorde status på betydningen af hidtidige forsøg, praktiske erfaringer fra avlere og muligheden for udvikling af alternative metoder til vækststandsning.

7. Projektets opnåede leverancer – opsamling på bevillingsåret

- *Med leverancer menes de umiddelbare output skabt i projektet. I forsknings- og udviklingsprojekter kan det fx være forsøg, analyser, udredninger, forskningsrapporter. I formidlingsprojekter kan det fx være markdemonstrationer, dyrkningsvejledninger og artikler.*
- *Opsummer i punktform de projektnære leverancer, som er skabt i bevillingsåret. 1-2 linjer pr. leverance.*
- *Oplys om der er planlagte leverancer, jf. ansøgningen, som ikke blev leveret, og årsagen hertil.*

AP 1. Forebyggelse af sølvskurv og black dot

- [Forebyggelse sølvskurv og black dot](#)
Præsentation for spisekartoffelavlere på Lammefjorden.
- [Skinfinish er afgørende for salg af spisekartofler](#)
Artikel: Forbrugerne ønsker kartofler med høj skinfinish, som kan spises med skræl.

AP 2. Koordinering og afrapportering af Landsforsøg i Kartofler

- [Kartoffeldag 2023](#)
Artikel: Kartoffeldagen byder også på kartoffelsalat, frikadeller og snak med kolleger og maskinudstillere.
- [Program kartoffelworkshop 2023](#)
Præsentation af forsøg og ny viden fra 2023.

AP 3. Deltagelse i internationale kongresser og markdemonstrationer

- [Den største inkaskat](#)
Podcast: I denne podcast beskrives kartofflens historie og om de tidlige udfordringer med skimmelsvampen.
- [Den største trussel](#)
Podcast: I denne podcast beskrives nutidens kamp mod skimmel og vores strategi imod den.
- [Ny viden fra udlandet: innovative løsninger og bedre forståelse af kendte udfordringer](#)
Artikel: Det er stadig vigtigt at kigge efter nye løsninger på den anden side af landets grænser.

AP 4. Ad hoc problemstilling

- [Brug af beslutningsstøtte til forebyggelse af kartoffelskimmel i 2023](#)
Optimal forebyggelse af kartoffelskimmel kræver indgående viden om fund af skimmel, symptomer, smittetryk, sorter, middelvalg, dosering, nedbør og sprøjteteknik.

Kartoffelafgiftsfonden

- [Dispensation til anvendelse af Reglone til nedvisning af lagerkartofler i 2023](#)
Miljøstyrelsen har givet dispensation til anvendelse af Reglone (diquat - reg. nr. 1-299) til nedvisning af lagerkartofler fra den 30. juni 2023 til den 19. oktober 2023.
- [Forebyggelse af kartoffelskimmel](#)
Præsentation på Kartoffelworkshop
- [Godkendelse af Mizuki \(pyraflufen\) til nedvisning og ukrudtsbekæmpelse i kartofler](#)
Miljøstyrelsen har godkendt brugen af Mizuki til nedvisning af og ukrudtsbekæmpelse i kartofler, hvor den maksimale mængde anvendt både til nedvisning og ukrudtsbekæmpelse pr. sæson er 4 l/ha.
- [Handleplan mod spredning af bakteriesygdomme i kartofler](#)
Artikel: Forebyg spredningen i hele kæden fra indkøb af lægge materiale til optagning og besøg i mark og på lager.
- [Handleplan til forebyggelse af sortben i kartofler](#)
Artikel: Den stigende forekomst af sortben viser, at der må være nye smitteveje ind på bedriften. Det er derfor nødvendigt at iværksætte yderligere forebyggende foranstaltninger, som kan være medvirkende til at danske læggekartofler fortsat er blandt de bedste i Europa, hvad angår bakteriesygdomme.
[Hvad skete der på skimmelsiden i 2022 og hvilken betydning vil det få for skimmelstrategier i 2023](#)
Præsentation: DLA's Planteværnsmøde 6. februar 2023.
- [Kartoffelskimmel – hvad sker der lige...](#)
Præsentation: LandboNords Kartoffeldag 8. marts 2023.
- [Late blight in Denmark - from a challenge to a problem](#)
Præsentation: Europæisk møde omkring skimmel - PaGER 10.11. Maj 2023.
- [Sortben i kartofler – nye navne og ændret udseende](#)
Artikel: Der sker en stigning i antallet af partier med betydende forekomster af sortbensyge. Det har betydet, at flere modtagelige sorter ikke længere kan dyrkes.
- [Strategi for bekæmpelse af kartoffelskimmel i kartofler 2023](#)
Artikel: Fra 1. maj 2023 er det ikke tilladt at anvende cyazofamid (Ranman Top og Azuleo) til at forebygge og bekæmpe kartoffelskimmel.
- [Tilbagelevering af Ranman top](#)
Artikel: Miljøstyrelsen og Nordisk Alkali gør det nu muligt, at tilbagelevere det indkøbte Ranman Top inden den 10. – 15. marts 2023 afhængig af grovvarerforhandlerens interne deadline.
- [Tilbagekaldelse af godkendelse af Ranman top, Azuleo og Sugoi](#)
Artikel: Miljøstyrelsen har den 30. januar 2023 tilbagekaldt godkendelsen af cyazofamid, fordi de vurderer, at anvendelse af midlet udgør en uacceptabel risiko for miljøet (grundvandet).
- [Trial results and blight management in practice - Denmark](#)
Præsentation: Syngenta Potato Academy 21. November 2024.02.20.
- [Vanding af kartofler](#)
Artikel: Efter et forår 2023 med en meget lille nedbørsmængde er spørgsmålet, hvordan vi bedst sikrer vanding af kartoflerne.
- [Vækststandsning af kartofler – status 2023](#)
Præsentation: Kartoffelworkshop 7. december 2023.
- [Ukrudt i kartofler](#)
Bekæmpelse af ukrudt i kartofler skal du planlægge ud fra viden om ukrudtsarter på arealet.

AP 5. Temadag vedrørende innovative metoder til vækststandsning af kartofler

- [Program - temadag om vækststandsning af kartofler](#)
Præsentation: Temadag vækststandsning 12. december 2023.
 - [Mekanisk vækststandsning: risiko for spredning af sygdomme](#)
Præsentation: Temadag vækststandsning 12. december 2023.
 - [Vækststandsning - hvordan kommer vi videre?](#)
Præsentation: Temadag vækststandsning 12. december 2023.
 - [Vækststandsning i landsforsøg.](#)
Præsentation: Temadag vækststandsning 12. december 2023
- I AP 1 blev der kun besøgt tre avlere og to pakkerier. Der var planlagt fem avlere og to pakkerier, men det faglige udbytte af de første besøg var så omfattende og fyldestgørende, at det var muligt at konkludere på potentialet for forbedring af kvaliteten af kartofler. Der var planlagt både en artikel på Landbrugsinfo og i Magasinet Danske Kartoffler. Da der ikke var nyt vedrørende den faglige viden, blev det besluttet kun at beskrive de allerede kendte forebyggende foranstaltninger i en artikel i Magasinet Danske Kartoffler, som udkommer til størstedelen af de danske kartoffelavlere.
- I AP 4 er der flere leverancer end planlagt. Omkostningerne er finansieret af SEGES Innovation og

brancheforeningen Danske Kartoffler, specielt indenfor forebyggelse af kartoffelskimmel, som i 2023 udgjorde det helt afgørende problem i dansk kartoffelproduktion.

- Der var planlagt en studietur til "Open field days" i Skotland. På grund af problemerne med kartoffelskimmel, blev der i stedet prioriteret at tage til PaGER (Potato and Grape European Resistance meeting) i Frankrig og Potato Academy i Sverige.

8. Projektets hovedresultater

- *Beskriv kort de væsentlige erfaringer og viden, der på nuværende tidspunkt er opnået i projektet.*
- *Vurdering af hovedresultater set i forhold til projektets formål og mål*

Væsentligst erfaringer og viden i 2023.

Forbrugerne ønsker kartofler med høj skinfinish, som kan spises med skræl. Hvis vi skal kunne konkurrere med udenlandske kartofler i månederne efter nytår, skal der sættes større fokus på forebyggelse af speciel sølvskurv og black dot. Men heldigvis er det muligt at gøre noget. Dette blev bekræftet ved besøg hos tre avlere og to pakkerier. SEGES Innovation havde flere forslag til forbedringer, som i flere tilfælde fordyrer produktionen. Undersøgelsen viste, at der skal højere fokus på sunde læggekartofler, optagetidspunkt, ventilering og tørring, nedkøling og rengøring. Forebyggelsen af sølvskurv er ikke bare vigtig for spisekartofler til salg, men lige så vigtig for den efterfølgende afgrøde, når kartoflerne lagres som læggekartofler. De fleste sygdomme kommer med ind fra marken og ligger latent på knoldene men udvikler sig ofte først på lageret eller i kulen. Specielt sølvskurv kan også spredes inde på selve lageret med jordpartikler og inficere, når der er fugt på knoldene ved kondensering. Omfanget af sygdomsspredningen i en kule er ukendt.

Det danske kartoffelforsøgssamarbejde er unik, idet det danner rammen om størstedelen af de anvendelsesorienterede forsøg i kartofler i Danmark. Resultaterne af 27 forsøgsserier var færdigbehandlet og afrapporteret i Landsforsøgene 2023 og delvis på den danske Kartoffelworkshop allerede primo december 2023. Landsforsøgene og Kartoffelworkshop danner derfor grundlag for rådgivning om kartoffeldyrkning samt, specielt i 2024, for en koordineret strategi til forebyggelse af kartoffelskimmel.

Projektet har givet mulighed for deltagelse i internationale møder og konferencer, hvor det var muligt at fremlægge og diskutere danske og internationale problemstillinger vedr. kartoffeldyrkning. Det var vigtigt at kunne deltage i disse arrangementer for at vedligeholde og udbygge det internationale netværk. I 2023 var der specielt fokus på kartoffelskimmel, som har udviklet sig til et nordeuropæisk problem frem for kun et dansk problem. Danmark har dog de største udfordringer på grund af forekomst af resistente skimmelracer og reduceret adgang til bekæmpelsesmidler med forskellig virkemekanisme (MoA).

Hvert år opstår der uventede problemer og symptomer i marken, som kræver, at der hurtigt skal foretages en litteratursøgning, eller der skal sendes planter eller jordprøver til analyse på danske og udenlandske laboratorier for at kunne identificere årsagen. I 2023 blev der primært koordineret indsamling af skimmelisolater til geno- og fænotypisk karakterisering ved Aarhus Universitet samt koordineret og formidlet omkring forebyggende skimmelstrategier, som sikrede en anti-resistensstrategi. Der blev publiceret en handleplan for forebyggelse af sortben samt strategier til vanding og vækststandsning af kartofler, som var en udløber af arbejdet i 2022.

Danmark producerer certificerede læggekartofler af meget høj kvalitet med et af de laveste indhold af bakteriesygdomme i Europa. På temadagen blev det klarlagt, at det fortsat ikke er muligt at producere certificerede læggekartofler, hvor der kræves 100 pct. vækststandsning uden effektive kemiske vækststandsningemetoder, da kvaliteten ikke vil være på højde med de øvrige kartoffelproducerende lande i Europa. Uden adgang til effektive kemiske vækststandsningemidler står Danmark alene med en akut udfordring om at finde alternative metoder til vækststandsning af kartofler.

Hovedresultatet et i forhold projektet formål og mål

Der er i hele projektperioden 2021 til 2023 skabt en omfattende viden, som er udmøntet i 70 leverancer i form af artikler, præsentationer, workshops, temadagen, avlermøder, podcasts etc., hvoraf de 28 alene er fremkommet i 2023. Projektets formål er at sikre en fortsat vækst på 5-10 procent i dansk kartoffelproduktion. Arealet er fra 2021 til 2023 steget fra 56.181 til 61.180 hektar, hvilket udgør en stigning på 8,9 procent. Dette skyldes ikke udelukkende projektets resultater, men projektet har været medvirkende til at sikre væksten ved at understøtte rådgivningen med nyeste viden.

Målet med projektet var at løse akutte problemer i dansk kartoffelproduktion og sikre adgang til en opdateret og kvalitetssikret viden fra forsøg i kartofler i ind- og udland for på den måde at øge udbytter, forbedre kvaliteten og reducere omkostningerne ved produktion og lagring af kartofler. Projektet har specielt koordineret den særdeles akutte udfordring med kartoffelskimmel, risiko for fungicidresistens og mangel på svampemidler med forskellige virkemekanismer (MoA). Projektet har ligeledes givet mulighed med kort varsel at kunne deltage i internationale møder vedrørende kartoffelskimmel, samt hurtigt formidle viden om vanding, som følge af en meget lille nedbørsmængde i starten af vækstsæsonen 2023.

9. Offentliggørelse, formidling og videndeling

- *Opsummer i punktform den gennemførte eller planlagte offentliggørelse, formidlingen og videndeling af projektets leverancer og resultater. Dette punkt er navnlig møntet på forsknings- og udviklingsprojekter med hjemmel i kapitel 3, hvor der fremkommer ny viden. For projekter med hjemmel i jf. kapitel 2 om støtte til videnovertførsel og informationsaktioner samt rådgivning, er formidlingsaktiviteter projektets kerne og skal navnlig være beskrevet under punkt 6 om projektets aktiviteter.*

Der er i projektperioden formidlet primært via artikler på LandbrugsInfo og i magasinet Danske Kartoffler. Derudover er der blevet præsenteret på Kartoffelworkshop og ved præsentationer på avlermøder.

For forskning- og udviklingsprojekter med hjemmel i kapitel 3 i aktivitetsbekendtgørelsen

- *Linket til tilskudsmodtagers hjemmeside, hvor offentliggørelse sker jf. kravet herom i fondens tilsagn, indsættes.*
- *Bemærkninger i relation hertil kan indsættes fx en bemærkning om, hvad der er offentliggjort på sitet.*

<https://projekt.seges.dk/kartoffelafgiftsfonden/kartoffelafgiftsfonden-2023/3989>

10. Projektets forventede effekter

- *Projektets forventede effekter for kartoffelavlerne og for samfundet som helhed beskrives, herunder vurdering af tidshorisont. Hvis muligt så kvantificer gerne effekterne.*
- *Har forventningerne til effekterne ændret sig?*

Dyrkningen af kartofler i Danmark er på længere sigt udfordret af en række skadegørere, mangel på resistente sorter og effektive plantebeskyttelsesmidler. Dette blev tydeliggjort ved fremkomst af resistente skimmelisolater af genotypen EU 43 i 2022-2023 samt Miljøstyrelsens tilbagekaldelse af registreringen af cyazofamid. Udformningen og koordineringen af en forebyggende antiresistens overfor kartoffelskimmel afværgede et større udbyttetab i specielt stivelseskartofler i 2023 og var med til at igangsætte en omfattende indsamling og karakterisering af fungicidresistens ved Aarhus Universitet. Kartoffelerhvervet og specielt produktionen af kartoffelstivelse, med en eksportværdi på ca. 4,0 mia. kr., er stærkt truet, som følge af mangel på effektive svampemidler overfor kartoffelskimmel. For at kunne understøtte og fastholde en ønsket vækststrategi på 5 pct., også på længere sigt, er det afgørende, at der løbende sker en udvikling af strategier til forebyggelse af speciel kartoffelskimmel, og at disse strategier afprøves i uvildige landsforsøg. Projektet muliggjorde, at SEGES Innovation havde mulighed for at kunne koordinere en fælles dansk strategi for forebyggelse af kartoffelskimmel og deltage i internationale møde og konferencer, hvor den danske strategi kunne diskuteres i en europæisk sammenhæng. Forventninger til effekterne er blevet større i takt med, at der fremkommer mere viden fra laboratorieundersøgelser og fra rapporter om hurtig udvikling af fungicidresistens i andre europæiske lande.

11. Tilfredshed med projektets gennemførelse

I hvilken grad gælder det oplistede udsagn? Spørgsmålet henviser til helhedsopfattelsen af projektets forløb.

	Helt enig	Delvis enig	Delvis uenig	Helt uenig	Ved ikke
Projektets gennemførelse har været tilfredsstillende	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kartoffelafgiftsfonden

Uddybning af svaret

Projektets tilfredsstillende gennemførelse skyldes en stor samarbejdsvillighed blandt specialiserede konsulenter indenfor kartoffeldyrkning, forskere ved Aarhus Universitet, kartoffelindustrien samt virksomheder, som forhandler plantebeskyttelsesmidler.



1. Projektets titel

Registreringsnet for kartoffelskimmel, bladlus og cikader i kartofler

2. Den samlede projektperiode, uanset om projektet er etårigt/flerårigt

Projektstart: 01.22

Projektafslutning: 12.24

3. Projektleder

Titel og navn: Landskonsulent Lars Bødker

4. Projektet set i forhold til fondens indsatsområder jf. strategien

Marker hvilket indsatsområde jf. fondens strategi, projektet hører under. Hvis projektet hører under flere indsatsområder, angives det primære indsatsområde.

- Styrkelse af konkurrenceevnen ved forbedring af kvalitet og udbytte gennem effektivisering af avlen
- Fremme af en miljømæssig forsvarlig og bæredygtig produktion
- Udvikling af metoder og viden, der kan forbedre avlernes driftsledelse
- Udvikling af avlssystemer og produkter
- Formidling af information til avlere og forbrugere, herunder afsætningsfremme

5. Projektets formål og mål, jf. ansøgningens punkt 2.2 og 2.3

Projektets formål og mål iht ændringsansøgning:

Formålet er at bidrage til en økonomisk og bæredygtig produktion af kartofler gennem rettidig bekæmpelse af cikader og kartoffelskimmel. Målet er at monitorere de to skadegørere i marken og løbende opdatere registreringsnettet for kartoffelskimmel og cikader på Landbrugsinfo.

Hypotesen er at det er muligt at opnå et højere og mere stabilt udbytte samt nedsætte behovet for pesticider ved produktion af kartofler ved at målrette bekæmpelsen af kartoffelskimmel, bladlus og cikader i henhold til ugentlige registreringer af de tre skadegørere.

6. Projektets hovedaktiviteter i bevillingsåret

- *De gennemførte aktiviteter beskrives. Beskrivelsen skal være kort og samtidig give et retvisende billede af de gennemførte aktiviteter og dermed tilskuddets anvendelse. Detaljeringsgraden skal være på niveau med beskrivelsen i ansøgningen.*
- *Beskrivelsen skal omfatte eventuelle titler på arbejdsplaner/indsatser og aktiviteterne herunder beskrives.*

Arbejdsplan 1. Registreringsnet for kartoffelskimmel

Registrering af kartoffelskimmel er gennemført ved hjælp af konsulenter, der hyppigt kom i kartoffelmarkerne i 2023. Det drejer sig primært om:

- Planteavlskonsulenter primært fra rådgivningsvirksomhederne i DLBR, herunder primært den Landsdækkende Kartoffelrådgivning
- Konsulenter ved kartoffelarbejdende virksomheder, herunder primært KMC og AKV Langholt
- Private konsulenter, herunder primært BJ-Agro

Samtidig med indrapporteringen blev der taget et billede, hvor de første billeder blev verificeret af SEGES Innovation. Aarhus Universitet (AU) var ansvarlig for opdatering af BlightTracker og Dashboard til registreringsnettet samt de regionale kort for skimmel. AU var ligeledes ansvarlig for, at nye brugere til indrapportering af skimmel blev registreret som brugere. Fund af kartoffelskimmel blev plottet ind på et Danmarkskort, som blev offentliggjort på www.landbrugsinfo.dk samme dag, som rapporten blev modtaget på SEGES. Projektet indeholdt desuden en

koordinering af ugentlige telefonmøder, hvor alle konsulenter fra stivelsesfabrikkerne, privat- og lokale rådgivningsvirksomheder samt forskere fra Aarhus Universitet deltog igennem hele vækstsæsonen.

Arbejdspakke 3. Registreringsnet for cikader

Forekomsten af cikader er fulgt i ca. 30 marker hvert år i perioden 2019-2023, hvor indflyvning af voksne vingede cikader blev registreret som et gennemsnit af fangsten på to limplader i hver mark. Senere i vækstsæsonen blev antallet af cikadenymfer pr. blad talt som gennemsnit af nymfer på 10 blade. Forekomsten af cikader blev ugentligt vist på registreringsnettet for cikader. I løbet af vækstsæsonen viste registreringsnettet først antallet af voksne cikader i ugen efter selve fangsten, mens antal nymfer blev indberettet umiddelbart efter tællingen i marken.

7. Projektets opnåede leverancer – opsamling på bevillingsåret

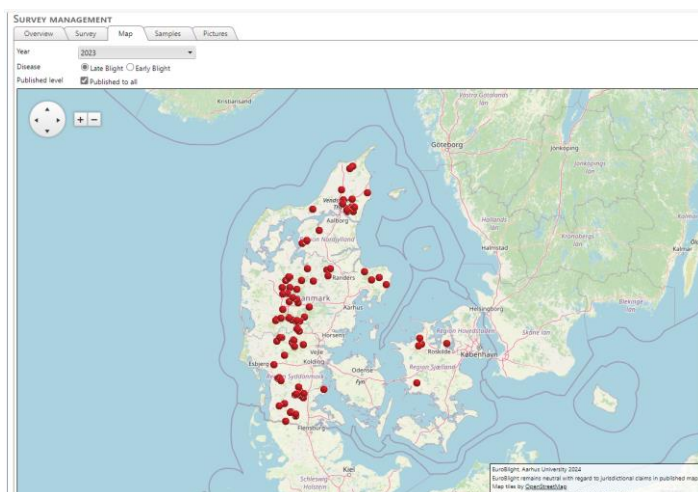
- Med leverancer menes de umiddelbare output skabt i projektet. I forsknings- og udviklingsprojekter kan det fx være forsøg, analyser, udredninger, forskningsrapporter. I formidlingsprojekter kan det fx være markdemonstrationer, dyrkningsvejledninger og artikler.
- Opsummer i punktform de projektnære leverancer, som er skabt i bevillingsåret. 1-2 linjer pr. leverance.
- Oplys om der er planlagte leverancer, jf. ansøgningen, som ikke blev leveret, og årsagen hertil.
- Registreringsnettet for kartoffelskimmel blev opdateret dagligt i perioden for bekæmpelse af kartoffelskimmel i henhold til projektbeskrivelsen.
- Der blev afholdt ugentlige telefonmøder for kartoffelskimmel i henhold til projektbeskrivelsen.
- Der er foretaget ugentlige opdateringer af registreringsnettet for cikader på Landbrugsinfo i henhold til projektbeskrivelsen.
- Der er publiceret ét afsnit i Landsforsøgene 2023 i henhold til projektbeskrivelsen.
- Der blev ikke foretaget en præsentation omkring resultaterne for skadetærskler og behandlingsstrategi overfor cikader på Kartoffelworkshop, da programmet blev udvidet med flere indlæg vedrørende kartoffelskimmel. Indlægget om skadetærskler for cikader måtte derfor udgå.

8. Projektets hovedresultater

- Beskriv kort de væsentlige erfaringer og viden, der på nuværende tidspunkt er opnået i projektet.
- Vurdering af hovedresultater set i forhold til projektets formål og mål

Arbejdspakke 1. Registreringsnet for kartoffelskimmel

I registreringsnettet for kartoffelskimmelskimmel blev der registreret kartoffelskimmel i kartofler uden plastdække første gang den 29. juni i 2023 i sorten Solist. Der blev i alt foretaget 132 registreringer af kartoffelskimmel, som dækkede både forsøg og produktionsmarker (figur 1). Registreringsnettet var vigtig i forhold til rettidig opstart og placering af fungicider med forskellige virkemekanisme i behandlingsstrategien mod kartoffelskimmel. Zorvec Enicade er meget udsat for fungicidresistens, og det var afgørende, at dette svampemiddel blev placeret, før der kom kartoffelskimmel i regionen og specielt i marken. Registreringsnettet blev anvendt til at registrere isolater af kartoffelskimmel til bestemmelse for geno- og fænotyper ved Aarhus Universitet.



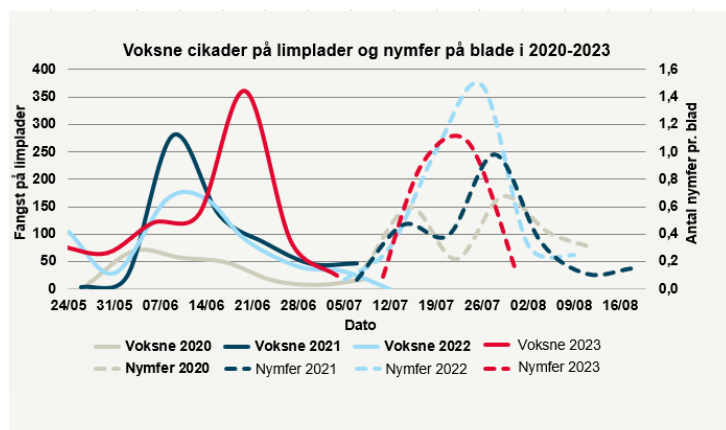
Figur 1. Registreringsnettets samlede antal fund af kartoffelskimmel i 2023.

Arbejdspakke 3. Registreringsnet for cikader

For at kunne fastlægge et behandlingstidspunkt er der i perioden 2019-2023 undersøgt, om gule limplader er egnet til at vurdere tidspunktet for indflyvning af de vingede cikader samt den efterfølgende udvikling af cikadenymfer på bladene. De voksne cikader flyver til kartoffelmarkerne i slutningen af maj, hvor de lægger æg på bladene. Efter ca. tre uger ses de første nymfer. I Danmark skønnes der kun at være 2-3 generationer cikadenymfer afhængig af temperaturen, hvor et varmt forår efterfulgt af en varm sommer vil give en høj forekomst af både voksne cikader og nymfer.

Forekomsten af cikader har været fulgt i ca. 30 marker hvert år i perioden 2020-2023, hvor resultaterne kan ses i figur 2. Indflyvning af voksne vingede cikader registreres som et gennemsnit af fangsten på to limplader i hver mark. Senere tælles antal cikadenymfer pr. blad som gennemsnit af nymfer på 10 blade. Figur 2 viser antal voksne cikader ugen efter og cikadenymfer i ugen, hvor fangsten er sket. I løbet af vækstsæsonen viser registreringsnettet først antallet af voksne cikader i ugen efter selve fangsten, mens antal nymfer indberettes umiddelbart efter tællingen i marken. Opgørelsen af voksne cikader er derfor en uge forsinket i forhold til den reelle indflyvning.

I 2020-2023 er den største indflyvning af voksne cikader sket fra 9. og 20. juni. I 2023 sker den største indflyvning senere end forventet på grund af et varmt og tørt forår i maj og juni. Der er ofte to peaks for klækning af cikadenymfer på bladene, hvor den første ligger mellem 14. og 17. juli og den anden mellem 28. og 31. juli. I 2022 og 2023 ligger den første og eneste peak mellem den 24. og 26. juli. Der er derfor 5-7 uger mellem maksimal indflyvning af voksne vingede cikader og maksimal forekomst af første generation nymfer. Der er ikke sammenhæng mellem indflyvning af cikader og kartofflernes vækststadiet. Der er heller ikke altid sammenhæng mellem antallet af voksne vingede cikader og antallet af cikadenymfer.



FIGUR 2. Voksne cikader og cikadenymfer i Registreringsnettet i perioden 2020–2023.

9. Offentliggørelse, formidling og videndeling

- Opsummer i punktform den gennemførte eller planlagte offentliggørelse, formidlingen og videndeling af projektets leverancer og resultater. Dette punkt er navnlig møntet på forsknings- og udviklingsprojekter med hjemmel i kapitel 3, hvor der fremkommer ny viden. For projekter med hjemmel i jf. kapitel 2 om støtte til videnoverførsel og informationsaktioner samt rådgivning, er formidlingsaktiviteter projektets kerne og skal navnlig være beskrevet under punkt 6 om projektets aktiviteter.

AP 1. Registreringsnet for kartoffelskimmel

- [BRUG BESLUTNINGSTØTTE TIL FOREBYGGELSE AF KARTOFFELSKIMMEL 2023](#)
Optimal forebyggelse af kartoffelskimmel kræver indgående viden om fund af skimmel, symptomer, smittetryk, sorter, middelvej, dosering, nedbør og sprøjteteknik
- [FOREBYGGELSE AF KARTOFFELSKIMMEL](#)
Køreplan for strategi 2024

- [INVITATION TIL VARSLING FOR KARTOFFELSKIMMEL, BLADPLET OG CIKADER](#)
Invitation til mandagsmøder i skimmelperioden
- [VARSLING FOR SKIMMEL, CIKADER OG BLADPLET_20230710](#)
Eksempel på ugentlig præsentation til mandagsmøde d. 10. juli 2023

AP 3. Registreringsnet for cikader

- [CIKADER I KARTOFLER](#)
For at kunne fastlægge et behandlingstidspunkt er der i perioden 2019-2023 undersøgt, om gule limplader er egnet til at vurdere tidspunktet for indflyvning af de vingede cikader samt den efterfølgende udvikling af cikadenymfer på bladene.
- [REGISTRERINGSNET FOR CIKADER I KARTOFLER I 2023](#)
eksempel på ugentlig udsendelse af resultat af registreringsnettet for cikader i kartofler, som anvendes til at fastlægge første og anden behandling af henholdsvis de flyvende cikader og cikadenymfer.

For forskning- og udviklingsprojekter med hjemmel i kapitel 3 i aktivitetsbekendtgørelsen

- *Linket til tilskudsmodtagers hjemmeside, hvor offentliggørelse sker jf. kravet herom i fondens tilsagn, indsættes.*
- *Bemærkninger i relation hertil kan indsættes fx en bemærkning om, hvad der er offentliggjort på sitet.*

<https://projekt.seges.dk/kartoffelafgiftsfonden/kartoffelafgiftsfonden-2023/3997>

10. Projektets forventede effekter

- *Projektets forventede effekter for kartoffelavlerne og for samfundet som helhed beskrives, herunder vurdering af tidshorisont. Hvis muligt så kvantificer gerne effekterne.*
- *Har forventningerne til effekterne ændret sig?*

Tabet som følge af skimmel kan variere meget afhængig af type af kartofler. Alene udgifterne til skimmelbekæmpelse i stivelseskartofler løb i 2023 op i ca. 180-200 mio. kr. afhængig af middelvej og dosering, så en korrekt anvendelse af svampemidler, dosering og intervaller er afgørende for økonomien i dansk kartoffelproduktion og for samfundet som helhed. Rettidig forebyggelse og bekæmpelse af kartoffelskimmel er nu mere afgørende end nogensinde for at hindre angreb og opformering af kartoffelskimmel, som giver grundlag for resistensdannelse overfor de to tilbageværende forebyggende fungicider (fluazinam og oxathiapiprolin).

Rettidig bekæmpelse af cikader i stivelseskartofler er en af de forebyggende bekæmpelsesstrategier i kartofler med størst nettoøkonomisk effekt. Der er kun ét middel acetamidrid til rådighed, som må anvendes i alt to gange i vækstsæsonen. Projektet har vist, at gule limplader kan anvendes til monitorering af vingede cikader.

11. Tilfredshed med projektets gennemførelse

I hvilken grad gælder det oplyste udsagn? Spørgsmålet henviser til helhedsopfattelsen af projektets forløb.

	Helt enig	Delvis enig	Delvis uenig	Helt uenig	Ved ikke
Projektets gennemførelse har været tilfredsstillende	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Uddybning af svaret

Projektet bygger på frivilligt indkøb, opsætning og aflæsning af gule limplader af repræsentanter fra lokale rådgivningsvirksomheder, KMC og AKV Langholt.



1. Projektets titel

Vækststandsning i kartofler – TERMINATOR

2. Den samlede projektperiode, uanset om projektet er etårigt/flerårigt

Projektstart: 01.22

Projektafslutning: 12.24

3. Projektleder

Titel og navn: Landskonsulent Lars Bødker

4. Projektet set i forhold til fondens indsatsområder jf. strategien

Marker hvilket indsatsområde jf. fondens strategi, projektet hører under. Hvis projektet hører under flere indsatsområder, angives det primære indsatsområde.

- Styrkelse af konkurrenceevnen ved forbedring af kvalitet og udbytte gennem effektivisering af avlen
- Fremme af en miljømæssig forsvarlig og bæredygtig produktion
- Udvikling af metoder og viden, der kan forbedre avlernes driftsledelse
- Udvikling af avlssystemer og produkter
- Formidling af information til avlere og forbrugere, herunder afsætningsfremme

5. Projektets formål og mål, jf. ansøgningens punkt 2.2 og 2.3

Formålet er udvikle effektive, ikke-kemiske metoder til vækststandsning og dokumentere effekten heraf, så dansk kartoffelproduktion og de tilknyttede arbejdspladser fremtidssikres. Målet er at undersøge mulighederne for at anvende salt og flydende ammoniak til vækststandsning, kortlægge risikoen for øget forekomst af sygdomme ved mekanisk vækststandsning samt at formidle den viden projektet generere til danske kartoffelavlere.

Hypotesen er at salt og flydende ammoniak kan anvendes til vækststandsning af kartofler og at risikoen for spredning af kartoffelskimmel og sortbensyge er begrænset ved brug af mekanisk vækststandsning.

6. Projektets hovedaktiviteter i bevillingsåret

- De gennemførte aktiviteter beskrives. Beskrivelsen skal være kort og samtidig give et retvisende billede af de gennemførte aktiviteter og dermed tilskuddets anvendelse. Detaljeringsgraden skal være på niveau med beskrivelsen i ansøgningen.
- Beskrivelsen skal omfatte eventuelle titler på arbejdsplaner/indsatser og aktiviteterne herunder beskrives.

AP1: Videreudvikling og optimering af CrownCrusher (AP leder: Bo Melander – Aarhus Universitet)

Der er ikke søgt medfinansiering ved Kartoffelafgiftsfonden til AP1

AP2: Nye metoder til kemisk vækststandsning: Salt og flydende ammoniak (AP leder: Peter Kryger Jensen. Aarhus Universitet)

Der er ikke søgt medfinansiering ved Kartoffelafgiftsfonden til AP2

AP3: Mekanisk vækststandsning: Risiko for spredning af sygdomme (AP leder: Sabine Ravnskov, Aarhus Universitet)

Der er ikke søgt medfinansiering ved Kartoffelafgiftsfonden til AP3

AP4: Demonstrationsforsøg og formidling (AP leder: Lars Bødker, SEGES)

Arbejdsplanen indeholder tre forsøgsserier; et parcellforsøg og to demonstrationsforsøg.

I parcellforsøget er effekten af kemisk nedvisning i spisekartofler testet. I de to demonstrationsserier er der fokus på 1) sammenligning af kemiske, termiske og mekaniske metoder til brug ved vækststandsning i forskellige sorter og 2)

betydningen af fire kvælstofniveauer samt forvarmning og sortering for effekten af kemiske og mekaniske metoder til vækststandsning.

Parcellforsøg. Kemisk nedvisning af spisekartofler

Der er udført et forsøg på to lokaliteter i spisesorten Ditta, hvor effekten af seks kombinationer af aftopning og doseringer af Mizuki er undersøgt før og efter aftopning. Der er tilført henholdsvis 79 og 111 kg kvælstof pr. ha ved Assing og Dronninglund.

I forsøget er anvendt almindelig sprøjteteknik med dobbeltvinklede dyser. Led 1-3 er aftoppet og efterfulgt af to behandlinger med Mizuki i forskellige doseringer. To behandlinger efter aftopning med i alt 3 og 4 l pr. ha. Mizuki er ikke tilladt i Danmark og må kun afprøves i forsøg. I led 4-6 er der behandlet med 2 l pr. ha Mizuki før aftopning, kombineret med forskellige antal behandlinger og doseringer af Mizuki efter aftopning. Resultater fra de to forsøg fremgår af tabel 1 under pkt. 8.

Demonstration 1. Mekanisk, termisk og kemisk vækststandsning af læggekartofler

Effekten af vækststandsning er i høj grad afhængig af sorterens iboende egenskaber. I demonstrationsserie 1 sammenlignes ni forskellige kemiske, termiske og mekaniske metoder til brug ved vækststandsning i fire forskellige sorter.

I led 1 og 2 er en aftopning kombineret med henholdsvis to gange 1 l pr. ha Mizuki og to gange 2 l pr. ha Mizuki. I led 3 er aftopning efterfulgt af tre gange gasbrænding, hvor første gasbrænding ved Dronninglund er sket en dag efter aftopning. I led 4 er aftopning efterfulgt af tre gange gasbrænding, hvor første gasbrænding er gennemført henholdsvis to og tre dage efter aftopning ved Assing og Dronninglund. I led 5 er der udført en kombination af aftopning og to gange 1 l pr. ha Mizuki udbragt med båndsprøjte. Ved Assing er første Mizuki behandling først udført syv dage efter aftopning. I led 6 er aftopningen efterfulgt af toprækning med en Vegniek DiscMaster. I led 7 er vækststandsning udført med MSR Crown Crusher, hvilket også er udført i led 8 og 9, dog med en højere knusningshøjde (+5 cm) for at efterlade stængelmateriale til den efterfølgende kemiske behandling. I led 8 er der fulgt op med 1 l pr. ha Mizuki en dag efter ved Dronninglund og gasbrænding to dage efter MSR Crown Crusher ved Assing. I led 9 er der fulgt op med 1 l pr. ha Mizuki udbragt med båndsprøjte henholdsvis 3 og 7 dage efter MSR Crown Crusher ved henholdsvis Dronninglund og Assing.

Demonstration 2. Effekten af mekaniske vækststandsningemetoder i forskellige sortstyper

I demonstrationsserie 2 er effekten af kemisk og mekanisk vækststandsning af læggekartofler afprøvet ved fire forskellige kvælstofniveauer, to størrelsessorteringer 35-55 mm og 45-55 mm samt knolde og forvarmede knolde. Der er anvendt aftopning, 2 l pr. ha Mizuki, MSR Crown Crusher de samme fire sorter som i demonstration 1. Der er anvendt 2 x 2 l pr. ha Mizuki efter aftopning. Denne anvendelse af Mizuki er ikke godkendt i Danmark, men er medtaget for at kunne sammenligne med tidligere års forsøg. I led 2 er MSR Crown Crusher anvendt, som den mekaniske løsning i demonstrationerne.

7. Projektets opnåede leverancer – opsamling på bevillingsåret

- *Med leverancer menes de umiddelbare output skabt i projektet. I forsknings- og udviklingsprojekter kan det fx være forsøg, analyser, udredninger, forskningsrapporter. I formidlingsprojekter kan det fx være markdemonstrationer, dyrkningsvejledninger og artikler.*
- *Opsummer i punktform de projektnære leverancer, som er skabt i bevillingsåret. 1-2 linjer pr. leverance.*
- *Oplys om der er planlagte leverancer, jf. ansøgningen, som ikke blev leveret, og årsagen hertil.*
- 3 afsnit i Landsforsøgene 2023 omhandlende både parcellforsøg og demonstrationsforsøg er afrapporteret i henhold til projektbeskrivelsen.
- 1 præsentation - Resultater af forsøg og demonstrationer fremlagt på Kartoffelworkshop er afholdt i henhold til projektbeskrivelsen.
- 1 præsentation - Resultater af forsøg og demonstrationer fremlagt på Generalforsamling for Danske Kartoffler
- 4 artikler i Magasinet Danske Kartoffler er udført i henhold til projektbeskrivelsen.
- 2 åben hus arrangementer i forsøgsmarkerne er afholdt i forsøgsmarken i Assing og LandboNord/AKV Langholt i henhold til projektbeskrivelsen.
- Den planlagte artikel på Landbrugsinfo vedrørende metoder til vækststandsning afkartofler afrapporteres først ved projektets afslutning i 2024, så alle resultater fra forsøg, demonstrationsforsøg og landmandsdemonstrationer ved AKV og KMC kan formidles samlet.

Der er foretaget en større formidlingsaktivitet af årets forsøgsresultater end planlagt i projektbeskrivelsen, hvilket også

fremgår af pkt. 9.

8. Projektets hovedresultater

- *Beskriv kort de væsentlige erfaringer og viden, der på nuværende tidspunkt er opnået i projektet.*
- *Vurdering af hovedresultater set i forhold til projektets formål og mål*

Parcellforsøg. Kemisk nedvisning af spisekartofler

I 2023 er der udført en forsøgsserie på to lokaliteter, hvor der er testet seks kombinationer af aftopning og doseringer af Mizuki før og efter aftopning i spisesorten Ditta. Der tilført henholdsvis 79 og 111 kg kvælstof pr. ha ved Assing og Dronninglund. Forsøgsplan og resultater fra de to forsøg fremgår af tabel 1.

Tabel 1. Kemisk vækststandsning af spisekartofler.

Spisekartofler	Behandling				28 dage efter sidste behandling			Ukrudt, pct. dækning	
	T1 ¹⁾	T2	T3	T4	Nedvisning, pct		Gen- vækst, pct.	tokim- bladet	græs
					blade	stængler			
<i>2023. 1 forsøg Ditta, Dronninglund, JB 2, 111 kg N</i>									
1.		Aftopning	1 Mizuki	1 Mizuki	100	100	0,2	-	-
2.		Aftopning	2 Mizuki	1 Mizuki	100	100	0	-	-
3.		Aftopning	2 Mizuki	2 Mizuki	100	100	0	-	-
4.	2 Mizuki	Aftopning	1 Mizuki		100	100	0	-	-
5.	2 Mizuki	Aftopning	1 Mizuki	1 Mizuki	100	100	0	-	-
6.	2 Mizuki	Aftopning	2 Mizuki		100	100	0	-	-
<i>2023. 1 forsøg Ditta, Assing, JB 4, 79 kg N</i>									
1.		Aftopning	1 Mizuki	1 Mizuki	100	100	0,2	1,0	2,0
2.		Aftopning	2 Mizuki	1 Mizuki	100	100	0,8	1,0	1,0
3.		Aftopning	2 Mizuki	2 Mizuki	100	100	0,2	1,0	2,0
4.	2 Mizuki	Aftopning	1 Mizuki		100	99	0,8	2,0	2,0
5.	2 Mizuki	Aftopning	1 Mizuki	1 Mizuki	100	100	0,5	1,0	2,0
6.	2 Mizuki	Aftopning	2 Mizuki		100	100	0,5	2,0	2,0

¹⁾ T1 behandles 5-7 dage før T2. T3 behandles 3-4 dage efter T2 og T4 behandles 5-7 dage efter T3.

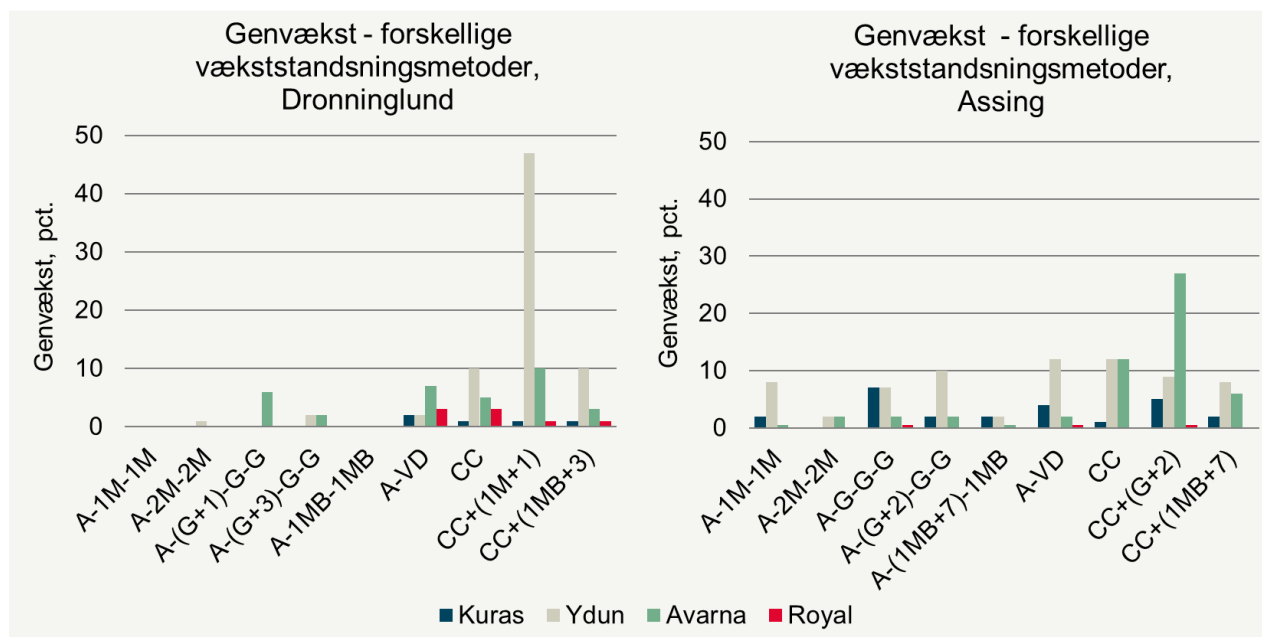
Forsøgene i 2023 viser en 99-100 procent nedvisning af blade og stængler ved alle behandlinger på begge lokaliteter. I Dronninglund er der 0,2 procent genvækst i led 1 og mellem 0,2-0,8 procent genvækst i alle behandlinger i Assing. Genvæksten er modtagelig for angreb af virus og kartoffelskimmel og kan udgøre et problem i mere vanskelige sorter og dermed reducere kvaliteten af lagerkartofler af både spise- og læggekartofler. Der er således behov for at opnå en ny registrering af Mizuki, hvor det er muligt at øge doseringen efter aftopning for at opnå en større dyrkningsikkerhed og kvalitet, ikke blot i indværende års lagerkartofler men også næste brugsavl.

Demonstration 1. Effekten af mekanisk, termisk og kemisk vækststandsning af læggekartofler

Ved Assing er kartoflerne lagt i jomfruelig jord og gødet med 58 kg kvælstof pr. ha, hvilket giver en kraftig topvækst. Både Kuras, Avarna og Royal har været afblomstret og begyndt at vende i farven ved start på vækststandsning, hvorimod Ydun fortsat har været i blomst. Kombinationen af aftopning og Mizuki har på tværs af de fire sorter klaret sig bedst med en genvækst mellem 0-8 procent, bedst i Royal og mindre godt i Ydun. Denne forskel ses også ved gasbrænding, DiscMaster og MSR Crown Crusher, hvor den bedste effekt er opnået i Royal, mens det er sværest i Avarna og Ydun. Ydun er i blomstring, hvilket indikerer, at planterne ikke er klar til vækststandsning. Effekten i Avarna er ikke tilstrækkelig ved MSR Crown Crusher, specielt ved høj stængelhøjde (+5 cm) efterfulgt af en gasbrænding. Her er flere stængler ikke blevet knust, og gasbrænding har efterfølgende ikke haft den nødvendige effekt for at undgå genvækst. Sammenlignes aftopning og de to doseringer af Mizuki, er der mest genvækst ved 1 l pr. ha Mizuki. Der er ikke forskel på 2 l pr. ha Mizuki og 1 l pr. ha Mizuki med båndsprøjte på tværs af sorter ved Assing. Der er en rimelig sammenhæng mellem metode, sort og lokalitet, hvor Kuras og Royal har mindst genvækst på tværs af metode, mens Ydun og Avarna har størst (figur 1).

Der har været en forskel mellem metoderne på fremspiring af ukrudt. Efter de mekaniske metoder har der været en tendens til mere ukrudt sammenlignet med gasbrænding og aftopning efterfulgt af Mizuki.

Demonstrationerne har tydelig vist, at der igennem projektperioden er sket en betydelig udvikling og forbedring af specielt Crown Crusher, men at der fortsat er behov for at videreudvikle de alternative metoder, for at der kan opnås samme og nødvendige effekt som ved brug af en kombination af aftopning og kemisk vækststandsning.



Figur 1. Effekten af forskellige kemiske, termiske og mekaniske metoder til brug ved vækststandsning i fire sorter på to lokaliteter. A: Aftopning, 1M: 1 l pr. ha Mizuki, 2M: 2 l pr. ha Mizuki, G: Gasbrænding, 1MB: 1 l pr. ha Mizuki med båndsprøjte over kam, VD: Vegniek Discmaster, CC: MSR Crown Crusher. Når der er angivet en behandling i parentes efterfulgt af et tal, angiver det dage efter første behandling, som afviger fra standard.

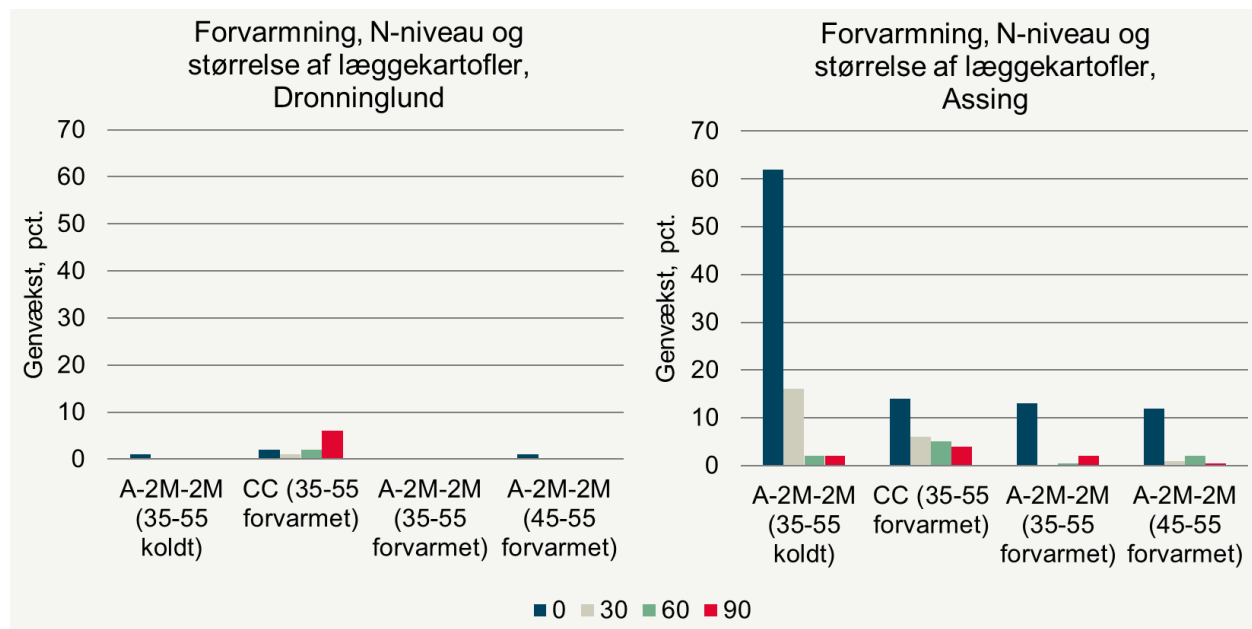
Demonstration 2. Effekten af kemisk og mekanisk vækststandsning af læggekartofler ved fire forskellige kvælstofniveauer

I figur 2 ses en stor forskel på genvækst mellem lokaliteterne Dronninglund og Assing. Ved Dronninglund er der god effekt af aftopning og 2 x 2 liter pr. ha Mizuki ved alle kvælstofniveauer, uanset om kartoflerne er kolde og sorteret 35-55 mm (led 1), forvarmet og sorteret 35-55 mm (led 3) eller forvarmet og sorteret 45-55 mm (led 4). Der er mere genvækst efter MSR Crown Crusher (led 3) ved det højeste kvælstofniveau på 90 kg kvælstof pr. ha, hvor der er seks procent genvækst. MSR Crown Crusher er afhængig af ensartede og stabile kamme, hvilket er en udfordring i demonstrationen. Ved Dronninglund er der registreret moderknolde ved optagning, og helt som ventet har der været flest moderknolde efter kolde læggekartofler ved 0 kg kvælstof pr. ha.

Ved Assing er genvækstniveauet højere, og her er også effekt af kolde og forvarmede kartofler. Der er mest genvækst (62 procent) efter aftopning og 2 x 2 l pr. ha Mizuki, hvor der er lagt kolde Kuras læggekartofler ved 0 kg kvælstof (led 1). Det passer fint sammen med forventningerne om, at kartoflerne er stressede i deres vækst og ikke klar til vækststandsning. Når kvælstofniveauet øges, reduceres genvæksten betydeligt til to procent. Ved de forvarmede Kuras læggekartofler, er der også mest genvækst (12-13 procent) ved 0 kg kvælstof, uanset sortering, og genvæksten er reduceret til mellem 0 og 2 procent ved de øvrige kvælstofniveauer. Sammenlignes MSR Crown Crusher (led 2) og aftopning og to gange 2 l pr. ha Mizuki (led 3) på forvarmede læggekartofler sorteret 35-55 mm, så er der mere genvækst efter MSR Crown Crusher, men en væsentlig reduktion i forhold til sidste års demonstration. Modsat Dronninglund falder genvæksten ved Assing, når der anvendes MSR Crown Crusher og stigende kvælstofniveau. Der er ved de to forsøgslokaliteter ingen forskel på genvæksten afhængig af, om der anvendes en sortering på 35-55 mm (led 3) eller en smallere sortering på 45-55 mm (led 4).

Hvor vækststandsningen før 2020 byggede alene på brugen af diquat, var der i praksis ofte en stigende genvækst ved stigende kvælstofmængde. Dette ses kun i mindre grad ved brug af Mizuki. Ved sidste års demonstration var der kun en mindre sammenhæng mellem kvælstofniveauet og en kombination af aftopning og DiscMaster i Dronninglund. I 2023 ses dette ses kun i mindre omfang ved 90 kg kvælstof i led 2 ved Dronninglund.

I årets demonstrationer ses en sammenhæng mellem metode og sort på tværs af de to lokaliteter. I tidligere år har de forskellige metoder haft meget varierende effekt i forskellige sorter og på forskellige jordtyper, hvorfor det i praksis er vanskeligt at planlægge en effektiv vækststandsningstrategi. Kvælstofmængden viser i årets to forsøgsserier, at et meget lavt kvælstofniveau og dermed stressede planter kan give mere genvækst, og en balanceret kvælstofmængde efter sort og jordtype har givet mindst genvækst. Dette skal eftervises i nye demonstrationer.



Figur 2. Effekten af kemisk og mekanisk vækststandsning af læggekartofler ved fire forskellige kvælstofniveauer, to størrelsessorteringer 35-55 mm og 45-55 mm samt knolde og forvarmede knolde (se tabelbilag Qxx og Qxx). A: Aftopning, 2M: 2 l pr. ha Mizuki, CC: MSR Crown Crusher.

9. Offentliggørelse, formidling og videndeling

- Opsummer i punktform den gennemførte eller planlagte offentliggørelse, formidlingen og videndeling af projektets leverancer og resultater. Dette punkt er navnlig møntet på forsknings- og udviklingsprojekter med hjemmel i kapitel 3, hvor der fremkommer ny viden. For projekter med hjemmel i jf. kapitel 2 om støtte til videnoverførsel og informationsaktioner samt rådgivning, er formidlingsaktiviteter projektets kerne og skal navnlig være beskrevet under punkt 6 om projektets aktiviteter.

AP4: Demonstrationsforsøg og formidling

- [FOLDER 2023](#)
Åben hus: Oversigt over programmet på Kartoffeldagen 2023
- [EFFEKTEN AF KVÆLSTOF PÅ VÆKSTSTANDSNING AF KARTOFLER](#)
Landsforsøgene 2023: I tilknytning til parcelforsøg er der afprøvet betydningen af 0, 30, 60 og 90 kg kvælstofgødskning pr. ha på effekten af kemiske og mekaniske metoder til vækststandsning.
- [KEMISK NEDVISNING AF SPISEKARTOFLER](#)
Landsforsøgene 2023: Det er afgørende for kvaliteten af specielt spise-, proces og læggekartofler, som skal lagres i op til 8-11 måneder, at topvæksten, hurtigt kan standses så de er skindfaste ved optagning.
- [MEKANISK, TERMISK OG KEMISK VÆKSTSTANDSNING AF LÆGGEKARTOFLER](#)
Landsforsøgene 2023: I tilknytning til parcelforsøg er der gennemført en demonstrationsserie med forskellige metoder til vækststandsning.
- [VÆKSTSTANDSNINGSFORSØG I 2022](#)
Artikel i Magasinet Danske Kartoffler. Vi skal finde alternative og konkurrencedygtige metoder til vækststandsning af kartofler, fordi vi ikke har samme kemiske midler som andre lande.
- [DANMARK STÅR ALENE MED EN AKUT UDFORDRING](#)
Artikel i Magasinet Danske Kartoffler: Vi skal finde alternative og konkurrencedygtige metoder til vækststandsning af kartofler, fordi vi ikke har samme kemiske midler som andre lande.

- [KEMISK VÆKSTSTANDSNING I 2024](#)
Artikel i Magasinet Danske Kartoffler: I de kommende år skal kartoffelerhvervet have uformindsket fokus på udvikling og test af alternative metoder til vækststandsning af kartofler, for dispensationer til anvendelse af Reglone ikke er en holdbar løsning i fremtiden.
- [NI FORSKELLIGE METODER TIL VÆKSTSTANDSNING AFPRØVET I 2023](#)
Artikel i Magasinet Danske Kartoffler: I 2023 er der gennemført to demonstrationsserier med fokus på dels at sammenligne kemiske, termiske og mekaniske metoder til brug ved vækststandsning i forskellige sorter og dels se betydningen af fire kvælstofniveauer samt forvarmning og sortering for effekten af kemiske og mekaniske metoder til vækststandsning.
- [TERMINATOR PROJEKTMØDE](#)
Præsentation: Fremlæggelse af resultater fra 2022 og planer for 2023
- [VÆKSTSTANDSNING AF KARTOFLER – STATUS 2023](#)
Præsentation på Kartoffelworkshop 2023: Fremlæggelse af resultater fra forsøg med vækststandsning i 2023.
- [VÆKSTSTANDSNING. HVORDAN KOMMER VI VIDERE?](#)
Præsentation på Generalforsamlingen i Danske Kartofflers faglige del

For forskning- og udviklingsprojekter med hjemmel i kapitel 3 i aktivitetsbekendtgørelsen

- *Linket til tilskudsmodtagers hjemmeside, hvor offentliggørelse sker jf. kravet herom i fondens tilsagn, indsættes.*
- *Bemærkninger i relation hertil kan indsættes fx en bemærkning om, hvad der er offentliggjort på sitet.*

https://projekt.seges.dk/kartoffelafgiftsfonden/kartoffelafgiftsfonden-2023/7878_7879

10. Projektets forventede effekter

- *Projektets forventede effekter for kartoffelavlerne og for samfundet som helhed beskrives, herunder vurdering af tidshorizont. Hvis muligt så kvantificer gerne effekterne.*
- *Har forventningerne til effekterne ændret sig?*

Projektet har både en konkurrencemæssig, økonomisk og miljømæssig stor værdi for både konventionel og økologisk kartoffelproduktion, da projektet søger alternativer til både kemisk og termisk (brænding) vækststandsning. Det drejer sig derfor både på kort og lang sigt om at kunne fastholde produktionen af lagerkartofler i Danmark. Det er ikke muligt at værdisætte de alternative metoder til vækststandsning, da vækststandsning sandsynligvis skal foretages med en kombination af teknikker. Forventningerne til effekterne har ikke ændret sig.

11. Tilfredshed med projektets gennemførelse

I hvilken grad gælder det oplyste udsagn? Spørgsmålet henviser til helhedsopfattelsen af projektets forløb.

	Helt enig	Delvis enig	Delvis uenig	Helt uenig	Ved ikke
Projektets gennemførelse har været tilfredsstillende	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Uddybning af svaret

Projektet har forløbet helt efter planen, og der er endda leveret mere end beskrevet i projektet, da der har været en stor udnyttelse af demonstrationsstriberne til registrering effekten af forskellige vækststandsningemetoder.



1. Projektets titel

Nye sorter til produktion af kartoffelstivelse

2. Den samlede projektperiode, uanset om projektet er etårigt/flerårigt

Projektstart: 01.23

Projektafslutning: 12.25

3. Projektleder

Titel og navn: Landskonsulent Lars Bødker

4. Projektet set i forhold til fondens indsatsområder jf. strategien

Marker hvilket indsatsområde jf. fondens strategi, projektet hører under. Hvis projektet hører under flere indsatsområder, angives det primære indsatsområde.

- Styrkelse af konkurrenceevnen ved forbedring af kvalitet og udbytte gennem effektivisering af avlen
- Fremme af en miljømæssig forsvarlig og bæredygtig produktion
- Udvikling af metoder og viden, der kan forbedre avlernes driftsledelse
- Udvikling af avlssystemer og produkter
- Formidling af information til avlere og forbrugere, herunder afsætningsfremme

5. Projektets formål og mål, jf. ansøgningens punkt 2.2 og 2.3

Formålet er at forbedre dyrkningssikkerheden og nettoudbyttet ved produktion af kartoffelstivelse. Målet er at vise nye sorters økonomiske udbyttepotentiale ved at afprøve sorters dyrkningsegenskaber, kvælstofoptimum, resistens overfor sygdomme samt lageregenhed på forskellige jordtyper og nedbørsforhold.

Hypotesen er at en løbende afprøvning af sorter til brug ved produktion af kartoffelstivelse kan være med til at sikre en konkurrencedygtig og stigende produktion.

6. Projektets hovedaktiviteter i bevillingsåret

- De gennemførte aktiviteter beskrives. Beskrivelsen skal være kort og samtidig give et retvisende billede af de gennemførte aktiviteter og dermed tilskuddets anvendelse. Detaljeringsgraden skal være på niveau med beskrivelsen i ansøgningen.
- Beskrivelsen skal omfatte eventuelle titler på arbejdsplaner/indsatser og aktiviteterne herunder beskrives.

Arbejdsplan 1: N-optimum i stivelsesorter på vandet jord

Der er gennemført tre sortsforsøg, hvori der indgår 10 sorter, og hvor Kuras og Seresta fungerer som målesorter. De resterende otte sorter afprøves i sortsforsøget i tre år for at afdække årsvariationer. Der er målt knoldudbytte og stivelsesindhold og dermed stivelsesudbytte for hver sort. Derudover er målt for modenhed, knolddeformiteter, hulhed, rust og skurv. Sorternes modtagelighed for skimmel, knoldskimmel og bladplet er noteret. Der er beregnet en økonomisk optimal kvælstoftildeling pr. sort, kurver for nitratindhold og udbyttensammenligninger mellem sorter og til målesorter.

På lokaliteterne i Nord- og Midtjylland blev der anvendt 10 sorter og fire kvælstofniveauer, mens der i forsøget i Sønderjylland indgik 10 sorter og ét kvælstofniveau, som planlagt. I de to forsøg i nord- og Midtjylland blev der udført fem egentlige målinger af nitratindhold for hvert gødningsniveau i hver sort.

Arbejdsplan 2: N-optimum i stivelsesorter på uvandet jord

På en kystnær lokalitet på Djursland og i Nordjylland er der testet otte sorter i et uvandet sortsforsøg. I disse forsøg er der specielt fokus på tørkestress, men også udbyttepotentialet på en kombination af mere lerholdig jord, bedre sædskifte og mindre nedbør. Der blev målt knoldudbytte og stivelsesindhold og dermed stivelsesudbytte for hver sort. Derudover blev der registreret for modenhed, knolddeformiteter, hulhed, rust og skurv.

Arbejdsplan 3: Opformering af læggekartofler

Der er opformeret læggematerialet af alle sorter til de fire sortsforsøg på én lokalitet til brug i 2024. Der er opformet 12 nye sorter med henblik på sortsforsøg 2024, hvoraf der udvælges 10 sorter til at indgå i forsøget.

7. Projektets opnåede leverancer – opsamling på bevillingsåret

- Med leverancer menes de umiddelbare output skabt i projektet. I forsknings- og udviklingsprojekter kan det fx være forsøg, analyser, udredninger, forskningsrapporter. I formidlingsprojekter kan det fx være markdemonstrationer, dyrkningsvejledninger og artikler.
- Opsummer i punktform de projektnære leverancer, som er skabt i bevillingsåret. 1-2 linjer pr. leverance.
- Oplys om der er planlagte leverancer, jf. ansøgningen, som ikke blev leveret, og årsagen hertil.
- Afrapportering af Landsforsøgene 2023: Sorter til stivelsesproduktion på vandet jord er gennemført iht. projektbeskrivelsen
- Afrapportering af Landsforsøgene 2023; Økonomisk kvælstofoptimum er gennemført iht. projektbeskrivelsen
- Åben hus arrangement i forsøgsmarkerne i Arnborg og Try/Dronninglund er gennemført iht. projektbeskrivelsen
- Opdatering af hjemmesiden KMC Agro med sorts karakteristika (sortsinfo) er gennemført iht. projektbeskrivelsen
- Præsentation på Kartoffelworkshop 2023. Denne præsentation blev udeladt på grund af et ekstraordinært stort fokus på kartoffelskimmel, hvorfor indlægget måtte udgå.
- Afrapportering af Landsforsøgene 2023; Sorter til stivelsesproduktion på uvandet jord. Disse forsøg er gennemført i henhold til projektbeskrivelse, men først høstet efter deadline for Landsforsøgene. Forsøgsresultater fra 2023 vil derfor blive afrapporteret i Landsforsøgene 2024 sammen med forsøgsresultaterne for 2024.

8. Projektets hovedresultater

- Beskriv kort de væsentlige erfaringer og viden, der på nuværende tidspunkt er opnået i projektet.
- Vurdering af hovedresultater set i forhold til projektets formål og mål

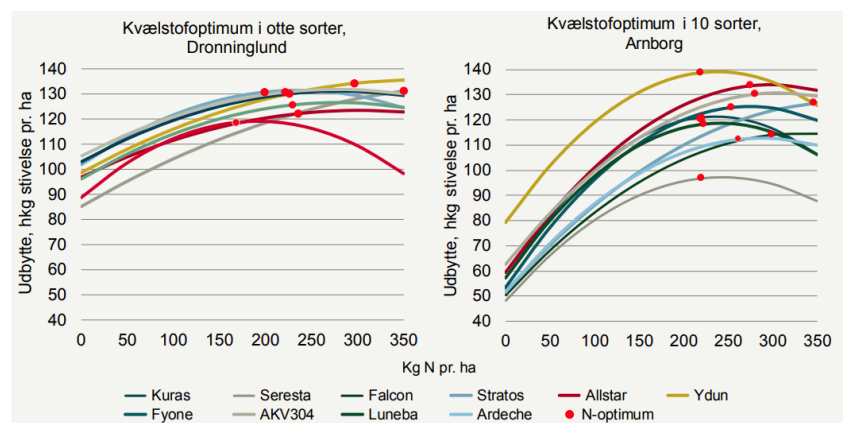
Økonomisk kvælstofoptimum i stivelseskartofler

I 2023 har der været gennemført to forsøg med ti sorter og fire kvælstofniveauer: 0, 100, 200 og 300 kg kvælstof pr. ha. Sorternes høstudbyttet og dyrkningssegenskaber sammenlignes ved de enkelte sorters optimale kvælstofniveauer. I forsøgene har der været målt nitrattindhold i bladstængler for at undersøge, om dette kan anvendes til at vurdere kartoffernes kvælstofforsyning og eventuelle eftergødskningsbehov. Efter høst er stivelsesudbyttet beregnet for hver sort og kvælstofniveau. Den økonomisk optimale kvælstofmængde er beregnet ud fra et andengradspolynomium, der har været tilpasset stivelsesudbyttet som funktion af kvælstoftilførslen.

Optimalt kvælstofniveau i ti sorter

Forsøgene er gennemført på JB 1 ved Arnborg og JB 2 ved Dronninglund (tabel 1). I forsøget ved Dronninglund er kvælstofresponsen lavere end i de tidligere år. Især i sorterne Kuras og Falcon er responsen beskedent, og kurveforløbet er her tilmed ujævnt. Det optimale kvælstofbehov kan derfor kun bestemmes meget usikkert i de to sorter, og beregningen er derfor udeladt. I gennemsnit af de resterende otte sorter i Dronninglund og de ti sorter i Arnborg er det økonomisk optimale kvælstofniveau beregnet til 241 kg kvælstof pr. ha ved Dronninglund og 260 kg kvælstof pr. ha i Arnborg. I gennemsnit af de to forsøg er der statistisk sikker forskel i stivelsesudbyttet mellem sorterne, og der er statistisk sikker vekselvirkning mellem sorter og kvælstofmængde på knoldudbyttet. Det betyder, at sorterne ikke reagerer ens på kvælstoftilførsel, hvilket illustreres ved, at kurverne i figur 1 ikke er parallelle.

De beregnede optimale kvælstofmængder, stivelsesprocenter og udbytter ses for hver sort i tabel 1 og kvælstofresponskurverne ses i figur 1. Bemærk det relativt flade kurveforløb for de otte sorter i forsøget i Dronninglund. Der er en betydelig forskel mellem sorterne i optimal kvælstofmængde og udbytte ved optimum på de to lokaliteter.



Figur 1. Stivelsesudbytte i otte henholdsvis ti sorter af stivelseskartofler på to lokaliteter Dronninglund og Arnborg ved stigende mængder kvælstof. Kurven er et tilpasset andengradspolynomium. Den røde dot markerer den økonomisk optimale kvælstofmængde til sorten.

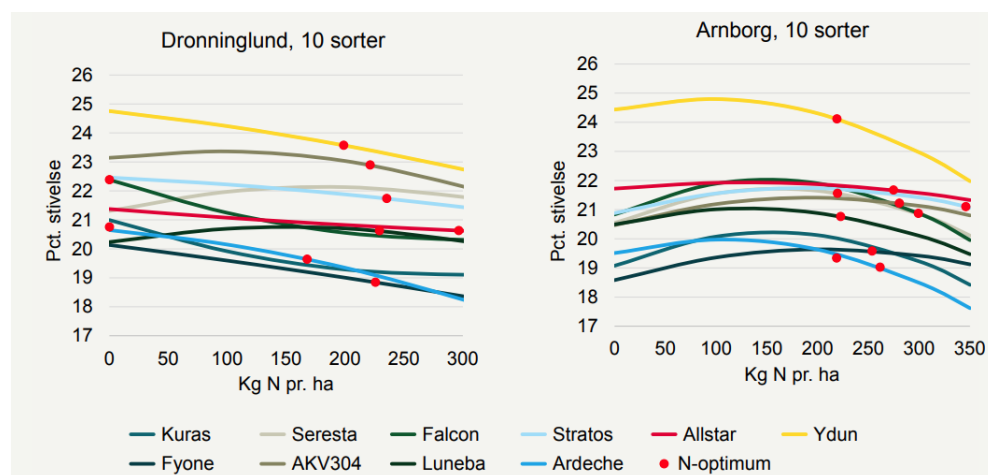
Det er velkendt, at stivelsesprocenten i kartofler kan påvirkes af kvælstoftildelingen. Dette ses i figur 2, hvor

stivelsesprocenten er vist i forhold til den tildelte kvælstofmængde. I figuren er sortens målte optimale kvælstofmængde vist med en rød dot, og især for forsøget ved Arnborg er det tydeligt, at stivelsesprocenten stiger ved stigende kvælstofmængder op til omkring optimum, og at den derefter falder ved højere kvælstofmængder. For forsøget ved Dronninglund er sammenhængen mindre tydelig, og det tilpassede polynomium har ikke den typiske nedadkrummende form.

Table 1. Beregnet økonomisk kvælstofoptimum i ti sorter af stivelseskartofler.

Stivelseskartofler	Økonomisk optimalt N, kg pr. ha	Ved økonomisk optimum			
		Stivelse, pct.	Udbytte, hkg knolde	Udbytte, hkg stivelse	Udbytte, netto, kr. pr. ha ¹⁾
<i>2023. Forsøg 001 ved Dronninglund på JB 2, N-min: 45 kg N pr. ha</i>					
2. Seresta	350	21,6	608	131	51.043
4. Stratos	235	21,7	562	122	49.043
5. Allstar	296	20,6	650	134	53.257
6. Ydun	199	23,6	553	131	53.399
7. Fyone	226	18,9	689	130	52.658
8. AKV304	221	22,8	572	131	53.005
9. Luneba	229	20,6	609	126	50.665
10. Ardeche	168	19,7	603	119	48.670
<i>2023. Forsøg 002 ved Arnborg på JB 1, N-min: 31 kg N pr. ha</i>					
1. Kuras	219	20,0	604	121	48.751
2. Seresta	220	21,4	453	97	38.323
3. Falcon	299	20,9	545	114	44.401
4. Stratos	346	21,2	598	127	49.137
5. Allstar	275	21,6	617	134	53.361
6. Ydun	219	24,1	575	139	56.536
7. Fyone	254	19,5	641	125	49.884
8. AKV304	280	21,2	613	130	51.750
9. Luneba	223	20,7	571	118	47.588
10. Ardeche	261	19,0	591	112	44.323

¹⁾ Nettoudbyttet er beregnet ud fra en stivelsespris på 4,35 kr. pr. kg, en kvælstofpris på 17 kr. pr. kg og en omkostning til udbringning på 80 kr. pr. ha.



Figur 2. Stivelsesprocent i ti sorter af stivelseskartofler på to lokaliteter Dronninglund og Arnborg ved stigende mængder kvælstof. Kurven er et tilpasset andengradspolynomium. Den røde dot markerer den økonomisk optimale kvælstofmængde til sorten.

Kvælstofoptimum i sorter dyrket i 2015 til 2023

I tabel 2 er vist en opgørelse af det optimale kvælstofniveau for sorter på JB 1 og JB 2+4, som har indgået i forsøg med beregning af optimale kvælstofmængder i 2015 til 2023. Kun sorter, som har indgået i mindst to år, er medtaget i tabellen.

Det fremgår af tabellen, at der er ringe sammenhæng mellem årene, og der er heller ikke sammenhæng mellem jordtyper. Ved at teste sorterne over flere år vil den relative økonomisk optimale kvælstofmængde dog give en indikation af, om sorterne har et lavt, medium eller højt kvælstofbehov. Det er sammenligningen mellem sorterne, der er vigtig. De beregnede økonomiske optima i forsøgene overstiger, hvad der typisk vil være det praktiske økonomiske optimum, idet der her vil indgå faktorer som f.eks. høsttidspunkt.

I tabel 3 er vist en sammenstilling af kvælstofoptimum og stivelsesudbytter ved optimum som gennemsnit af de

afprøvede sorter i 2015-2023. Her ses det bl.a., at kvælstofresponsen, og dermed det økonomiske udbytte for at tilføje kvælstof i Dronninglund i 2023, har været relativt lavt på trods af, at det økonomiske kvælstofoptimum faktisk var relativt højt.

Tabel 2. Relative økonomisk optimale kvælstofmængder i sorter af stivelseskartofler. indeks er vist i forhold til det gennemsnitlig økonomisk optimale kvælstofmængder de enkelte år. gennemsnit det enkelte år = 100. opdelt på jordtyper

Stivelses-kartofler	Relativ økonomisk optimal kvælstofmængde									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2015-23 ¹⁾
JB 1										
Allstar			112				103	98	106	104
Avama	88		98				85	113		96
Avenue						100	105	116		107
Euroviva						86	74	89		83
Festien	77		87					90		85
Fyone							96	131	98	108
Kuba			104	76	128					103
Kuras			99	105			100	103	84	98
Nofy				80	0	79				53
Saprodi				128	105	111				115
Sarion				108	114	105				109
Seresta	98		96	79	113	87	136	84	85	97
Skawa				153	127	102				127
Stratos			97				116	98	133	111
Tarzan					108	95	96			100
Ydun							90	79	84	84
JB 2+4										
Allstar		130	131				102	101	123	117
Ardeche			94						70	82
Avama							96	103		99
Avenue						143	92	103		112
Euroviva						87	88	102		92
Festien		76						81		79
Fyone							105	92	94	97
Kuba	92		96	136	83					102
Kuras		82	94	32			103	91		80
Nofy			67	80	123	78				87
Saprodi				135	137	84				119
Sarion				101	120	96				106
Seresta		118	107	120	92	89	111	118	145	112
Skawa				79	97	88				88
Stratos		129	88				110	108	98	107
Tarzan					95	111	101			102
Ydun							92	101	83	92

¹⁾ Indekstallene skal tolkes således, at en høj relativ værdi betyder, at sorten i gennemsnit af årene har givet merudbytte for stor tilførsel af kvælstof (= relativt højt N optimum), og tilsvarende er en lav relativ værdi udtryk for lav

Tabel 3. Kvælstofoptimum, grundudbytte ved 0 n og udbytte ved n-optimum i 2015-2023. i beregningen er der for alle år regnet med en stivelsespris på 4,35 kr. pr. kg og en kvælstofpris på 17 kr. pr. kg

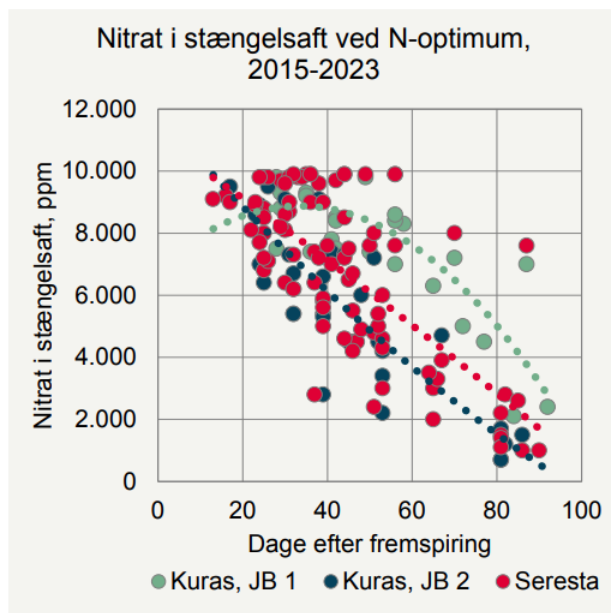
Stivelses-kartofler	Antal sorter	N-optimum, kg N pr. ha	Udbytte, hkg stivelse pr. ha ved:		Merudbytte ved N-optimum, hkg stivelse pr. ha	Nettomerudbytte ved N-optimum, kr. pr. ha
			0 kg N pr. ha	N-optimum		
JB 1 ved Arnborg						
2015	5	230	64	115	51	18.135
2016						
2017	14	224	73	140	66	24.921
2018	10	203	72	129	57	21.109
2019	10	157	93	121	27	9.121
2020	9	213	68	124	56	20.555
2021	10	262	80	149	69	25.528
2022	10	273	55	118	62	22.362
2023	10	260	57	122	65	23.619
JB 2-4 ved Dronninglund						
2015	5	232	99	131	32	9.995
2016	16	142	98	120	22	6.947
2017	15	214	84	123	39	13.307
2018	12	124	114	130	15	4.352
2019	10	198	94	135	41	14.475
2020	9	243	76	133	57	20.515
2021	10	169	95	141	46	17.200
2022	10	182	110	159	49	18.146
2023	8	241	97	128	31	9.397

Nitrat i plantesaft

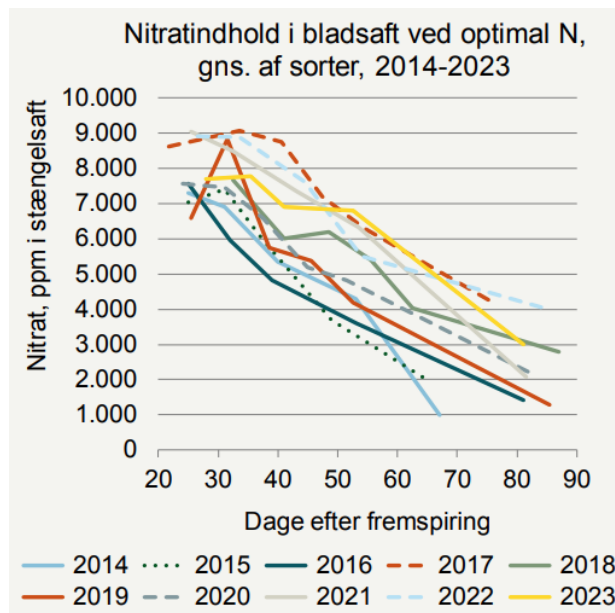
I forsøg med stigende mængder kvælstof har der i løbet af sommeren været målt indhold af nitrat i saften fra bladstængler med en såkaldt Horiba Nitrattester. Målingerne er foretaget fra ca. 25 dage efter fremspiring og frem til sidste halvdel af august. Målingerne har været udført i alle forsøgsled med stigende mængder kvælstof, og derfor kan

man fastsætte nitratindholdet i plantesaften ved den optimale kvælstofmængde for sorten i det enkelte forsøg. I figur 3 ses det gennemsnitlige nitratforløb i henholdsvis sorterne Kuras og Seresta, som har indgået i forsøg i flere år. For Kuras er kurveforløbet opdelt på JB 1 og JB 2. Kurveforløbene for Seresta på de to jordtyper er stort set ens og vises derfor samlet. I figur 4 er de gennemsnitlige kurveforløb for alle sorter vist for 2014-2023. Der ses en betydelig årsvariation, men også inden for årene er der variation mellem forsøgslokaliteterne.

Forsøgene viser, at nitratmålinger kan bruges til at følge nitratindholdet i stængelsaften gennem vækstsæsonen, men resultatet skal tolkes med forsigtighed. Metoden anbefales kun anvendt ved gentagne målinger i samme mark og ved sammenligninger af marker, hvor man kender sædskiftet og tidligere tildelinger af gødning, samt hvor tolkningen sker på basis af ændringer i koncentrationen i løbet af sæsonen.



FIGUR 3. Koncentrationen af nitrat i saften af bladstængler ved den optimale kvælstofmængde i sorterne Kuras og Seresta i 2015-2023. Kuras og



FIGUR 4. Koncentrationen af nitrat i saften af bladstængler ved den optimale kvælstofmængde i gennemsnit af alle sorter og forsøg i årene 2014-2023.

9. Offentliggørelse, formidling og videndeling

- *Opsummer i punktform den gennemførte eller planlagte offentliggørelse, formidlingen og videndeling af projektets leverancer og resultater. Dette punkt er navnlig møntet på forsknings- og udviklingsprojekter med hjemmel i kapitel 3, hvor der fremkommer ny viden. For projekter med hjemmel i jf. kapitel 2 om støtte til videnovertførsel og informationsaktioner samt rådgivning, er formidlingsaktiviteter projektets kerne og skal navnlig være beskrevet under punkt 6 om projektets aktiviteter.*
- [KARTOFFELDAG 2023](#)
Oversigt over programmet på Kartoffeldagen 2023
- [SORTER TIL STIVELSESPRODUKTION](#)
I sortsforsøgene er der stigende fokus på afprøvning af nye sorter primært med resistens mod kartoffelcystenematoder og kartoffelbrok.
- [SORTSINFORMATION PÅ AVLERINFO.DK](#)
Opdatering af sortinformation på baggrund af forsøgsresultater 2023
- [ØKONOMISK KVÆLSTOFOPTIMUM I STIVELSESKARTOFLE](#)
Det er vigtigt kontinuerligt at undersøge det økonomisk optimale kvælstofniveau i stivelsekartofler, idet der kommer nye sorter med forskelligt kvælstofbehov.

For forskning- og udviklingsprojekter med hjemmel i kapitel 3 i aktivitetsbekendtgørelsen

- *Linket til tilskudsmodtagers hjemmeside, hvor offentliggørelse sker jf. kravet herom i fondens tilsagn, indsættes.*
- *Bemærkninger i relation hertil kan indsættes fx en bemærkning om, hvad der er offentliggjort på sitet.*

<https://projekt.seges.dk/kartoffelafgiftsfonden/kartoffelafgiftsfonden-2023/2802>

10. Projektets forventede effekter

- *Projektets forventede effekter for kartoffelavlerne og for samfundet som helhed beskrives, herunder vurdering af tidshorizont. Hvis muligt så kvantificer gerne effekterne.*
- *Har forventningerne til effekterne ændret sig?*

Forventningerne har ikke ændret sig. Væksten i arealet med stivelseskartofler er steget fra 35.157 hektar i 2022 til 41.401 hektar i 2023, hvilket svarer til en stigning på 7,3 pct. og har dermed overgået den forventede stigning på 2-5 pct. pr. år. Afprøvning og dyrkning af de nyeste sorter med størst udbyttepotentiale, udbyttestabilitet og robusthed er den vigtigste parameter for at fastholde en fortsat vækst og konkurrencedygtighed ved dyrkning af stivelseskartofler. Sortsforsøgene er og vil være grundlaget for en fortsat vækst i arealet.

11. Tilfredshed med projektets gennemførelse

I hvilken grad gælder det oplyste udsagn? Spørgsmålet henviser til helhedsopfattelsen af projektets forløb.

	Helt enig	Delvis enig	Delvis uenig	Helt uenig	Ved ikke
Projektets gennemførelse har været tilfredsstillende	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Uddybning af svaret

Forsøgsserien er en længerevarende og gennemprøvet forsøgsserie, hvor alle processer lige fra planlægning af forsøget til gennemførelse og afrapporteret er optimeret.



1. Projektets titel

Gødskning af kartofler til stivelsesproduktion

2. Den samlede projektperiode, uanset om projektet er etårigt/flerårigt

Projektstart: 01.23

Projektafslutning: 12.23

3. Projektleder

Titel og navn: Landskonsulent Lars Bødker

4. Projektet set i forhold til fondens indsatsområder jf. strategien

Marker hvilket indsatsområde jf. fondens strategi, projektet hører under. Hvis projektet hører under flere indsatsområder, angives det primære indsatsområde.

- Styrkelse af konkurrenceevnen ved forbedring af kvalitet og udbytte gennem effektivisering af avlen
- Fremme af en miljømæssig forsvarlig og bæredygtig produktion
- Udvikling af metoder og viden, der kan forbedre avlernes driftsledelse
- Udvikling af avlssystemer og produkter
- Formidling af information til avlere og forbrugere, herunder afsætningsfremme

5. Projektets formål og mål, jf. ansøgningens punkt 2.2 og 2.3

Projektets formål er at forbedre økonomien ved produktion af stivelseskartofler ved at optimere anvendelsen af en kombination af handelsgødning og organiske gødninger i tilknytning til præcisionsjordbrug. Målet er at kvantificere nytte- og skadevirkning samt optimum af forskellige makro- og mikronæringsstoffer i handelsgødning og organiske gødninger både mellem marker og indenfor mark.

Hypotesen er at det er muligt at beregne optimum for kaliumtildeling ved et mere præcist kendskab til sammenhængen mellem jordens kaliumindhold (Kt) og kaliumbehovet, fastlægge behovet og skadevirkning for henholdsvis svovl og klor, afdække muligheder for at graduere tildelingen af N, fastlægge effekten af bladgødsning samt finde den optimale mængde af kvælstof ved anvendelse af en kombination af afgasset gylle og handelsgødning.

6. Projektets hovedaktiviteter i bevillingsåret

- *De gennemførte aktiviteter beskrives. Beskrivelsen skal være kort og samtidig give et retvisende billede af de gennemførte aktiviteter og dermed tilskuddets anvendelse. Detaljeringsgraden skal være på niveau med beskrivelsen i ansøgningen.*
- *Beskrivelsen skal omfatte eventuelle titler på arbejdsplaner/indsatser og aktiviteterne herunder beskrives.*

AP 1: Optimal kaliumgødsning

Der er udført to forsøg til fastlæggelse af kaliumoptimum i 2023. Forsøgene er i 6 led, hvor led 1 indeholder et 0 kg kalium og led 2-4 indeholder kaliumniveauer, som justeres efter målt Kt. Led 5 og 6 tager udgangspunkt i en kaliummængde under norm, som suppleres med senere tildeling af kalium for at se effekten af en senere tildeling af kalium. Der er udtaget bladprøver til standard bladanalyser, som vil indgå i vurdering af kaliumnormer for stivelseskartofler. Der er målt udbytte og stivelsesprocent i forsøgene.

AP 2: Optimal svovlgødsning

Der er udført to forsøg med svovloptimum til kartofler. Det ene forsøg er anlagt på JB1) og det andet på JB2. Forsøgene er anlagt med protamylasse som grundgødsning, idet protamylasse er den eneste type af kartoffelgødning med lavt svovlindhold. Der er tildelt 0, 25, 50 og 100 kg svovl. Der er udtaget bladprøver til standard bladanalyser, som indgår i vurdering af svovlnormer for stivelseskartofler. Der er målt udbytte og stivelsesprocent i forsøgene.

AP 3: Skadevirkning af klor

Der er udført to forsøg i 2023 til belysning af skadevirkning af klor. De to forsøg er anlagt på henholdsvis JB1 og JB2. Forsøget er optimalt gødet med alle næringsstoffer og tildelt stigende mængde klor (6, 50, 100, 150 kg klor/ha) i form af kaliumklorid. Der er målt udbytte og stivelsesprocent i forsøgene. Der er udtaget bladprøver til standard bladanalyser, som indgår i vurdering af klortolerancen for stivelseskartofler. Der er målt udbytte og stivelsesprocent i forsøgene.

AP 4: Tildeling af kvælstof på baggrund af NDVI-kort i tidligere afgrøder

Der er udvalgt én mark, hvor der er med NDVI-målinger fra tidligere år i kornafgrøder. På baggrund af disse målinger er der udarbejdet et tildelingskort for kvælstof i 2023. Undersøgelsen er suppleret med en data fra droneoverflyvning i 2022. Denne del bruges til at sammenligne muligheden for anvendelse af satellit og dronedata til gradueret udbringning af N.

AP 5. Bladgødskning af stivelseskartofler

Der er udført to forsøg på forsøgslokaliteterne i Arnborg og Dronninglund, hvor der er afprøvet i alt syv forskellige præparater af mikronæringsstoffer, som sammenlignes med en ubehandlet kontrol: Kontrolparcellerne er grundgødet i henhold til almindelig dyrkningspraksis. Tidspunktet for udbringning af mikronæringsstofferne er aftalt med fabrikanterne af mikronæringsstofferne, så midlerne udbringes efter producenterens forskrifter.

Der er udtaget planteanalyser tre gange i vækstsæsonen. Der er bedømt for udbytte og stivelsesindhold samt udregnet nettoøkonomi ved brug af de forskellige gødningstyper.

AP 6. Anvendelse af biogasgylle

Der er udført to forsøg indeholdende fem led med stigende N-mængder i biogasgylle, som suppleres med N fra handelsgødning (NS24-7). Alle led tildeles den samme mængde kvælstof. I et af leddene foretages der en eftergødskning.

7. Projektets opnåede leverancer – opsamling på bevillingsåret

- *Med leverancer menes de umiddelbare output skabt i projektet. I forsknings- og udviklingsprojekter kan det fx være forsøg, analyser, udredninger, forskningsrapporter. I formidlingsprojekter kan det fx være markdemonstrationer, dyrkningsvejledninger og artikler.*
- *Opsummer i punktform de projektnære leverancer, som er skabt i bevillingsåret. 1-2 linjer pr. leverance.*
- *Oplys om der er planlagte leverancer, jf. ansøgningen, som ikke blev leveret, og årsagen hertil.*
- Afrapportering af Landsforsøgene 2023; Optimal kaliumgødskning i henhold til projektbeskrivelsen.
- En artikel i magasinet Danske Kartoffler om kaliumoptimum i stivelseskartofler i henhold til projektbeskrivelsen.
- Præsentation på Kartoffelworkshop 2023 i henhold til projektbeskrivelsen.
- Afrapportering af Landsforsøgene 2023; Gødskning af stivelseskartofler med svovl i henhold til projektbeskrivelsen.
- Opsummering af resultater af gødningsforsøg på Kartoffelworkshop. Indgår ikke som leverance i projektbeskrivelsen.
- Afrapportering af Landsforsøgene 2023; Skadevirkning af klor ved produktion af stivelseskartofler i henhold til projektbeskrivelsen.
- Afrapportering af Landsforsøgene 2023; Gradueret tildeling af kvælstof til stivelseskartofler blev ikke udført, idet forsøgsresultaterne ikke havde en form som passede til Landsforsøgene 2023. Erfaringer og potentialet for anvendelse af gradueret tildeling af kvælstof blev beskrevet i nedenstående artikel i Magasinet Danske Kartoffler.
- En artikel i magasinet Danske Kartoffler om muligheden for gradueret tildeling af kvælstof til stivelseskartofler i henhold til projektbeskrivelsen.
- Landsforsøgene 2023 – Afrapportering af landforsøg med bladgødskning i henhold til projektbeskrivelsen.
- En artikel i magasinet Danske Kartoffler om potentialet for effekt af bladgødskning i stivelseskartofler blev ikke leveret, men resultaterne blev i stedet præsenteret på Kartoffelworkshop 2023.
- Oversigt over Landforsøg – Afrapportering af landforsøg med anvendelse af biogasgylle til stivelseskartofler i henhold til projektbeskrivelsen.
- Derudover er en opsummering af resultaterne af forsøg med anvendelse af biogasgylle til stivelseskartofler formidlet både i Magasinet Danske Kartoffler og på Generalforsamlingen og faglige dag i 2024. Indgår ikke som en leverance.

8. Projektets hovedresultater

- Beskriv kort de væsentlige erfaringer og viden, der på nuværende tidspunkt er opnået i projektet.
- Vurdering af hovedresultater set i forhold til projektets formål og mål

AP 1: Optimal kaliumgødskning

I 2023 har der været gennemført to forsøg efter en forsøgsplan med tilførsel af stigende mængder kalium i protamylasse. Designet af forsøgene har gjort det muligt at beregne den økonomisk optimale kaliummængde. Kvælstof, fosfor og magnesium er blevet afstemt til samme niveau i alle forsøgsled (tabel 1).

Responsen for kalium er meget forskellig i de to forsøg. I forsøget i Arnborg er der en meget høj respons, og det optimale kaliumbehov er beregnet til 187 kg kalium pr. ha. I Dronninglund er der ingen respons for kalium, og behovet er derfor 0 kg kalium pr. ha. Der er god sammenhæng mellem optimum og det målte kaliumtal ved anlæg, idet kaliumtallet i Arnborg er målt til 2,9, mens det har været 13,9 i Dronninglund.

I de 11 forsøg, som er gennemført i 2019-2023 og i yderligere to forsøg fra 2014, hvor der har kunnet beregnes et kaliumoptimum. Regressionen viser, at kaliumbehovet falder med 19 kg kalium pr. ha, hver gang kaliumtallet stiger med 1 enhed (figur 1). Figuren er opdelt efter jordtype. De fleste forsøg med lave kaliumtal er gennemført på JB 1, men tilsyneladende er sammenhængen mellem kaliumtal og kaliumbehov ens for jordtyperne.

Strategi for tildeling af kalium til stivelseskartofler

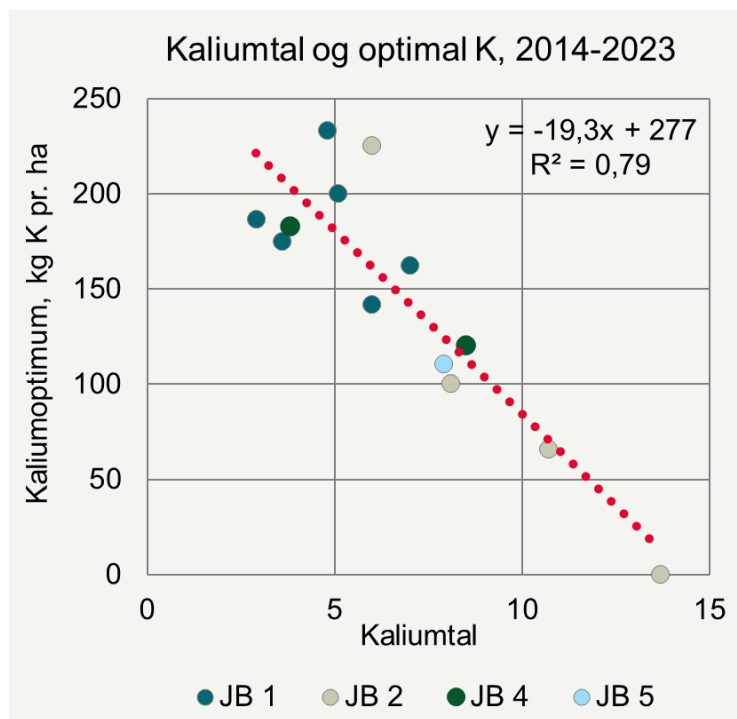
- Kaliumbehovet fastsættes altid ud fra målinger af kaliumtallet i pløjelaget på hver mark i foråret inden lægning. > Jordprøverne udtages positionsbestemt, så de også kan anvendes til graderet tilførsel af kalium.
- Ved et kaliumtal på 7 er kaliumbehovet ca. 145 kg kalium pr. ha, hvis kalium tilføres i form af protamylasse. Tilføres den i form af patentkali, er behovet ca. 130 kg pr. ha.
- Kaliumbehovet er derimod stort set uafhængigt af stivelsesprisen.
- For hver kaliumenhed prøven afviger fra 7 tillægges eller fratrækkes ca. 20 kg kalium pr. ha.
- Tilfør ikke mere kalium end nødvendigt, da det reducerer optagelsen af magnesium og kalcium.
- Delt gødskning og bladgødskning kræver flere forsøg, før det anbefales inddraget eller undladt i en strategi.

Tabel 1. Kalium i protamylasse til stivelseskartofler.

Stivelseskartofler	Udbringningsmetode	Bladanalyse, beg. juli, % i tørstof			Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
		K	Mg	Ca		hkg knolde	hkg stivelse	netto ¹⁾ , kr.
2023. 1 forsøg på JB 1 ved Arnborg, Kt 2,9. K-optimum 187 kg K pr. ha								
1. 0 kg K	-	1,4	0,5	1,1	23,6	483	114	49.764
2. 100 kg K i Protamylasse	Slangeudlagt	2,2	0,5	1,0	23,8	118	29	11.928
3. 150 kg K i Protamylasse	Slangeudlagt	2,3	0,5	0,9	23,7	137	33	13.433
4. 225 kg K i Protamylasse	Slangeudlagt	2,4	0,4	1,0	23,6	151	35	14.081
5. 100 kg K i Protamylasse + 50 kg K i kaliumsulfat	Slangeudlagt Bredspredt, beg. juli	-	-	-	24,0	133	34	13.460
6. 100 kg K i Protamylasse + 3 x 5 kg K i Flex Foliar NK 2-10	Slangeudlagt Bladgødskning ²⁾	-	-	-	23,7	116	28	11.221
LSD					ns	44	11	
2023. 1 forsøg på JB 2 ved Dronninglund, Kt 13,9. K-optimum 0 kg K pr. ha								
1. 0 kg K	-	2,8	0,5	1,6	20,2	587	119	51.635
2. 52 kg K i Protamylasse	Slangeudlagt	3,1	0,5	1,4	19,5	12	-2	-1.114
3. 101 kg K i Protamylasse	Slangeudlagt	3,3	0,4	1,4	19,5	27	1	-83
4. 175 kg K i Protamylasse	Slangeudlagt	3,5	0,4	1,2	19,0	39	1	-605
6. 52 kg K i Protamylasse + 3 x 5 kg K i Flex Foliar NK 2-10	Slangeudlagt Bladgødskning ²⁾	-	-	-	19,7	42	5	1.703
LSD					0,5	ns	ns	
2022-2023. 3 forsøg med kaliumrespons, Kt 2,9-6,0. K-optimum 175-225 kg K pr. ha								
1. 0 kg K	-	1,7	0,5	1,3	23,1	431	100	43.400
2. 100 kg K i Protamylasse	Slangeudlagt	2,3	0,4	1,1	23,4	126	30	12.497
3. 150 kg K i Protamylasse	Slangeudlagt	2,6	0,4	1,1	23,1	131	30	12.162
4. 225 kg K i Protamylasse	Slangeudlagt	2,8	0,5	1,1	22,9	158	34	13.876
5. 100 kg K i Protamylasse + 50 kg K i kaliumsulfat	Slangeudlagt Bredspredt, beg. juli	-	-	-	23,6	154	37	15.104
6. 100 kg K i Protamylasse + 3 x 5 kg K i Flex Foliar NK 2-10	Slangeudlagt Bladgødskning ²⁾	-	-	-	23,3	111	26	10.547
LSD					ns	25	7	

¹⁾ Nettoudbyttet er baseret på en stivelsespris på 4,35 kr. pr. kg, 4,70 kr. pr. kg kalium i Protamylasse udbragt på marken, 13 kr. pr. kg kalium i kaliumsulfat, 21 kr. pr. kg kalium i Flex Foliar Bladkali NK 2-10 og 80 kr. pr. hektar for udbringning af fast gødning.

²⁾ Bladgødskning midt i juli til begyndelsen af august



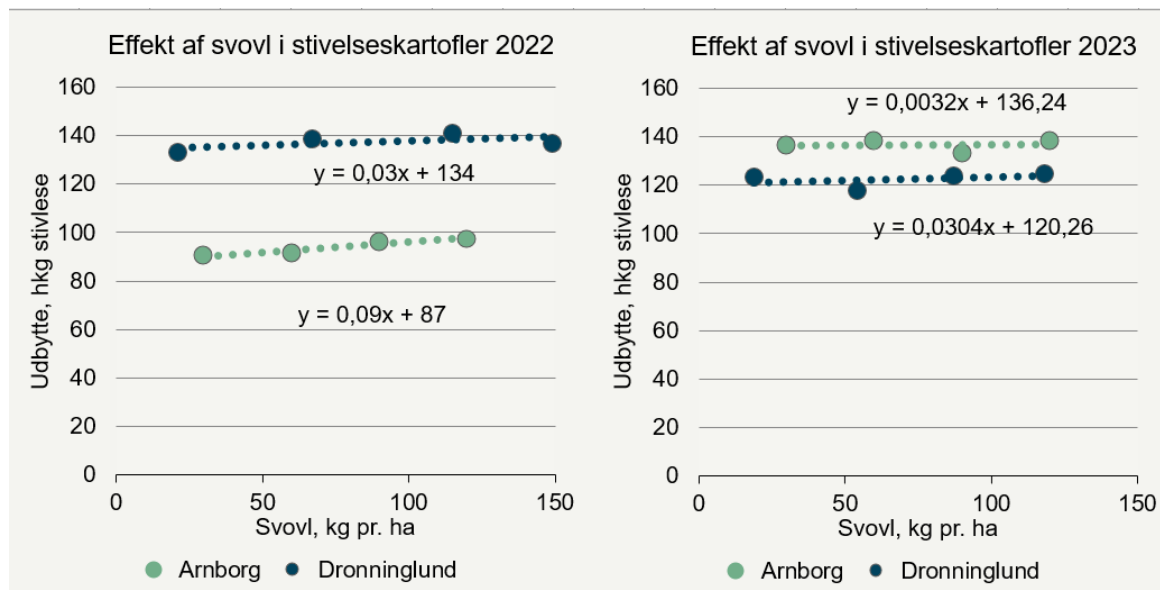
Figur 1. Beregnet kaliumoptimum som funktion af kaliumtallet for 13 forsøg gennemført i 2014-2023. Opdelt efter jordtype.

AP 2: Optimal svovlgødskning

Der er i 2023 anlagt to forsøg, for at klarlægge, om der er behov for ekstra tilførsel af svovl ved brug af svovlfattige basisgødninger i stivelseskartofler. Der anvendes protamylasse som grundgødskning, idet protamylasse er den eneste kaliumgødning med lavt svovlindhold. Øvrige makronæringsstoffer afstemmes, så der tilføres samme mængde i alle behandlinger. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 2 og figur 2.

Tabel 2. Effekten af svovl på indhold af stivelse (procent) og stivelsesudbyttet i kartofler.

Stivelseskartofler	Svovl, kg. pr. ha		Stivelse, pct.		Udb. og merudb. hkg knolde pr. ha		Udb. og merudb. hkg stivelse pr. ha	
	Arnborg	Dronninglund	Arnborg	Dronninglund	Arnborg	Dronninglund	Arnborg	Dronninglund
<i>2023. 2 forsøg</i>								
1.	30	19	23,9	21,3	572	582	136	123
2.	60	54	23,9	21,3	5	-30	2	-6
3.	90	87	23,5	21,7	-3	-12	-3	0
4.	120	118	23,6	21,6	14	-4	2	1
LSD			ns	ns	ns	ns	ns	3,2
<i>2022-2023. 4 forsøg</i>								
	2 fs.		2 fs.		2 fs.		2 fs.	
1.	30,0	20,0	23,6	23,3	480	553	113	128
2.	60,0	60,5	23,5	23,1	6	2	1	0
3.	90,0	101,0	23,6	23,3	6	9	1	3
4.	120,0	133,5	23,7	23,5	18	4	4	3
LSD			ns	ns	ns	ns	ns	ns



Figur 2. Effekten af svovl stivelsesudbyttet ved henholdsvis Arnborg og Dronninglund i 2022 og 2023.

Selvom forsøgene samlet viser en tendens til øget stivelsesudbytte på 0,5-3,5 hkg stivelse ved en tildeling over 30 kg svovl pr. ha, er dette merudbytte ikke statistisk sikkert. På baggrund af erfaringer fra andre afgrøder er der næppe behov for tildeling af ekstra svovl udover ca. 30 kg pr. ha. Forsøgene bør dog fortsætte for at kunne drage en endelig konklusion på behovet for ekstra svovl i stivelseskartofler, når der anvendes grundgødninger med lavt svovlindhold.

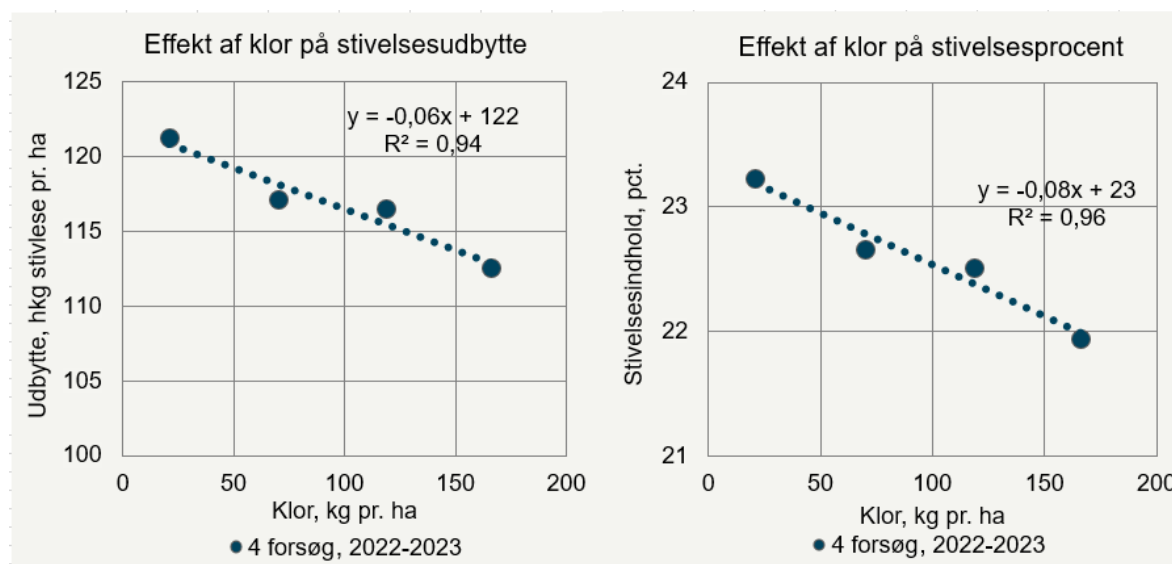
AP 3: Skadevirkning af klor

Der er i 2022 og 2023 anlagt forsøg for at kvantificere skadevirkningen af klor i organiske gødninger ved avl af stivelseskartofler. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 3 og figur 3.

Tabel 3. Effekten af klor på indhold af stivelse (procent) og stivelsesudbyttet i kartofler.

Stivelseskartofler	Klor, kg. pr. ha	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
			hkg. knolde	hkg. stivelse	rel.
<i>2023. 1 forsøg Dronninglund, Allstar</i>					
1.	12	21,0	557	119	100
2.	63	20,2	2	-4	97
3.	114	20,3	5	-5	96
4.	158	20,1	18	-5	96
LSD		ns	ns	ns	
<i>2023. 1 forsøg Arnborg, Ydun</i>					
1.	17	23,0	567	128	100
2.	67	22,1	4	-4	97
3.	117	22,7	-4	-1	99
4.	167	21,5	0	-4	97
LSD		0,4	ns	ns	
<i>2022-2023. 4 forsøg</i>					
1.	21	23,2	524	121	104
2.	70	22,7	-4	-4	97
3.	119	22,5	-5	-5	96
4.	166	21,9	-9	-9	93
LSD		0,5	ns	6	

Kaliumtilførslen er tilpasset Kt på de to forsøgssteder. Led 1 er gødet til kalinorm med protamylasse/K2, hvilket indebærer, at der er tilført henholdsvis 12 og 17 kg klor pr. ha i Dronninglund og Arnborg. De øvrige led er reduceret i mængden af protamylasse/K2 og suppleret med magnesiumklorid og kaliumklorid 50, så det er muligt i led 2-4 at tildele en stigende mængde klor.



Figur 3. Effekten af klor på henholdsvis stivelsesindhold og -udbytte ved Arnborg og Dronninglund.

Resultaterne i tabel 3 viser, at der i 2023 er et mindre fald i både stivelsesprocenten og stivelsesudbytte i alle led sammenlignet med led 1. Faldet i stivelsesprocenten er kun statistisk sikkert i Arnborg. Reduktionen i stivelsesprocenten ved øget tilførsel af klor er dermed ikke så udtalt i 2023 som i 2022.

I perioden 2022-2023 er der i alt udført fire forsøg på de to lokaliteter, og der ses en sikker negativ sammenhæng mellem tilførslen af klor og stivelsesudbyttet samt mellem tilførslen af klor og stivelsesprocenten. Det kan konkluderes, at den gamle tommelfingerregel, som siger, "at tilførsel af 100 kg klor pr. ha resulterer i et fald i stivelsesprocent på én procent" stadig er gældende. Både afgasset gylle og almindelig gylle er et meget varierende produkt, og der kan være andre faktorer som f.eks. årstidsvariationer, kvælstofsammensætning og tidspunkt for omdannelse af kvælstof, som kan have stor indflydelse på udnyttelsen. Forsøgene understreger vigtigheden af at foretage næringsstofanalyser inklusive indhold af klor af alle typer organiske gødninger, inden de anvendes til kartofler. Forsøgsserien afsluttes hermed.

AP 4: Tildeling af kvælstof på baggrund af NDVI-kort i tidligere afgrøder

Både drone og satellit kan måle et vegetationsindeks (NDVI). Men det kan være vanskeligt at måle NDVI i kartofler, da kartofler har mange lag af blade. Billeder fra droneoptagelserne bliver derfor hurtigt mættede, og det er derfor ikke muligt at måle forskel på kraftigt og svagt voksende områder i marken.

Ved derimod at sammenligne målingerne af NDVI/NDRE i korn året før og bladsaftanalyser i kartoflerne ses en sammenhæng mellem lille bladmasse i korn og lave nitratmålinger i kartoflerne. I disse områder med lave værdier stopper væksten i kartofler for tidligt og bør have tilført mere kvælstof fra start eller ved en eftergødskning. Tilsvarende er der en sammenhæng mellem en høj bladmasse i kornet og et højt nitratindhold i bladsaften i kartoflerne og dermed en tendens til overgødskning.

I 2023 er der forsøgt at graduere gødningen fra starten af vækstsæsonen hos en avler, og her er der opnået en mere ensartet afgrøde og en mere jævn afmodning på baggrund af NDVI-korn i den forudgående kornafgrøde, og her er både drone og satellitbillede lige velegnet.

AP 5. Bladgødskning af stivelseskartofler

Der er i 2020 igangsat en forsøgsserie, for at vise effekten af forskellige bladgødninger i stivelseskartofler udbragt efter producenternes retningslinjer. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 4.

De to forsøgsmarker er grundgødet som en produktionsmark. Fosfortallet (Pt) har i foråret 2023 før lægning været på henholdsvis 2,6 og 4,7 i Dronninglund og Arnborg, hvilket er en anelse lavt i Dronninglund og inden for normalområdet i Arnborg. Der er generelt kun en lille ændring i bladenes indhold af næringsstoffer ved de forskellige bladgødskningsstrategier, og der ses kun en mindre sammenhæng i led 3 for mangan og bor.

Der er intet sikkert merudbytte ved at tildele bladgødskning i nogen af de to forsøg.

På baggrund af fire års forsøg med bladgødskning, samt tidligere forsøgsresultater i ind- og udland, ses der ikke en konsekvent udbytteeffekt af bladgødskning ved at bruge mikro- og makronæringsstoffer. Der mangler fortsat forsøgsdata, som kan underbygge brugen af bladgødskning.

Tabel 4. Bladgødskning med mikronæringsstoffer.

Stivelses-kartofler	Bladgødskning		Tilførte næringsstoffer, kg pr. ha											Plante-farve, (0-10) ¹⁾	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
	Mængde	Type	N	Mn	Mg	B	P	K	Ca	Zn	Fe	Cu	Mo			hkg knolde	hkg stivelse	rel.
<i>2023. 2 forsøg. Amborg og Dronninglund</i>															19. aug			
1.	-	-												7,6	24,1	564	136	100
2.	2 x 1 l	NitraMan ¹⁾	0,00	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,0	23,7	9	0	100
3.	5 x 5 kg 2 x 1 l	Eps Microtop NitraMan ¹⁾	0,00	0,72	2,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,9	23,7	-1	-2	98
4.	3 x 15,1 kg 3 x 2,3 kg 3 x 25kg 2 x 1 l	Flex Bladfosfor NP 7-6 Flex Kartoffeltilvækst 25 kg Flex Foliar NK 2-10 NitraMan ¹⁾	4,31	0,53	0,84	0,01	2,71	7,50	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	7,9	23,5	10	-1	99
5.	4 x 4 kg 2 x 1 l	Manfoss NitraMan ¹⁾	0,19	0,47	0,99	0,00	2,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,8	23,8	7	0	100
6.	2 x 14,8 kg 2 x 1 l	YaraVita KombiPhos NitraMan ¹⁾	0,00	0,77	1,18	0,00	5,66	1,83	0,30	0,15	0,00	0,00	0,00	7,9	23,6	0	-3	98
7.	4 x 4,4 kg 2 x 1 l	YaraVita KombiPhos NitraMan ¹⁾	0,00	0,65	0,71	0,00	3,40	1,10	0,18	0,09	0,00	0,00	0,00	7,9	23,7	6	-1	100
8.	3 x 3,5 kg 2 x 1 l	YaraVita Biotrac NitraMan ¹⁾	0,68	0,47	0,00	0,14	0,00	0,24	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	8,0	23,7	-1	-3	98
9.	3 x 2 l 2 x 1 l	Seamac 45 NitraMan ¹⁾		0,47										8,0	23,7	-3	-3	98
<i>LSD</i>															<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	
<i>2022-2023. 4 forsøg. Amborg og Dronninglund</i>																		
2.	2 x 1 l	NitraMan ²⁾	0,00	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,3	23,8	531	126	100
3.	5 x 5 kg 2 x 1 l	Eps Microtop NitraMan ¹⁾	0,00	0,72	2,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,3	23,9	11	3	103
4.	3 x 15,1 kg 3 x 2,3 kg 3 x 25kg 2 x 1 l	Flex Bladfosfor NP 7-6 Flex Kartoffeltilvækst 25 kg Flex Foliar NK 2-10 NitraMan ¹⁾	4,31	0,53	0,84	0,01	2,71	7,50	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	8,3	23,7	17	4	103
5.	4 x 4 kg 2 x 1 l	Manfoss NitraMan ¹⁾	0,19	0,47	0,99	0,00	2,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,2	23,7	14	3	103
6.	2 x 14,8 kg 2 x 1 l	YaraVita KombiPhos NitraMan ¹⁾	0,00	0,77	1,18	0,00	5,66	1,83	0,30	0,15	0,00	0,00	0,00	8,3	23,8	11	3	102
7.	4 x 4,4 kg 2 x 1 l	YaraVita KombiPhos NitraMan ¹⁾	0,00	0,65	0,71	0,00	3,40	1,10	0,18	0,09	0,00	0,00	0,00	8,3	23,7	16	3	103
8.	3 x 3,5 kg 2 x 1 l	YaraVita Biotrac NitraMan ¹⁾	0,68	0,47	0,00	0,14	0,00	0,24	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	8,3	23,8	12	3	102
<i>LSD</i>															<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	
<i>2021-2023. 6 forsøg. Amborg og Dronninglund</i>																		
2.	2 x 1 l	NitraMan ¹⁾	0,00	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,0	23,7	552	131	100
3.	5 x 5 kg 2 x 1 l	Eps Microtop NitraMan ¹⁾	0,00	0,72	2,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,9	23,8	10	3	102
6.	2 x 14,8 kg 2 x 1 l	YaraVita KombiPhos NitraMan ¹⁾	0,00	0,77	1,18	0,00	5,66	1,83	0,30	0,15	0,00	0,00	0,00	7,9	23,7	6	1	101
7.	4 x 4,4 kg 2 x 1 l	YaraVita KombiPhos NitraMan ¹⁾	0,00	0,65	0,71	0,00	3,40	1,10	0,18	0,09	0,00	0,00	0,00	7,9	23,7	7	2	101
8.	3 x 3,5 kg 2 x 1 l	YaraVita Biotrac NitraMan ¹⁾	0,68	0,47	0,00	0,14	0,00	0,24	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	8,0	23,7	5	1	101
<i>LSD</i>															<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	
<i>2020-2023. 8 forsøg. Amborg og Dronninglund</i>																		
2.	2 x 1 l	NitraMan ¹⁾	0,00	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,5	23,4	560	131	100
3.	5 x 5 kg 2 x 1 l	Eps Microtop NitraMan ¹⁾	0,00	0,72	2,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,5	23,4	9	2	101
<i>LSD</i>															<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	

¹⁾ I 2020-2022 blev der anvendt mangansulfat og i 2023 mangannitrat.

²⁾ Karakter for plantefarve, 0 = gule planter og 10 = mørkegrønne planter.

AP 6. Anvendelse af biogasyggle

I 2023 er der i sorten Ydun gennemført to forsøg med stigende andel afgasset gylle i fem behandlinger, gående fra 0 til 200 kg NH₄-N i intervaller af 50 kg NH₄-N (tabel 5).

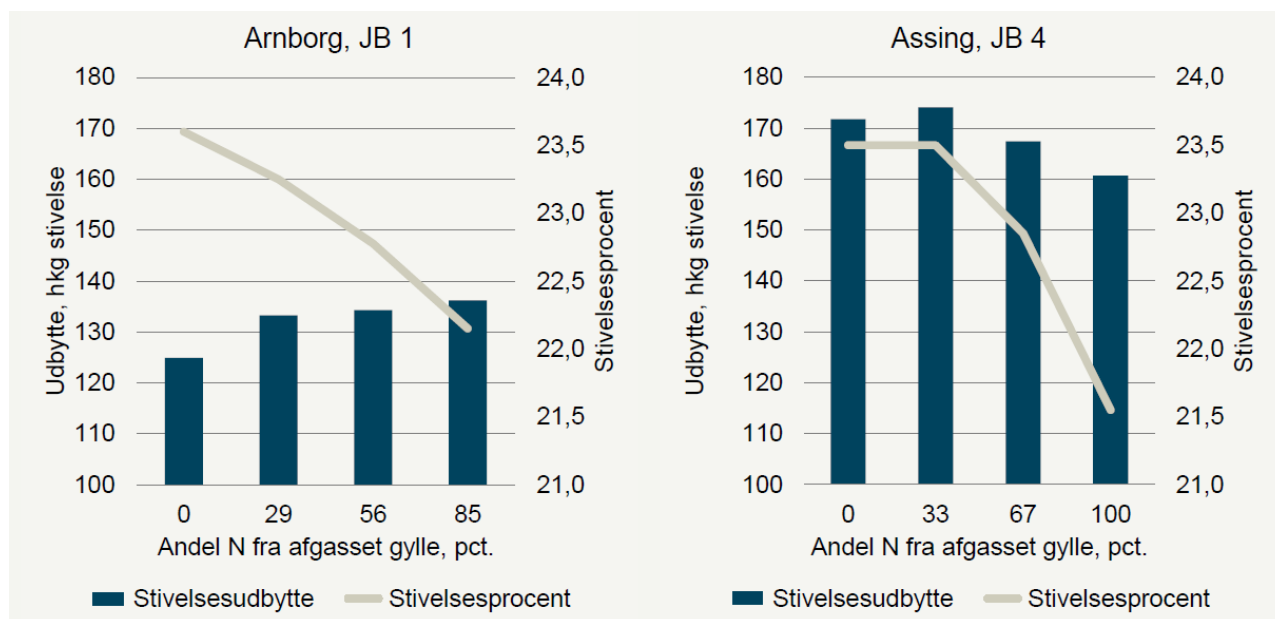
Tabel 5. Stigende n-gødskning ved hjælp af afgasset gylle.

Stivelses-kartofler	Gødningstype	Udbringningsmetode	Næringsstofmængder udbragt, kg pr. ha					Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
			total kvælstof	udnyttet kvælstof	fosfor	kalium	Klor		hkg knolde	hkg stivelse	netto ¹⁾ , kr.
<i>2023. 1 forsøg ved Amborg</i>											
1.	Afgasset gylle	Nedfældet før lægning	0	0	0	0	0				
204 N	NS 27-4	Placeret før lægning	143	143	0	0	0				
35 P	Protamylasse	Bredspredt før lægning	61	61	29	259	52	23,6	529	125	47.538
259 K	Triplesuperfosfat	Bredspredt før lægning	0	0	7	0	0				
	Kieserit	Bredspredt før lægning	0	0	0	0	0				
2.	Afgasset gylle	Nedfældet før lægning	102	57	12	129	27				
198 N	NS 27-4	Placeret før lægning	111	111	0	0	0				
36 P	Protamylasse	Bredspredt før lægning	30	30	14	127	26	23,3	43	8	5.402
257 K	Triplesuperfosfat	Bredspredt før lægning	0	0	11	0	0				
	Kieserit	Bredspredt før lægning	0	0	0	0	0				
3.	Afgasset gylle	Nedfældet før lægning	203	114	23	258	54				
203 N	NS 27-4	Placeret før lægning	89	89	0	0	0				
34 P	Protamylasse	Bredspredt før lægning	0	0	0	0	0	22,8	61	9	7.816
258 K	Triplesuperfosfat	Bredspredt før lægning	0	0	11	0	0				
	Kieserit	Bredspredt før lægning	0	0	0	0	0				
4.	Afgasset gylle	Nedfældet før lægning	305	171	35	387	82				
200 N	NS 27-4	Placeret før lægning	30	30	0	0	0				
35 P	Protamylasse	Bredspredt før lægning	0	0	0	0	0	22,2	85	11	9.448
387 K	Triplesuperfosfat	Bredspredt før lægning	0	0	0	0	0				
	Kieserit	Bredspredt før lægning	0	0	0	0	0				
5.	Afgasset gylle	Nedfældet før lægning	406	228	46	516	109				
228 N	NS 27-4	Placeret før lægning	0	0	0	0	0				
46 P	Protamylasse	Bredspredt før lægning	0	0	0	0	0	21,4	75	4	6.442
516 K	Triplesuperfosfat	Bredspredt før lægning	0	0	0	0	0				
	Kieserit	Bredspredt før lægning	0	0	0	0	0				
LSD								0,6	ns	ns	
<i>2023. 1 forsøg ved Assing</i>											
1.	Afgasset gylle	Nedfældet før lægning	0	0	0	0	0				
169 N	NS 27-4	Placeret før lægning	108	108	0	0	0				
35 P	Protamylasse	Bredspredt før lægning	61	61	29	259	52	23,5	731	172	68.531
259 K	Triplesuperfosfat	Bredspredt før lægning	0	0	7	0	0				
	Kieserit	Bredspredt før lægning	0	0	0	0	0				
2.	Afgasset gylle	Nedfældet før lægning	102	57	12	129	27				
171 N	NS 27-4	Placeret før lægning	84	84	0	0	0				
36 P	Protamylasse	Bredspredt før lægning	30	30	14	127	26	23,5	10	2	2.645
257 K	Triplesuperfosfat	Bredspredt før lægning	0	0	11	0	0				
	Kieserit	Bredspredt før lægning	0	0	0	0	0				
3.	Afgasset gylle	Nedfældet før lægning	203	114	23	258	54				
171 N	NS 27-4	Placeret før lægning	57	57	0	0	0				
36 P	Protamylasse	Bredspredt før lægning	0	0	0	0	0	22,9	2	-4	1.723
258 K	Triplesuperfosfat	Bredspredt før lægning	0	0	13	0	0				
	Kieserit	Bredspredt før lægning	0	0	0	0	0				
4.	Afgasset gylle	Nedfældet før lægning	305	171	35	387	82				
171 N	NS 27-4	Placeret før lægning	0	0	0	0	0				
35 P	Protamylasse	Bredspredt før lægning	0	0	0	0	0	21,6	15	-11	-401
387 K	Triplesuperfosfat	Bredspredt før lægning	0	0	0	0	0				
	Kieserit	Bredspredt før lægning	0	0	0	0	0				
5.	Afgasset gylle	Nedfældet før lægning	406	228	46	516	109				
228 N	NS 27-4	Placeret før lægning	0	0	0	0	0				
46 P	Protamylasse	Bredspredt før lægning	0	0	0	0	0	21,2	-28	-23	-6.080
516 K	Triplesuperfosfat	Bredspredt før lægning	0	0	0	0	0				
	Kieserit	Bredspredt før lægning	0	0	0	0	0				
LSD								0,7	ns	12	

¹⁾ Nettoudbyttet er baseret på en stivelsespris på 4,35 kr. pr. kg, 17,00 kr. pr. kg kvælstof, 22,00 kr pr. kg fosfor og 2,00 kr pr. kg svovl i handelsgødning. Der er derudover indregnet en omkostning til på 100 kr. pr. hektar pr. udbringning af handelsgødning. Der er indregnet en udbringningspris på 20 kr pr tons gylle nedfældet. Protamylasse er værdisat til 559 kr pr. tons leveret, mens omkostningen til dens udbringning er sat til 195 kr. pr. ha for de første to tons pr. ha, plus 30 kr. pr. tons ved doseringer over 2 tons pr. ha.

Resultaterne i tabel 5 viser, at der er et ikke signifikant positivt merudbytte i forsøget i Arnborg på Jb1 ved anvendelse af afgasset gylle (led 2-5), stigende op til 85 procent af kvælstofgødningen i led 4 tildelt som afgasset gylle. Stivelsesprocenten falder med stigende mængde afgasset gylle, med et fald på 1,4 procent ved tilførsel af 85 procent af kvælstofgødningen i form af afgasset gylle i led 4. I Assing på jb4 er der svag stigning i merudbytte ved tilførsel af 33 procent af kvælstofgødningen i led 2. Tildelinger ud over dette niveau har negativ indflydelse på merudbytte og stigende fald i merudbytte ved stigende tildeling af afgasset gylle. Ligeledes falder stivelsesprocenten, så tildeling af 66 procent kvælstof i afgasset gylle giver et fald på 0,6 enheder i stivelsesprocent. I led 4 til 5 i begge forsøg er det ikke muligt at drage entydige konklusioner, idet der her er tale om mertilførsel af både kali og klor i forhold til led 1-2.

I figur 4 ses en faldende stivelsesprocent fra 23,6 til 21,3 procent ved en øget andel afgasset gylle, hvilket er mere end forventet, da mængden af klor ikke overstiger 109 kg pr. ha (led 5). Normalt antages det, at stivelsesprocenten falder med ca. 1 procent pr. 100 kg klor pr. ha. Derfor formodes det, at den høje mængde kalium og måske den senere frigivelse af kvælstof også har en negativ effekt på stivelsesprocenten. Bladkoncentrationen af kalium er generelt stigende med øget mængde tildelt kalium, men det maksimale indhold på 2,73 procent af tørstof overstiger ikke de normale niveauer af kalium i bladene.



Figur 4. Effekten af stigende N-gødsning ved hjælp af afgasset gylle på stivelsesudbyttet og stivelsesprocenten i Arnborg og Assing.

I Arnborg er der ingen statistisk forskel på stivelsesudbyttet mellem 100 procent handelsgødning (led 1) og 100 pct. afgasset gylle til stivelseskartofler (led 4). I forsøget i Assing optræder et fald stivelsesudbyttet ved anvendelse af en kvælstofmængde fra afgasset gylle på mere end 33 procent. Den store udnyttelse af afgasset gylle i Arnborg kan muligvis forklares med, at jorden i Arnborg er en JB1 jord modsat JB 4 i Assing.

Anvendelsen af afgasset gylle til produktion af stivelseskartofler afhænger af sammensætningen af den afgassede gylle, jordtype og specielt indholdet af klor og kalium. Det er ikke muligt endeligt at konkludere på anvendelsen af afgasset gylle til stivelseskartofler, da resultaterne kun beror på to forsøg i et år og ved brug af én type afgasset gylle. Derfor bør der udføres flere forsøg, og det anbefales altid at udtage næringsstofanalyser inklusive klor forud for anvendelsen af organiske gødninger.

9. Offentliggørelse, formidling og videndeling

- *Opsummer i punktform den gennemførte eller planlagte offentliggørelse, formidlingen og videndeling af projektets leverancer og resultater. Dette punkt er navnlig møntet på forsknings- og udviklingsprojekter med hjemmel i kapitel 3, hvor der fremkommer ny viden. For projekter med hjemmel i jf. kapitel 2 om støtte til videnoverførsel og informationsaktioner samt rådgivning, er formidlingsaktiviteter projektets kerne og skal navnlig være beskrevet under punkt 6 om projektets aktiviteter.*

AP1

- [GRADUERET TILDELING AF KALIUM](#)
Gennemgang af baggrund for gradueret tildeling af kalium i CropManager
- [KALIUM TIL STIVELSESKARTOFLER](#)
De senere år har det været diskuteret, om normerne for tilførsel af kalium til stivelseskartofler stadig er retvisende da forsøgsgrundlaget efterhånden er af ældre dato."
- [OPSAMLING PÅ GØDNINGSFORSØG](#)
Gennemgang af gødningsforsøg ifm. kalium, svovl, fosfor, klor

AP2

- [EFFEKT AF SVOVL TIL STIVELSESKARTOFLER](#)
Svovltilførslen til kartofler er kraftigt reduceret som følge af effektiv rensning af røggassen fra kraftværker, reduceret brug af svovlholdigt patentkali samt udbredt anvendelse af svovlfattig protamylasse.

AP3

- [SKADEVIRKNING AF KLOR](#)
I mange biogasanlæg anvendes jernklorid (FeCl₃) til at fælde svovl og dermed begrænse svovlkoncentrationen. Forbruget af jernklorid varierer mellem forskellige biogasanlæg og afhænger af mængden af svovlholdige produkter inklusiv almindelig gylle.

AP4

- [GRADUERING AF GØDNING UD FRA DRONEOPTAGELSER](#)
Optagelser af afgrøden året inden kartofler kan være en god rettesnor, når der skal gødskes og eftergødskes i kartoflerne.

AP5

- [BLADGØDSKNING AF STIVELSESKARTOFLER](#)
Gennemgang af forsøgsresultater vedr. bladgødsning
- [BLADGØDSKNING MED MIKRONÆRINGSSTOFFER](#)
Bladgødsning med mikronæringsstoffer til kartofler har løbende været afprøvet i forsøg igennem de seneste 20 år i både ind- og udland, og det har været svært at påvise et positivt nettomerudbytte.

AP6

- [STIGENDE N-GØDSKNING VED HJÆLP AF AFGASSET GYLLE I STIVELSESKARTOFLER](#)
Anvendelsen af organiske gødninger stiger i takt med anlæggelsen af flere biogasanlæg samt svingende priser på handelsgødning."

For forsknings- og udviklingsprojekter med hjemmel i kapitel 3 i aktivitetsbekendtgørelsen

- *Linket til tilskudsmodtagers hjemmeside, hvor offentliggørelse sker jf. kravet herom i fondens tilsagn, indsættes.*
- *Bemærkninger i relation hertil kan indsættes fx en bemærkning om, hvad der er offentliggjort på sitet.*

<https://projekt.seges.dk/kartoffelafgiftsfonden/kartoffelafgiftsfonden-2023/2803>

10. Projektets forventede effekter

- *Projektets forventede effekter for kartoffelavlerne og for samfundet som helhed beskrives, herunder vurdering af tidshorisont. Hvis muligt så kvantificer gerne effekterne.*
- *Har forventningerne til effekterne ændret sig?*

Projektet har allerede ved projektet afslutning haft indflydelse på fastlæggelsen af normen for kaliumgødsning samt skabt klarhed over behovet for svovl og skadevirkning af klor på grund af de meget entydige resultater. Projektet har ligeledes været medvirkende til at afdække, om NDVI-måling i en fx kornafgrøde kan anvendes til gradueret tildeling af N i kartofler og der kræves flere forsøg for endelig at kunne konkludere på brugen af bladgødsning. Projektet har sluttelig været medvirkende til at afgøre den optimale tildeling af afgasset gylle i produktion af stivelseskartofler. Der er

imidlertid mange forskellige sammensætninger af gylle afhængig af biogasanlæg, som betyder at der skal foretages en længere række forsøg for endelig at kunne konkludere på anvendelsen af biogasgylle.

11. Tilfredshed med projektets gennemførelse

I hvilken grad gælder det oplyste udsagn? Spørgsmålet henviser til helhedsopfattelsen af projektets forløb.

	Helt enig	Delvis enig	Delvis uenig	Helt uenig	Ved ikke
Projektets gennemførelse har været tilfredsstillende	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Uddybning af svaret

Projektet har været gennemført i henhold til projektbeskrivelsen i tæt samarbejde med forsøgshederne og stivelsesindustrien. Dette har været afgørende på grund af meget komplekse forsøgs, som forudsætter en høj grad af koordination i tilknytning til den praktiske udførelse af forøget.



1. Projektets titel

Nedsættelse af pesticidforbruget i produktion af kartofler

2. Den samlede projektperiode, uanset om projektet er etårigt/flerårigt

Projektstart: 01.23

Projektafslutning: 12.23

3. Projektleder

Titel og navn: Konsulent Malte Nybo Andersen

4. Projektet set i forhold til fondens indsatsområder jf. strategien

Marker hvilket indsatsområde jf. fondens strategi, projektet hører under. Hvis projektet hører under flere indsatsområder, angives det primære indsatsområde.

- Styrkelse af konkurrenceevnen ved forbedring af kvalitet og udbytte gennem effektivisering af avlen
- Fremme af en miljømæssig forsvarlig og bæredygtig produktion
- Udvikling af metoder og viden, der kan forbedre avlernes driftsledelse
- Udvikling af avlssystemer og produkter
- Formidling af information til avlere og forbrugere, herunder afsætningsfremme

5. Projektets formål og mål, jf. ansøgningens punkt 2.2 og 2.3

Formålet er at sikre en høj og stabil produktion af kartofler ved et lavere forbrug af pesticider. Målet er at udvikle og indarbejde nye mekaniske løsninger, bekæmpelsesstrategier, præcisionssprøjtning og beslutningsværktøjer.

6. Projektets hovedaktiviteter i bevillingsåret

- *De gennemførte aktiviteter beskrives. Beskrivelsen skal være kort og samtidig give et retvisende billede af de gennemførte aktiviteter og dermed tilskuddets anvendelse. Detaljeringsgraden skal være på niveau med beskrivelsen i ansøgningen.*
- *Beskrivelsen skal omfatte eventuelle titler på arbejdsplaner/indsatser og aktiviteterne herunder beskrives.*

Arbejdsplan 1: Analyse af kartoffelproduktionens pesticidforbrug

Der er udført en litteraturundersøgelse af kartoffelproduktionens pesticidforbrug i 2022 med fokus på at afdække anvendte aktivstoffer i kartoffelproduktionen herunder forbrug, anvendelsesområde (f.eks. nedvisning og skimmelbekæmpelse) og belastningsgrad.

Arbejdsplan 2: Forebyggelse af cikader i stivelseskartofler

Der er udført et markforsøg på to lokaliteter med fem behandlinger mod cikader; 1) ubehandlet 2) tidlig behandling før indflyvning af cikader peaker, 3) behandling 10 dage efter peak 4) behandling 17 dage efter peak og 5) 24 dage efter peak. Der er ikke behandlet 2. gang mod nymfer, men der er registreret ugentlig for antal nymfer i parcellerne. Antallet af nymfer er udtryk for behandlingseffekten. Forsøget er ikke høstet.

Arbejdsplan 3: Mekanisk ukrudtsrensning i kartofler

Der er i 2023 udført tre stribeforsøg på henholdsvis JB1, JB2 og JB4. På alle tre lokaliteter er der i led 1 anvendt en standardløsning med Roundup og Centium før kartofflernes fremspiring efterfulgt af Proman ved 1-2 procent fremspiring. I led 2 er brugt Roundup før fremspiring efterfulgt af 1-2 ukrudtsrensninger med MSR Opti Weeder. I led 3 er anvendt 2-3 behandlinger med MSR Opti Weeder før og efter fremspiring. I led 4 er brugt en Treffler ukrudtsfarve ved de første to behandlinger efterfulgt af en senhøstning med en AVR Kamformer ved Arnborg og Assing. I led 5 er anvendt to behandlinger med en Einböck Tallerkenrensere ved Dronninglund. I led 6 er anvendt tre behandlinger med en AVR Tallerkenhypper ved Arnborg. For at se hvor meget selve kørslen betyder ved mekanisk rensning er der i led 7 ved Dronninglund brugt en kemisk standardløsning som i led 1 suppleret med to gennemkørsler uden redskab som i led 3 og 5.

MSR Opti Weeder har været udstyret med fingerhjul på top og sider, Treffler ukrudtsharve med ens fjederbelastning, Einböch Tallerkenrensere med bugtet kant på tallerknerne, og AVR Tallerkenhypper med store tallerkner. Alle maskiner er fire-rækkede med en arbejdsbredde på tre meter.

Arbejdsopgave 4: Skimmelbekæmpelse i højresistente kartoffelsorter

Der er gennemført to demonstrationsforsøg i henholdsvis Arnborg og Dronninglund, hvori der indgår otte sorter, som har fået fem forskellige strategier for svampebehandlinger. I tabel 2 er der under hvert sortsnavn anført et bogstav, som angiver forskellige R-gener. Led 1 er ubehandlet. Led 2 er egentlig behandlet med 0,4 l pr. ha Shirilan Ultra. Led 3 er behandlet egentlig med 0,6 l pr. ha Revus. Led 4 er behandlet efter Skimmelstyring model HRB med start ca. 12. juli. I led 5 er der anvendt Skimmelstyring men med start med Zorvec Enicade med start ca. 12. juli.

Arbejdsopgave 5: Forebyggelse af bladplet ved hjælp af beslutningsværktøj

Blev ikke bevilget og derfor ikke gennemført.

Arbejdsopgave 6: Præcisionssprøjtning (spotsprøjtning) af kartoffel-spildplanter i kornafgrøde

Der er i 2023 testet om algoritmen i Thistle Tool kan bruges til at spotsprøjte spildkartofler i den efterfølgende kornafgrøde. Der er lavet tre dronedeflyvninger i løbet af kornets vækstsæson for at teste for bedste tidspunkt for flyvning, for optimal adskillelse af spildkartofler og korn. Hertil er der undersøgt hvordan andre platforme og algoritmer klarer registrering af spildkartofler i en kornmark – dels tilgængelige produkter eks. CultiWise, men også nye og fremtidige platforme.

Arbejdsopgave 7. Test for fungicidresistens overfor kartoffelskimmel

I det europæiske forsknings samarbejde EuroBlight testes for udvikling og spredning af nye typer af kartoffelskimmel i hele Europa. I tilknytning til registreringsnettet for kartoffelskimmel er der indsamlet isolater af kartoffelskimmel, som er testet primært for deres genetiske fingeraftryk (genotype) og mindre grad for deres evne til at overvinde fungicider (fungicidresistens), deres virulens (evnen til at overkomme sorternes naturlige resistens), sporuleringskapacitet (antal spore), latensperiode (tiden fra infektion til visuelt symptom).

Der er indsamlet og testet 30 isolater for fungicidresistens overfor de mest almindelige fungicider ved Aarhus Universitet i Flakkebjerg.

7. Projektets opnåede leverancer – opsamling på bevillingsåret

- *Med leverancer menes de umiddelbare output skabt i projektet. I forsknings- og udviklingsprojekter kan det fx være forsøg, analyser, udredninger, forskningsrapporter. I formidlingsprojekter kan det fx være markdemonstrationer, dyrkningsvejledninger og artikler.*
- *Opsummer i punktform de projektnære leverancer, som er skabt i bevillingsåret. 1-2 linjer pr. leverance.*
- *Oplys om der er planlagte leverancer, jf. ansøgningen, som ikke blev leveret, og årsagen hertil.*
- Notat om kartoffelproduktionens pesticidforbrug var planlagt offentliggjort på Landbrugsinfo. Dette notat publiceres i stedet som artiklen til Magasinet Danske Kartoffler nr. 2 i 2024.
- Forsøgsresultater vedr. bekæmpelse af cikader er afrapportering i Landforsøgene 2023 i henhold til projektbeskrivelsen
- Præsentation vedr. forsøg med cikader er præsenteret på åben hus dagen til Kartoffeldagen i september 2023 (300-400 avlere) i henhold til projektbeskrivelsen.
- Forsøg med mekanisk ukrudtsbekæmpelse er afrapportering i Landforsøgene 2023 i henhold til projektbeskrivelsen.
- Forsøg med skimmelbekæmpelse i højresistente kartoffelsorter er afrapporteret i Landforsøgene 2023 i henhold til projektbeskrivelsen.
- En artikel i magasinet Danske Kartoffler om skimmelbekæmpelse i højresistente sorter er publiceret i henhold til projektbeskrivelsen.
- Artikel om brugen af præcisionssprøjtning (Thistle Tool) til bekæmpelse af kartoffel-spildplanter var planlagt offentliggjort på Landbrugsinfo. Denne artikel publiceres i stedet som artiklen til Magasinet Danske Kartoffler nr. 3 i 2024.

8. Projektets hovedresultater

- Beskriv kort de væsentlige erfaringer og viden, der på nuværende tidspunkt er opnået i projektet.
- Vurdering af hovedresultater set i forhold til projektets formål og mål

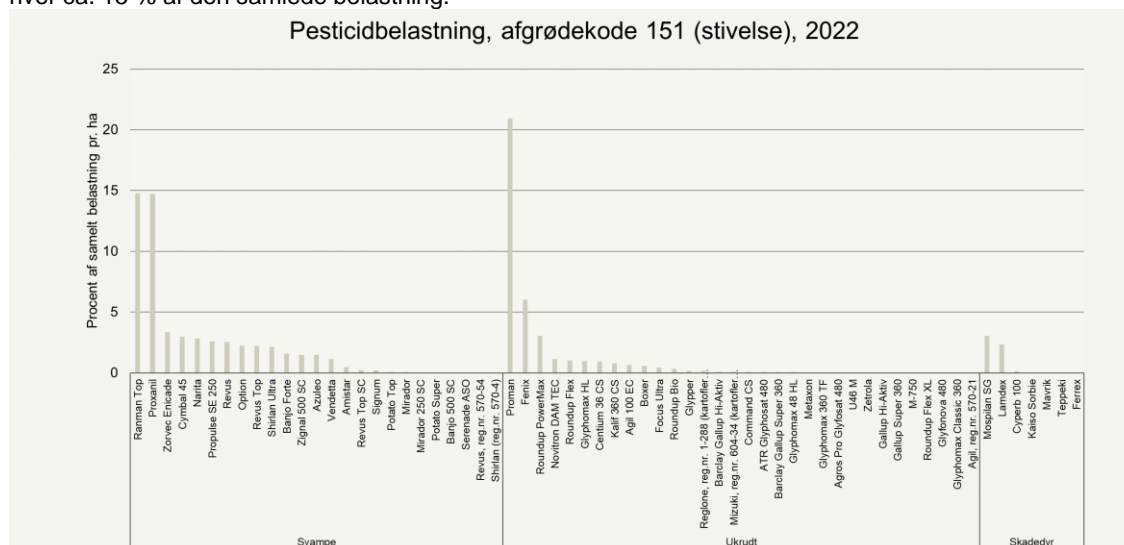
Arbejdsopgave 1: Analyse af kartoffelproduktionens pesticidforbrug

Der er dannet et overblik over pesticidforbruget i produktionen af kartofler med henblik på at belyse fremtidige virkemidler, som kan bidrage til en reduceret belastning. I en undersøgelse blev det belyst at behandlingshyppigheden, antal behandlinger pr. ha (BH), som et gennemsnit af 2013-2021 ligger på 12,36 BH, hvoraf 9,62 BH er i forbindelse med svampebehandlinger (tabel 1). I tabel 1 har fladebelastningen (belastning pr. ha.) i samme periode været 6,14, hvoraf belastningen stort set er fordelt ligeligt mellem ukrudtsmidler (2,88) og svampemidler (3,00). Belastningsindekset, som siger noget om belastning pr. fuld dosis behandling, er derfor henholdsvis 2,10 og 0,32 for ukrudtsmidler og svampemidler. Ukrudtsmidler indeholder også midler til vækststandsning.

Tabel 1. Sammendrag af kartoffelens pesticidforbrug fra rapporter om bekæmpelsesmiddelstatistik (2013-2021) udgivet af Miljøstyrelsen

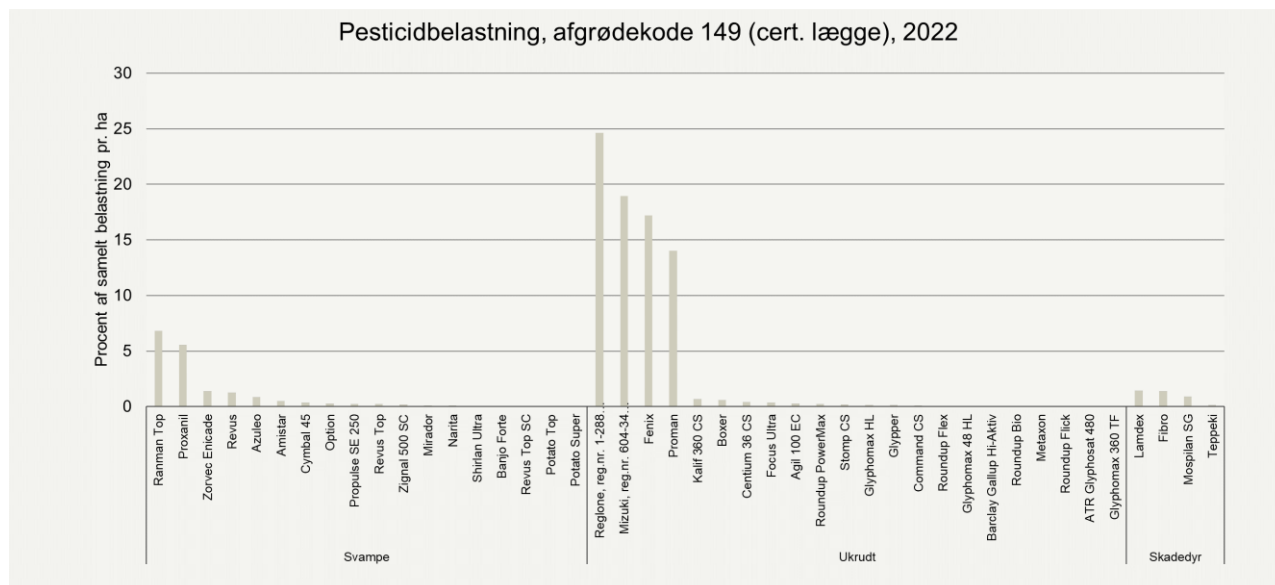
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Gn. alle år
Behandlingshyppighed (BH) (BI pr. ha)	9,76	9,37	11,55	13,23	13,33	10,67	14,94	14,74	13,65	12,36
Ukrudtsmidler	1,25	0,74	1,53	1,43	1,46	1,43	1,57	1,55	1,64	1,40
Svampemidler	7,79	7,67	8,91	10,66	10,70	7,84	11,45	11,35	10,18	9,62
Insektmidler	0,72	0,96	1,11	1,14	1,17	1,39	1,92	1,84	1,83	1,34
Fladebelastning (belastning pr. ha)	7,55	5,46	6,19	7,01	6,83	5,16	6,66	4,96	5,43	6,14
Ukrudtsmidler	2,90	1,96	3,16	3,37	3,46	3,20	3,19	2,09	2,56	2,88
Svampemidler	4,28	3,18	2,75	3,39	3,15	1,71	3,23	2,66	2,61	3,00
Insektmidler	0,37	0,32	0,28	0,25	0,22	0,24	0,24	0,21	0,26	0,27
Belastningsindeks (belastning pr. BI)	0,77	0,58	0,54	0,53	0,51	0,48	0,45	0,34	0,40	0,51
Ukrudtsmidler	2,33	2,63	2,07	2,36	2,37	2,23	2,03	1,35	1,56	2,10
Svampemidler	0,55	0,41	0,31	0,32	0,29	0,22	0,28	0,23	0,26	0,32
Insektmidler	0,51	0,34	0,26	0,22	0,19	0,17	0,13	0,11	0,14	0,23

Dataudtrækket giver et indblik i anvendelsen på produktniveau fordelt i kategorierne svampe-, ukrudt- og skadedyrsbekæmpelse, samt opdelt på de relevante afgrødekoder. Det viser sig, at relativt få midler har betydning for pesticidbelastningen ved dyrkning af kartofler, varierende med produktionstypen (stivelse-, certificerede læggekartofler, spisekartofler mv.). I figur 1 ses som eksempel pesticidbelastningen i 2022 for afgrødekode 151 (stivelseskartofler), hvor tre produkter har stået for ca. 50% af pesticidbelastningen. Proman med 20% og hhv. Ranman Top og Proxanil med hver ca. 15 % af den samlede belastning.



Figur 1. Pesticidbelastning fordelt på alle anvendte produkter som procentvis andel af totalbelastning.

I figur 2 ses som eksempel pesticidbelastningen, 2022, for afgrødekode 149 (cert. læggekartofler), hvor fire produkter har stået for ca. 75% af pesticidbelastningen. Reglone og Mizuki med hhv. ca. 25% og 19%, samt Fenix og Proman med hhv. 17% og 14%.



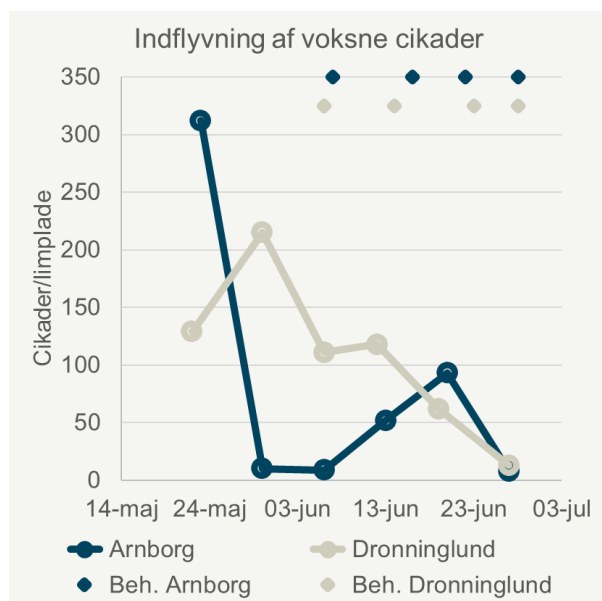
Figur 2. Pesticidbelastning fordelt på alle anvendte produkter som procentvis andel af totalbelastning. Afgrødekode 149.

Analysen viser, at der er alternativer til enkelte af de belastende bekæmpelsesmidler, men at der d.d. ikke er et økonomisk og dyrkningsmæssigt incitament til at udlade brugen af disse.

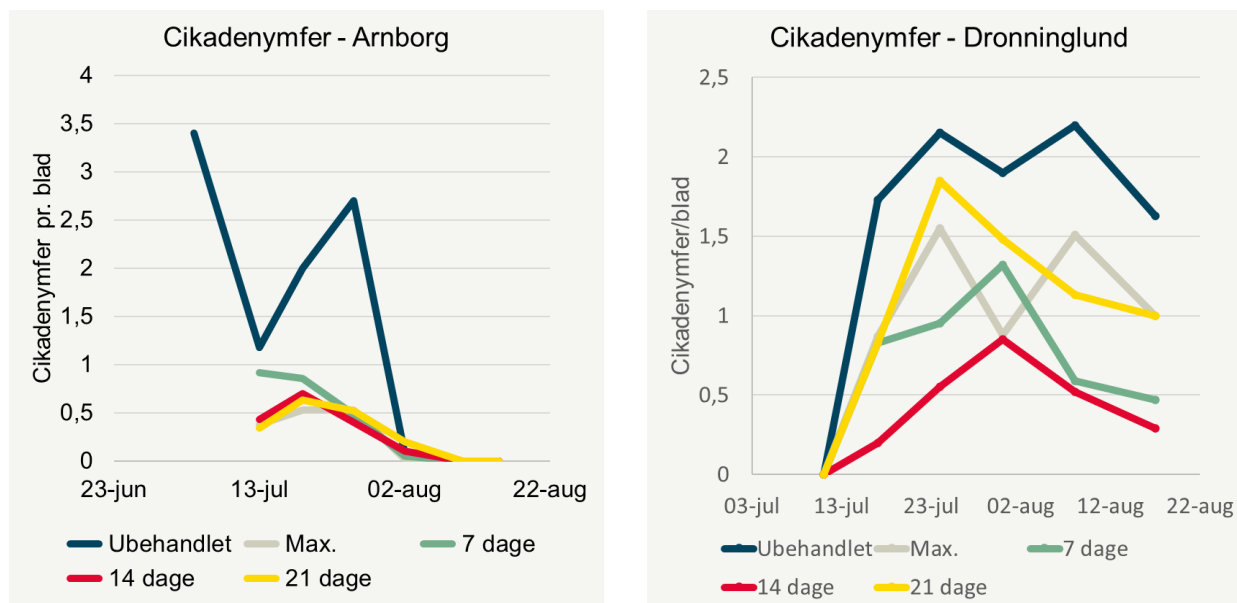
Arbejdsopgave 2: Forebyggelse af cikader i stivelseskartofler

I 2023 er der udført to forsøg, hvor acetamidrid er udbragt på fire tidspunkter i forhold til forventet maksimal indflyvning. Led 1, 2, 3 og 4 er behandlet henholdsvis ved forventet maksimal indflyvning, syv, 14 og 21 dage efter forventet maksimal indflyvning. I figur 1 ses de fire behandlingstidspunkter i forhold til antallet af flyvende cikader på de gule limplader anbragt i forsøget. I Arnborg sker den maksimale indflyvning allerede den 23. maj og sandsynligvis tidligere på et tidspunkt, hvor der ikke er tilstrækkelig med plantedække, som kan optage insektmidlet. Første behandling udskydes derfor til den 7. juni. I Dronninglund sker den maksimale indflyvning en uge senere end i Arnborg den 30. maj, men plantedækket vurderes også her til at være for lille, så første behandling udskydes til den 6. juni.

I figur 3 ses udviklingen af cikadenymfer i de to forsøg ved de fire behandlingstidspunkter. Antallet af cikadenymfer i forsøget er udtryk for effektiviteten af den første behandling overfor de flyvende cikader (figur 4). I Arnborg ses en høj forekomst af cikadenymfer i de ubehandlede parceller, som falder naturligt hen mod begyndelse af august. Der er lille forskel mellem de forskellige tidspunkter for behandling, men en tendens til et højere antal nymfer den 13. juli. Dette anses dog for en tilfældighed, da det højere antal ikke kan forklares.



Figur 3. Indflyvning af voksne cikader og fire behandlingstidspunkter ved Arnborg og Dronninglund.



FIGUR 4. Antallet af cikadenymfer ved fire behandlingstidspunkter af indflyvende voksne cikader ved Arnborg og Dronninglund.

Ved Dronninglund ses derimod en tydelig forskel mellem de forskellige tidspunkter for behandling. Det højeste antal nymfer ses i ubehandlet og laveste ved en behandling den 23. juni (Skt. Hans), som er to uger efter forventet peak og tre uger efter det faktiske peak for indflyvning målt på gule limplader.

I forsøget indgår ikke en anden behandling. Der er ikke fastlagt en egentlig skadetærskel for cikadenymfer. Nogle forfattere angiver den til 1-3 nymfer pr. 10 blade optalt på blade midt på planten, men den er højest usikker og afhængig af tidspunkt for tælling, vækststadier, vækstperiodens længde, temperatur med mere.

Arbejdspakke 3: Mekanisk ukrudtsrensning i kartofler

I sribeforsøgene er der statistisk sikre forskelle i stivelsesprocent og stivelsesudbyttet mellem den kemiske behandling (led 1) og de mekaniske renseløsninger ved Assing. Her har der været et lavere knoldudbytte ved de mekaniske renseløsninger, som kan skyldes kørsel og trykkskader på den lidt tungere JB 4 jord. Stivelsesprocenten er højere i det kemiske led, hvilket ikke umiddelbart kan forklares.

Ved Arnborg er der ikke statistiske forskelle mellem strategierne, og de mekaniske renseløsninger har klaret sig på højde med den kemiske standardløsning i led 1. Fælles for de to lokaliteter er, at led 2 (kombination af glyphosat og mekanisk rensning) har givet et lavere knoldudbytte end led 3, hvor der er lavet en ren mekanisk renseløsning, og opvarmningseffekten af kammen ved første rensning kan være en delforklaring. I 2022 blev denne forskel mellem led 2 og 3 kun fundet i Dronninglund.

I led 7 ved Dronninglund har der været en nedgang i knoldudbyttet ved at køre i rækkerne sammenlignet med det rene kemiske led 1. Denne behandling blev lavet for at belyse eventuel negativ effekt på udbyttet ved gentagne kørsler i marken. Der har ikke været forskelle i stivelsesudbyttet mellem de rene mekaniske renseløsninger ved Arnborg (led 3, 4 og 6), Assing (led 3 og 4) og Dronninglund (led 3 og 5).

Tabel 2. Effekt af mekanisk ukrudtsrensning i stivelseskartofler.

Stivelseskartofler	Behandlingstidspunkt			Antal planter pr. m ²				Pct. dækning		Pct. dækning før optagning		Behandlingspris kr. pr. ha	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha														
				Før 1. beh.		14 d.e. sidste beh.		to-kimbl. ukrudt	græs-ukrudt	to-kimbl. ukrudt	græs-ukrudt			to-kimbl. ukrudt	græs-ukrudt	hkg knolde	hkg stivelse	netto kr. pr. ha ¹⁾										
	Før fremspiring	Ved 1-2 % fremspiring	Efter fremspiring	to-kimbl. ukrudt	græs-ukrudt	to-kimbl. ukrudt	græs-ukrudt	to-kimbl. ukrudt	græs-ukrudt	to-kimbl. ukrudt	græs-ukrudt																	
2023. 1 forsøg Amborg på JB1, Ydun														15. aug	15. aug													
1.	1,5 l Roundup Flex + 0,25 l Centium	2 l Proman	2 l Boxer	52	24	89	20	1	0,8	2	1	1.720	23,4	621	145	61.399												
2.	1,5 l Roundup Flex	MSR Opti Weeder	MSR			216	92	2	1	5	8	886	23,2	-16	-5	-1.167												
3.	MSR Opti Weeder	MSR Opti Weeder	MSR Opti Weeder			266	106	2	1	4	4	900	23,4	-2	-1	602												
4.	2 x Treffler Ukrudtsharve		AVR Kamformer			176	56	2	0,8	4	2	850	23,5	-8	-1	435												
6.	AVR Tallerkenhypper	AVR Tallerkenhypper	AVR Tallerkenhypper			282	120	4	0,5	5	5	1.050	23,8	-20	-2	-157												
LSD																ns	ns	ns										
2023. 1 forsøg Assing JB4, Kuras														21. aug	21. aug													
1.	1,5 l Roundup Flex + 0,25 l Centium	2 l Proman		33	16	161	62	0,5	1	1	3	1.290	20,7	758	157	66.875												
2.	1,5 l Roundup Flex	MSR Opti Weeder	MSR Opti Weeder			156	36	0	0	2	1	886	19,4	-34	-16	-6.556												
3.	MSR Opti Weeder	MSR Opti Weeder	MSR Opti Weeder			160	14	0,2	0	2	1	900	19,3	-35	-17	-6.962												
4.	Treffler Ukrudtsharve	Treffler Ukrudtsharve	AVR Kamformer			89	26	0,5	0	2	0,8	850	19,4	-31	-15	-6.216												
LSD																0,9	ns	10,5										
2023. 1 forsøg Dronninglund JB2, Kuras														18. sep.	18. sep.													
1.	1,5 l Roundup Flex + 0,25 l Centium	2 l Proman		14	1	-	-	2	0	3	1	1.290	19,2	554	107	45.081												
2.	1,5 l Roundup Flex		MSR Opti Weeder			-	-	6	0,2	8	1	586	19,4	-17	-3	-384												
3.		MSR Opti Weeder	MSR Opti Weeder			-	-	8	0	8	1	600	19,3	9	2	1.647												
5.		Einböck	Einböck			-	-	5	0	8	1	600	19,4	3	2	1.342												
7.	1,5 l Roundup Flex + 0,25 l Centium	2 l Proman + kørsel	Kørsel			-	-	2	0	3	1	1.290	19,5	-26	-4	-1653												
LSD																ns	ns	ns										

1) Nettoudbyttet er baseret på en stivelsespris på 4,35 kr. pr. kg, 70 kr. i udbringningsomk., Treffler 250 kr./ha, MSR Opti Weeder 300 kr./ha, AVR hypper 350 kr./ha, Einböck 300 kr./ha

Effekten af mekanisk rensning ved de tre lokaliteter er på højde med den kemiske bekæmpelse både på tokimbladet- og græsukrudt ved bedømmelserne medio august og før optagning. I årets sribeforsøg er der anvendt sorterne Ydun (Amborg) og Kuras (Assing og Dronninglund), og begge sorter har en god ukrudtskonkurrence. Dette er medvirkende til, at selvom der har været småt ukrudt tilbage 14 dage efter de sidste behandlinger, så har sorterne udkonkurreret det resterende ukrudt gennem resten af vækstsæsonen. De kemiske løsninger er afhængige af jordmidler, for at give en tilfredsstillende langtidseffekt. Dette kan især på sandjord give udfordringer i nogle år med jordfygning, eller når kammen begynder at skride.

Kamstørrelse og fasthed har igen vist sig vigtig i årets forsøg. Tidligere års forsøg og erfaringer har vist, at der bør etableres en lav kam ved brug af mekanisk rensning, før der kan lægges jord på i forbindelse med hypling. De nye rensertyper Treffler ukrudtsharve og MSR Opti Weeder har dog brug for en stor og fast kam fra start. Trefflerharven har derved mulighed for at køre med en god fjederspænding og arbejdhastighed på 5-6 km pr. time både ved første og anden overkørsel. Hvis kammen er for lille, er der risiko for at spirene bliver kraftigt blottet. MSR Opti Weeder udnytter den store og faste kam til at bearbejde de øverste 1-2 cm med fingerhjulene, hvor jorden bliver rensset af og lagt på i samme arbejdsgang, så kamstørrelsen og jordfugten bevares. En stor kam reducerer desuden risikoen for at skade rødderne. Ved brug af Einböck tallerkenrenser og AVR Tallerkenhypper bygges kammen gradvis op, og derfor må kammen ikke blive for høj og spids, men holdes lav og bred ved de to første rensninger.

I årets forsøg har der været fokus på tidlig rensning på småt ukrudt og at afslutte rensningerne, inden kartoflerne bliver for store. Tidligere års forsøg viser, at de tidlige ukrudtsrensninger skader kartoflerne mindre end de sene. Selvom der ikke er meget synligt ukrudt ved de tidlige kørsler, så er ukrudtseffekten alligevel stor på det fremspirende ukrudt.

Renserne skal være indstillet optimalt efter jordtype, kamstørrelse og størrelse på kartofler. Ligeledes skal man have fokus på traktorens størrelse, sporing og dækdimensioner. Tidligere års forsøg har vist, at mekanisk ukrudtsrensning kan skade kartoflerne og påvirke udbyttet negativt. Ved mere præcis lægning og styring af renserne ved hjælp af aktiv styring, vil der være et stort potentiale i en skånsom mekanisk rensning som alternativ til kemisk ukrudtsbekæmpelse.

Årets sribeforsøg fortæller ikke noget om de forskellige mekaniske renseløsningers kapacitet, hvilket er en yderligere faktor i forhold til valg af metode.

Arbejdsopgave 4: Skimmelbekæmpelse i højresistente kartoffelsorter

I de to forsøg starter angrebet af kartoffelskimmel i de ubehandlede parceller i sidste del af august, hvilket er relativt sent, men udviklingen går herefter meget stærkt samtidig med en almindelig afmodning. Derfor er det vanskeligt at vurdere, om planterne efter den 6. september er nedvisnet som følge af skimmel eller ved naturlig afmodning. På begge lokaliteter er de første angreb registreret i sorten Ydun, som ikke indeholder R-gener samt i sorten Kuras, som har ét R-gen, hvis styrke er svækket ved forekomsten af nye og mere aggressive skimmelracer. I sorterne Avito og AKV706, som har henholdsvis to R-gener og et stærkt R-gen, er der ikke fundet skimmel på nogle af de to forsøgslokaliteter, mens der i Fyone ved Dronninglund er fundet enkelte blade med skimmel ved sidste bedømmelse.

Tabel 3. Demonstrationsforsøg med skimmelbekæmpelse i forskellige kartoffelsorter i Arnborg.

Stivelseskartofler	Bladskimmel, pct.																	
	Kuras		Avito		Ydun		AKV706		AKV304		Ardeche		Stratos		Nofy		Fyone	
R-gen ¹⁾	A		E, F				D		B		B				B			
<i>2023. 1 forsøg. Arnborg</i>	1/9	6/9	1/9	6/9	1/9	6/9	1/9	6/9	1/9	6/9	1/9	6/9	1/9	6/9	1/9	6/9		
1. Ubehandlet	8	85	0	0	15	60	0	0	0	0	0	0	0,2	40	0	0	-	-
2. 12 x 0,4 l Shirlan Ultra	2	25	0	0	3	20	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	-	-
3. 12 x 0,6 Revus	0	25	0	0	0,3	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
4. Skimmelstyring model HRB.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
5. Skimmelstyring model HRB med start af 2 x Zorvec.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
<i>2023. 1 forsøg. Dronninglund</i>	31/8	8/9	31/8	8/9	31/8	8/9	31/8	8/9	31/8	8/9	31/8	8/9	31/8	8/9	31/8	8/9	31/8	8/9
1. Ubehandlet	50	60	0	0	60	50	0	0	0	5	0	2	-	-	5	50	0	0,02
2. 10 x 0,4 l Shirlan Ultra	0	4	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0,1	0	0
3. 10 x 0,6 Revus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0,5	0	0
4. Skimmelstyring model HRB.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0,05	0	0
5. Skimmelstyring model HRB med start af 2 x Zorvec.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0

¹⁾ Under hvert sortsnavn fremgår et bogstav, som angiver forskelle i R-gener.

I Dronninglund er der fundet skimmel i Nofy, Ardeche og AKV304. Disse tre sorter har det samme R-gen, som sandsynligvis kan brydes af nogle typer skimmel (bl.a. EU41). Dog er skimmel kommet senere her, og kan som hovedregel kontrolleres med mindre mængde svampemiddel (se ovenstående forsøg med skimmelbekæmpelse i højresistente sorter). I Arnborg er disse tre sorter ikke angrebet af skimmel. Dette skyldes, at den eller de skimmeltyper, der er dominerende i Arnborg i 2023, ikke har været i stand til at bryde R-gen B. I Dronninglund er der ikke set angreb af skimmel, hvor der ugentligt har været behandlet med Revus, mens disse behandlinger i Arnborg har givet skimmel i flere af parcellerne.

Det ser ud til i både 2022 og 2023, at genotype EU43, som er resistent overfor mandipropamid i Revus, ikke er i stand til at inficere sorter med R-genet B. Hvis dette kan verificeres i laboratorietest, betyder det, at resistensgenet B i Ardeche, Nofy og AKV304 komplimenterer virkemekanismen i Revus.

I praksis betyder det, at R-genet i Ardeche, Nofy og AKV304 er medvirkende til at beskytte planten mod EU43, mens Revus beskytter sorten mod de øvrige genotyper. Dette er i modsætning til traditionelle modtagelige sorter, hvor bekæmpelse altid bør ske ved blanding af mindst to midler.

Årets forsøg viser, at sorterens R-gener komplimenterer virkemekanismer i svampemidler og er med til at forebygge dannelsen af nye skimmelracer, fordi skimmelpopulationen skal ændre sig på to områder for at kunne bryde både resistensen i planten og virkningen af svampemidlerne.

Arbejdsopgave 5: Forebyggelse af bladplet ved hjælp af beslutningsværktøj

Blev ikke bevilget og derfor ikke gennemført.

Arbejdspakke 6: Præcisionssprøjtning (spotsprøjtning) af kartoffel-spildplanter i kornafgrøde

Algoritmen i Thistle Tool er blevet testet ved tre overflyvninger før høst i en kornafgrøde med spildkartofler, samt efterhøst af kornafgrøde i stubmark. Alle flyvninger er lavet i 3-4 højder (10, 40, 70 og 100 meter).

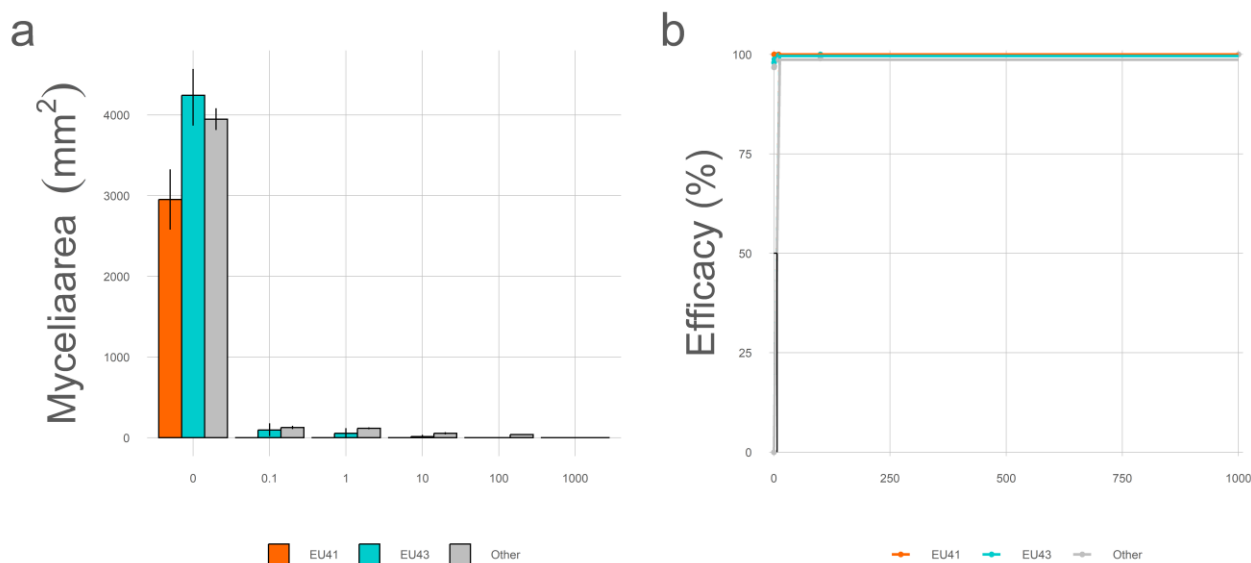
Thistle Tool gør det bedst, når kornafgrøden er fuldstændig gulmodent uden variation i modenhed og grønskud, hvilket var et generelt problem i 2023. Overflyvninger i vækstsæson (grøn afgrøde) forsager, at Thistle Tool ikke kan adskille spildkartofler fra kornafgrøden i projektet overflyvninger. Efter høst blev droneoverflyvningen i fire højder lavet en anelse for sent (2-3 uger efter høst), men det var alligevel relativt nemt på baggrund af dronebillederne, at lave en visuel adskillelse af spildkartofler og den resterende vegetation i stubmarken (billede 1). På trods af det kunne Thistle Tool ikke adskille spildkartoflerne fra den resterende vegetation i marken tilfredsstillende. Konklusionen er at algoritmen i Thistle Tool ikke er den optimale løsning til fremtidig implementering af spotsprøjtning af spildkartofler.



Billede 1. Droneflyvning (40 meter) i stubmark med stor andel af spildkartofler.

Arbejdspakke 7. Test for fungicidresistens overfor kartoffelskimmel

I begyndelsen af 2023 blev der udført fungicidresistens på 5 EU43, 1 EU41 og 1 øvrige skimmeltypen mod fluazinam. Testen blev udført med varierende fluazinamkoncentrationer (0, 250, 500, 750 og 1000 ppm). Resultaterne viste høj følsomhed blandt alle danske isolater over for fluazinam med en EC50-værdi på mindre end 0,2 ppm (figur 5).

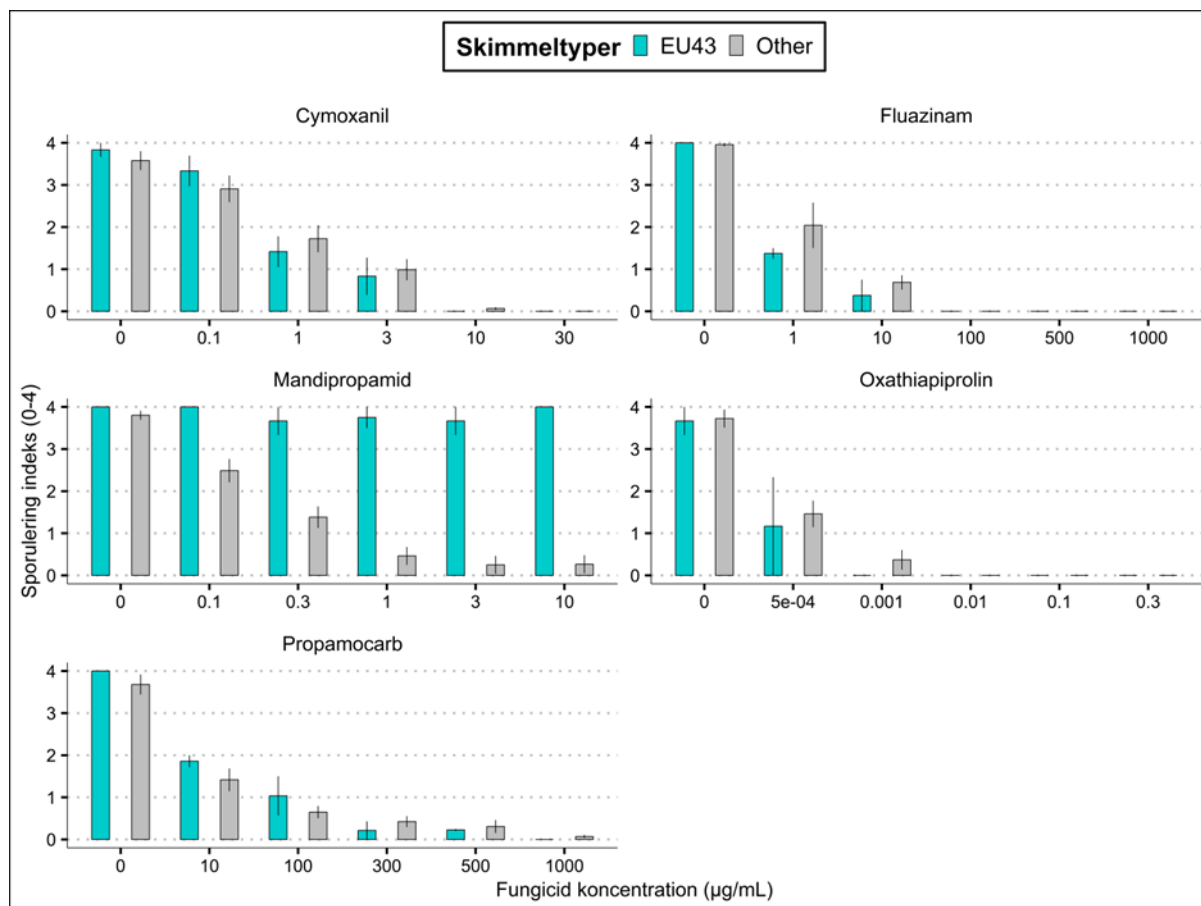


Figur 5. a) Mycelievækst af forskellige skimmeltypen ved forskellige fluazinamkoncentrationer. b) Dosis-responskurve for EU43, EU41, og øvrige skimmeltypen over for fluazinam. Den sorte linje angiver koncentrationen, der hæmmer 50% af mycelievæksten.

Test af svampedræbende resistens i vækstsæsonen 2023

Tredive af skimmel isolater indsamlet i vækstsæsonen 2023 blev testet mod de almindeligt anvendte aktive ingredienser til bekæmpelse af kartoffelskimmel: mandipropamid (Revus), fluazinam (Shirlan Ultra), propamocarb (Sporax), cymoxanil (Cymbal WG) og Oxathiapiprolin (Zorvec Enicade). De undersøgte isolater blev genotyperet og fundet som EU43 (n = 4) og "Andre" (n = 27) genotyper.

Resultaterne tyder på, at de fleste danske isolater var følsomme over for de testede fungicider med EC50-værdier langt under deres felthastigheder. EU43 viste imidlertid resistens over for mandipropamid (figur 4 og tabel 3).



Figur 6. Følsomheden af EU43 (n = 3) og "øvrige" skimmeltypen over for forskellige fungicid aktivtstoffer. Følsomheden blev målt ved at vurdere sporulationsindekset pr. bladskive (fra 0 = ingen sporulation til 4 = tung sporulation).

Tabel 4. Den effektive koncentration, hvor 50% af kartoffelskimmel bekæmpelse opnås for forskellige fungicid aktivt stoffer til EU43 og "andre" skimmeltypen.

Produkt	Aktivstof	Markniveau (ppm)	EC50 (ppm)	Skimmeltypen
Cymbal WG	Cymoxanil	375	0,59 (0,00013)	EU43
			0,91 (0,0007)	Other
Sporax	Propamocarb	3.369	9,1 (0,00041)	EU43
			6,1 (0,00047)	Other
Shirlan Ultra	Fluazinam	667	1 (0,00021)	Other
			0,1 (0,0001)	EU43
Revus	Mandipropamid	500	0,165 (0,000071)	Other
			NA	EU43
Zorvec	Oxathiapiprolin	50	0,000256 (0,00000009)	EU43
			0,000287 (0,00000009)	Other

Kartoffelafgiftsfonden

- Opsummer i punktform den gennemførte eller planlagte offentliggørelse, formidlingen og videndeling af projektets leverancer og resultater. Dette punkt er navnlig møntet på forsknings- og udviklingsprojekter med hjemmel i kapitel 3, hvor der fremkommer ny viden. For projekter med hjemmel i jf. kapitel 2 om støtte til videnoverførsel og informationsaktioner samt rådgivning, er formidlingsaktiviteter projektets kerne og skal navnlig være beskrevet under punkt 6 om projektets aktiviteter.

AP1

- Artikel med titel 'Hvordan måles pesticidbelastning i kartofler' bliver udgivet i Magasinet Danske Kartofler nr. 2 i 2024 og vil i den forbindelse også komme på SEGES' projektsite. Artiklen vil indeholde formidling af de vigtigste budskaber fra pesticidanalysen.

AP2

- [TIDSPUNKT FOR FØRSTE BEHANDLING MOD CIKADER](#)
Registreringsnettet for cikader er i 2023 finansieret af Kartoffelafgiftsfonden og giver mulighed for at fastlægge første behandling mod de flyvende cikader, men der er ingen forsøg, som viser effekten i forhold til indflyvningskurven.

AP3

- [MEKANISK UKRUDTSBEKÆMPELSE](#)
Gennemgang af Landsforsøgene med mekanisk ukrudtsbekæmpelse på Kartoffelworkshop 2023.
- [MEKANISK UKRUDTSRENSNING I STRIBEFORSØG](#)
Der sker løbende en udvikling af de mekaniske metoder til ukrudtsbekæmpelse i kartofler i takt med, at antallet af herbicider reduceres.
- [TID TIL AT ØVE SIG I MEKANISK UKRUDTSRENSNING](#)
Afrøv udstyr på udvalgte marker, så der kan opbygges erfaringer med mekanisk ukrudtsrensning.

AP4

- [BEKÆMPELSE AF SKIMMEL - VI MÅ HAVE ET SKIFT!](#)
Vi skal være klar til hurtigt at skifte skimmelstrategi - heldigvis er der nu også sorter med høj resistens mod skimmel.
- [KOMBINATION AF EFFEKTEN AF RESISTENSGENER I SORTER OG VIRKEMEKANISMER I SVAMPEDILDER](#)
Fra Landsforsøgene 2023.
- [NYE FORÆDLINGSTEKNIKKER \(NGT\) - FORDELE OG ULEMPER SAMT DE REALISTISKE PERSPEKTIVER](#)
Nye teknikker til forædling af højresistente sorter.
- [SKIMMELBEKÆMPELSE I HØJRESISTENTE SORTER](#)
I de senere år er der kommet flere nye sorter på markedet med høj skimmelresistens i både produktionen af spise- og stivelsekartofler.
- [SKIMMELBEKÆMPELSE I HØJRESISTENTE SORTER](#)
Gennemgang af Landsforsøgene med skimmelstrategier i højresistente sorter.

AP6

- Artikel med titel 'Præcisionsbekæmpelse af spildkartofler – hvor langt er vi fra at nå i mål?' bliver udgivet i Magasinet Danske Kartofler nr. 3 i 2024 og i den forbindelse også komme på SEGES' projektsite. Artiklen vil indeholde formidling af de vigtigste erfaringer fra projektet arbejde.

AP7

- [BEHOV FOR AT TÆNKE NYT I KAMP MOD KARTOFFELSKIMMEL](#)
Kartoffelskimmel kan bekæmpes med en kombination af biologiske midler og traditionelle fungicider.
- [GENOTYPISK OG FÆNOTYPISK KARAKTERISERING AF KARTOFFELSKIMMEL](#)
Gennemgang af genotypisk og fænotypisk karakterisering af kartoffelskimmel, samt nyeste information fra aktuelle fungicidresistenstest.

For forskning- og udviklingsprojekter med hjemmel i kapitel 3 i aktivitetsbekendtgørelsen

- [Linket til tilskudsmodtagers hjemmeside, hvor offentliggørelse sker jf. kravet herom i fondens tilsagn, indsættes.](#)

- Bemærkninger i relation hertil kan indsættes fx en bemærkning om, hvad der er offentliggjort på sitet.

<https://projekt.seges.dk/kartoffelafgiftsfonden/kartoffelafgiftsfonden-2023/2801>

10. Projektets forventede effekter

- Projektets forventede effekter for kartoffelavlerne og for samfundet som helhed beskrives, herunder vurdering af tidshorisont. Hvis muligt så kvantificer gerne effekterne.
- Har forventningerne til effekterne ændret sig?

Det var forventet, at projektet kunne bidrage til at sænke kartoffelproduktionens fladebelastning med 30-45% (gn. referenceværdi fra 2013-2020 på 6,2 pr. ha) med 0-5% reduktion i nettoudbytte (tre til fem år). Dette er ikke sket på grund af en uforudsigelig situation med resistensdannelse over for mandipropamid og Miljøstyrelsens tilbagetrækning af godkendelsen til cyazofamid. Dette har betydet et stærkt øget forbrug af svampemidler på grund af blandingsstrategier med to aktive virkningsmekanismer. Projektet har dog være medvirkende til at påpege muligheden for reduktion af specielt herbicider som følge af brugen af mekanisk ukrudtsrensning samt været medvirkende til at udvikle en antiresistensstrategi overfor kartoffelskimmel, hvor der anvendes en kombination af resistent sorter og svampemidler.

11. Tilfredshed med projektets gennemførelse

I hvilken grad gælder det oplyste udsagn? Spørgsmålet henviser til helhedsopfattelsen af projektets forløb.

	Helt enig	Delvis enig	Delvis uenig	Helt uenig	Ved ikke
Projektets gennemførelse har været tilfredsstillende	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Uddybning af svaret

Alle aktiviteter i projektet er gennemført i henhold til projektbeskrivelsen trods meget komplekse forsøg i tæt samarbejde med stivelsesindustrien.



1. Projektets titel

Værdiaprøvning af sorter i økologisk produktion af spisekartofler

2. Den samlede projektperiode, uanset om projektet er etårigt/flerårigt

Projektstart: 01.21

Projektafslutning: 12.23

3. Projektleder

Titel og navn: Konsulent Malte Nybo Andersen

4. Projektet set i forhold til fondens indsatsområder jf. strategien

Marker hvilket indsatsområde jf. fondens strategi, projektet hører under. Hvis projektet hører under flere indsatsområder, angives det primære indsatsområde.

- Styrkelse af konkurrenceevnen ved forbedring af kvalitet og udbytte gennem effektivisering af avlen
- Fremme af en miljømæssig forsvarlig og bæredygtig produktion
- Udvikling af metoder og viden, der kan forbedre avlernes driftsledelse
- Udvikling af avlssystemer og produkter
- Formidling af information til avlere og forbrugere, herunder afsætningsfremme

5. Projektets formål og mål, jf. ansøgningens punkt 2.2 og 2.3

Formålet med projektet er at forbedre økonomien ved produktion af økologiske spisekartofler ved at kunne vælge de bedst egnede kartoffelsorter. Målet er at dokumentere nye kartoffelsorters udbyttepotentiale, skimmelresistens og produktionsværdi, når de produceres økologisk.

Hypotesen er at Landsforsøgene kan danne grundlag for fastlæggelse af kartoffelsorters udbyttepotentiale og produktionsværdi, når de produceres økologisk.

6. Projektets hovedaktiviteter i bevillingsåret

- De gennemførte aktiviteter beskrives. Beskrivelsen skal være kort og samtidig give et retvisende billede af de gennemførte aktiviteter og dermed tilskuddets anvendelse. Detaljeringsgraden skal være på niveau med beskrivelsen i ansøgningen.
- Beskrivelsen skal omfatte eventuelle titler på arbejdsplaner/indsatser og aktiviteterne herunder beskrives.

AP 1: sortsforsøg med økologiske spisekartofler

Der er udført to sortsforsøg med potentielt egnede sorter til brug i den økologiske produktion af spisekartofler, hvor alle nye sorter deltager i afprøvningen i minimum tre år. Sorterne blev udvalgt af SEGES Innovation på baggrund af en dialog med de danske sortsejere og sortsrepræsentanter, hvor der primært er fokus på sortsresistens og danske smagspræferencer.

Forsøgene blev anlagt i økologisk drevne marker i Midt- og Nordjylland, da der er store regionale forskelle i jordtype og smittetryk af kartoffelskimmel.

Forsøgene er bedømt for udvikling af kartoffelskimmel og andre relevante skadegørere. De høstede knolde er vurderet for udbytte, størrelsesfordeling, rodfiltsvamp og skindkvalitet. Der er anlagt i alt 12 sorter i begge forsøg.

Der er opformeret læggemateriale af 12 sorter i 2023, som ikke vil blive anvendt, da en fortsættelse af projektet ikke opnåede støtte fra Kartoffelafgiftsfonden i 2024.

7. Projektets opnåede leverancer – opsamling på bevillingsåret

- Med leverancer menes de umiddelbare output skabt i projektet. I forsknings- og udviklingsprojekter kan det fx være forsøg, analyser, udredninger, forskningsrapporter. I formidlingsprojekter kan det fx være markdemonstrationer, dyrkningsvejledninger og artikler.
- Opsummer i punktform de projektnære leverancer, som er skabt i bevillingsåret. 1-2 linjer pr. leverance.
- Oplys om der er planlagte leverancer, jf. ansøgningen, som ikke blev leveret, og årsagen hertil.
- Forsøgsresultater er afrapporteret i Landsforsøgene 2023 i henhold til projektbeskrivelsen.
- Et "Åbent hus-arrangement" er afholdt på ét af de to forsøgslokaliteter i henhold til projektbeskrivelsen.

8. Projektets hovedresultater

- Beskriv kort de væsentlige erfaringer og viden, der på nuværende tidspunkt er opnået i projektet.
- Vurdering af hovedresultater set i forhold til projektets formål og mål

AP 1: sortsforsøg med økologiske spisekartofler

I tabel 1 ses resultater af de to forsøg i henholdsvis Arnborg (JB1) og Dronninglund (JB2). Forsøgene er behandlet og gødsket som en økologisk produktionsmark, men der er ikke taget højde for sorterens individuelle gødningsoptimum eller sildighed. Derfor viser forsøget ikke nødvendigvis sorterens fulde potentialer. F.eks. bliver tidlige sorters evne til at levere en tidlig salgsvare ikke belyst, og sildige og/eller skimmelresistente sorter bliver begrænset af en gennemsnitlig kvælstoftildeling. Sorterne Jacky, Sevilla, Belmira og Twister er f.eks. ikke fuldt afmodnet (modenhed ved optagning 0-10) ved optagning, hvorfor det kan forventes, at disse sorters udbyttepotentiale ikke er fuldt opnået. Fremspiringen har været ensartet og fin i begge forsøg i 2023, og der er kun set virus i sorten Jacky, som har vist sig meget modtagelig for virus Y. Deformiteter er i høj grad et udtryk for årets vejrlig, da vækstrevner har været den hyppigste årsag til deformitet, som ofte ses ved længerevarende perioder med tørke, efterfulgt af større mængder nedbør. Bedømmelser i begyndelsen af august har vist stor forskel i angrebet af kartoffelskimmel og dermed sorterens resistensegenskaber. Se skimmeludvikling i henholdsvis Arnborg og Dronninglund i alle 10 sorter i figur 1. Udbyttet er vist adskilt for de to forsøg, da de relative udbytte-niveauer for enkelte sorter ikke er ens i begge forsøg. Udbyttet er ikke nødvendigvis korreleret med angrebsgraden af kartoffelskimmel, men er også et udtryk for sortens sildighed. Sorterne Jacky, Sevilla, Belmira og Twister viser stor skimmelresistens. Der er god overensstemmelse mellem sorterens resistens ved de to lokaliteter. På trods af manglende skimmelresistens viser bl.a. Queen Anne høje udbytter, hvilket i høj grad skyldes sortens tidlighed. Queen Anne er den eneste sort kategoriseret tidlig, resten er middeltidlige sorter.

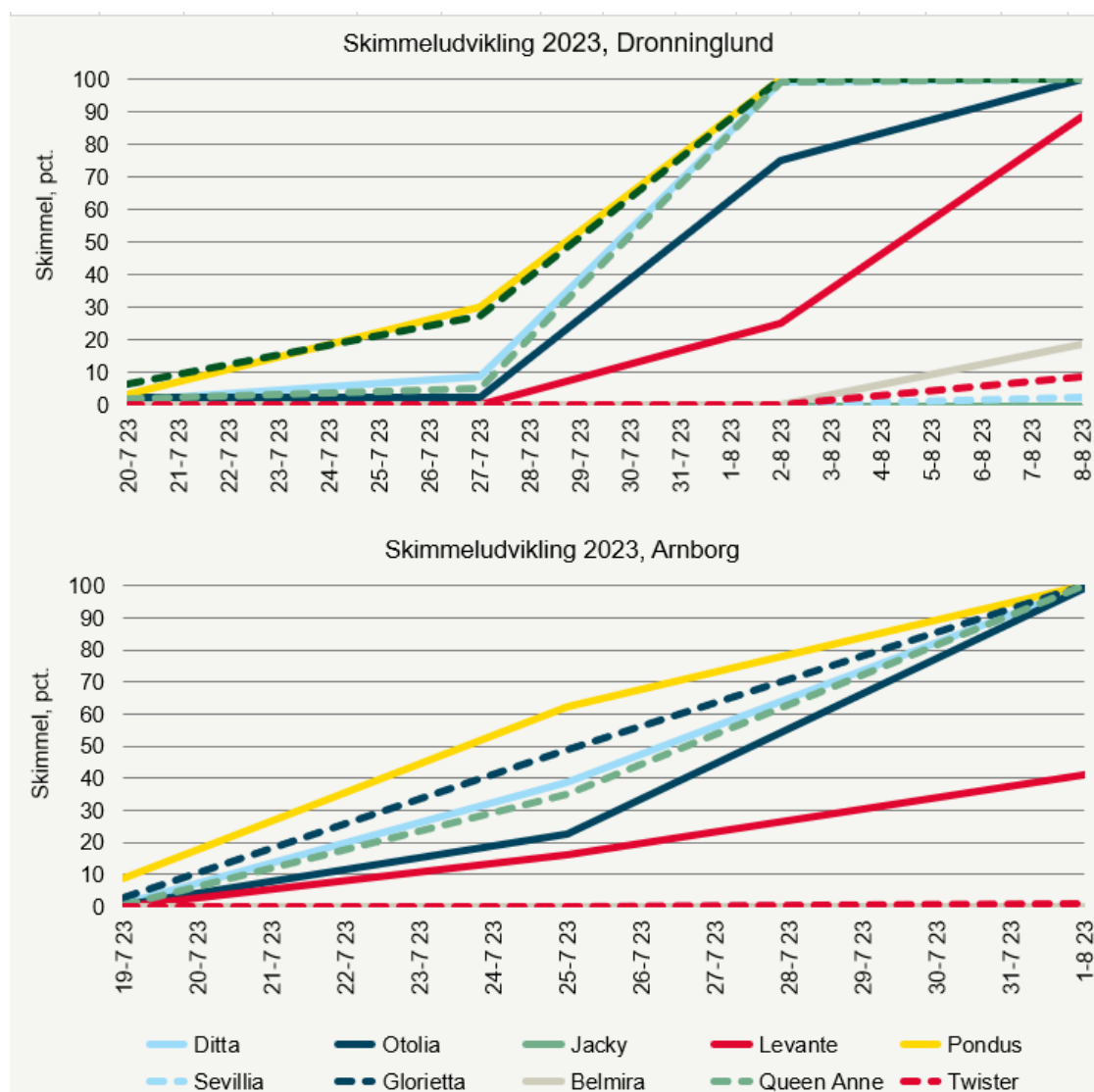
Tabel 1. Afprøvning af spisesorter i økologisk produktion.

Økologiske spisekartofler	Bladskimmel, pct.		Deformitet, pct.	Grønfarvning, pct.	Skindfinish, indeks ¹⁾	Sklerotier, indeks ¹⁾	Modenhed ved optagning ²⁾	Størrelsesfordeling, pct.			Udb. og merudb.	
	1. aug. (Arnborg)	2. aug. (Dronninglund)						< 40 mm	40-60 mm	> 60 mm	hkg knolde pr. ha	
2023. 2 forsøg											Arnborg	Dronninglund
Ditta	100	100	11	5	5	0	10	65	34	0	419	334
Otolia	99	100	26	6	5	4	10	41	58	0	-88	6
Jacky	0	0	13	3	9	2	8	52	47	0	24	146
Levante	41	100	8	1	5	0	9	74	25	0	-21	67
Pondus	100	100	5	5	6	0	10	27	73	0	-15	210
Sevillia	0	0	19	8	5	1	7	27	73	0	-23	156
Glorietta	100	100	6	6	7	0	10	45	55	0	-32	54
Belmira	0	0	6	5	5	1	8	28	71	1	-18	125
Queen Anne	100	100	8	6	5	0	10	54	46	0	30	196
Twister	1	0	10	6	6	0	9	10	80	10	95	242
LSD								17	17	-	60	73
2021 og 2023. 4 forsøg		Primo aug.										
Ditta		100	7	6	3	0	-	43	51	5		384
Otolia		100	14	6	3	2	-	29	59	10		-21
Jacky		0	8	3	5	1	-	39	55	4		59
Sevillia		3	11	8	3	1	-	19	76	4		49
Glorietta		100	5	8	4	0	-	32	63	3		-27
Twister		9	6	6	3	0	-	11	68	19		130
LSD												50

¹⁾ Indeks for skindfinish og dækning af sklerotier er et udtryk for procent knoldoverfælde dækket af henholdsvis (1) generelle påvirkninger af skindet og (2) rodtiltsvamp. Indeks beregnes ud fra klassificering fra Klasse 0 til Klasse 5, hvor Klasse 5 = over 50% dækning af sklerotier og over 50% skurv, mens Klasse 0 er helt fri for sklerotier og helt skurvfri.

²⁾ Skala fra 1-10, hvor 10 = fuld afmodnet og 0 = grøn afgrøde.

Nogle sorter angribes ikke i nævneværdig grad af kartoffelskimmel, men udbyttet kan være reduceret som følge af plantens afværgemekanismer. Forsøgene giver dog en god indikation af det udbytte, som kan forventes i højresistente sorter. I tidligere år er læggekartoflerne til forsøget blevet opformeret i samme opformeringsmark året forud for forsøget, så forskelle mellem sorterne ikke kunne tillægges forskellig oprindelse eller størrelsessortering. Dette har ikke været muligt til 2023, hvorfor knoldudbyttet skal tages med forbehold, da læggekartoflerne har forskellige størrelser og kvalitet. Desuden er smagsmæssige egenskaber ikke medtaget i bedømmelsen af sorterne, da smag er meget individuelt, og derfor kræver et stort antal smagsbedømmere. Enkelte af sorterne er medtaget på baggrund af deres smagsmæssige og visuelle egenskaber, hvorfor valg af sort ikke kun skal bero på udbyttens niveau og skimmelresistens. Hertil skal størrelsesfordeling også medtages, da det kan være væsentligt for det reelle salgare udbytte. I sammenstillingen for 2021 og 2023, er der signifikante merudbytter i Twister og Jacky, og der er god sammenhæng mellem skimmelresistens og udbytte. Grønfarvning ved højtliggende knolde adskiller sig ikke meget mellem sorterne. Otolia, Jacky og Sevilla ser ud til at være lidt mere modtagelige over for rodtilsvamp, ligesom den generelle skindfinish er lidt dårligere for henholdsvis Glorietta og Jacky. Glorietta har lavest andel af deformiteter på fem procent, hvor Sevilla og Otolia har en deformitetsprocent på henholdsvis 11 og 14. Twister er sorten med størst andel af knolde over 60 mm, efterfulgt af Otolia, hvilket er relevant ved anvendelse til bagekartoffel. Det skal bemærkes, at enkelte sorter har en uforholdsmæssigt stor andel af knolde under 40 mm, hvilket for nogle sorter skyldes sortens aflange og ovale form.



Figur 1. Skimmeludvikling i 10 sorter i Arnborg og Dronninglund i 2023.

9. Offentliggørelse, formidling og videndeling

- Opsommer i punktform den gennemførte eller planlagte offentliggørelse, formidlingen og videndeling af projektets leverancer og resultater. Dette punkt er navnlig møntet på forsknings- og udviklingsprojekter med hjemmel i kapitel 3, hvor der fremkommer ny viden. For projekter med hjemmel i jf. kapitel 2 om støtte til videnoverførsel og informationsaktioner samt rådgivning, er formidlingsaktiviteter projektets kerne og skal navnlig være beskrevet under punkt 6 om projektets aktiviteter.

AP1

- [AFPRØVNING AF SPISESORTER I ØKOLOGISK PRODUKTION](#)
Forsøgsresultater fra to forsøg med afprøvning af 10 sorter til økologisk produktion
- [ØKOLOGISK KARTOFFELDAG I FORSØGSMARK](#)
Kom med i den store kartoffelforsøgsmark med mere end 20 Landsforsøg.

For forskning- og udviklingsprojekter med hjemmel i kapitel 3 i aktivitetsbekendtgørelsen

- *Linket til tilskudsmodtagers hjemmeside, hvor offentliggørelse sker jf. kravet herom i fondens tilsagn, indsættes.*
- *Bemærkninger i relation hertil kan indsættes fx en bemærkning om, hvad der er offentliggjort på sitet.*

<https://projekt.seges.dk/kartoffelafgiftsfonden/kartoffelafgiftsfonden-2023/2526>

10. Projektets forventede effekter

- *Projektets forventede effekter for kartoffelavlerne og for samfundet som helhed beskrives, herunder vurdering af tidshorisont. Hvis muligt så kvantificer gerne effekterne.*
- *Har forventningerne til effekterne ændret sig?*

Projektet sikrer en langsigtet struktur for afprøvning af forskellige kartoffelsorters egnethed til brug i den økologiske produktion. På grund af det relative lille produktionsareal forventes det, at der både på lang sigt kan ses en udbyttestigning og arealforøgelse på 10-20 pct., samt en øget fokus på andre vigtige kvalitetsparametre (eks. skindkvalitet og størrelsesfordeling).

Forventningerne har ikke ændret sig. Der sker nu en stigende brug af mere resistente sorter på specielt de større økologiske avlere, som f.eks. Gram Slot.

11. Tilfredshed med projektets gennemførelse

I hvilken grad gælder det oplyste udsagn? Spørgsmålet henviser til helhedsopfattelsen af projektets forløb.

	Helt enig	Delvis enig	Delvis uenig	Helt uenig	Ved ikke
Projektets gennemførelse har været tilfredsstillende	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Uddybning af svaret

Projektet har været gennemført i henhold til projektbeskrivelse. Projektet har været medvirkende til at sætte fokus på brugen af de mere resistente kartoffelsorter overfor kartoffelskimmel i både den økologiske og konventionelle produktion. Projektet i dets nuværende form stopper, idet tidligheden af sorterne har stor indflydelse på udbyttepotentialet og kvaliteten af de høstede kartofler.



1. Projektets titel

Erstatning til kartoffelavlere ved tab forvoldt af karantænesygdommene ring- og brunbakteriose

2. Den samlede projektperiode, uanset om projektet er etårigt/flerårigt

Projektstart: 01.23

Projektafslutning: 12.23

3. Projektleder

Titel og navn: Landskonsulent Lars Bødker

4. Projektet set i forhold til fondens indsatsområder jf. strategien

Marker hvilket indsatsområde jf. fondens strategi, projektet hører under. Hvis projektet hører under flere indsatsområder, angives det primære indsatsområde.

- Styrkelse af konkurrenceevnen ved forbedring af kvalitet og udbytte gennem effektivisering af avlen
- Fremme af en miljømæssig forsvarlig og bæredygtig produktion
- Udvikling af metoder og viden, der kan forbedre avlernes driftsledelse
- Udvikling af avlssystemer og produkter
- Formidling af information til avlere og forbrugere, herunder afsætningsfremme

5. Projektets formål og mål, jf. ansøgningens punkt 2.2 og 2.3

Formålet er at sikre kartoffelavleren mod store tab som følge af uforståelig indslæbning af ring- og brunbakteriose på bedriften. Målet er at yde en delvis kompensation til kartoffelavlere for et opgjort tab i forbindelse med konstatering af ring- og brunbakteriose på bedriften samt at sikre muligheden for tegning af ekstra forsikring i tillæg hos forsikringsselskaber.

6. Projektets hovedaktiviteter i bevillingsåret

- *De gennemførte aktiviteter beskrives. Beskrivelsen skal være kort og samtidig give et retvisende billede af de gennemførte aktiviteter og dermed tilskuddets anvendelse. Detaljeringsgraden skal være på niveau med beskrivelsen i ansøgningen.*
- *Beskrivelsen skal omfatte eventuelle titler på arbejdsopgaver/indsatser og aktiviteterne herunder beskrives.*

Arbejdsopgave 1. Fastlæggelse af erstatningens størrelse ved fund af ring- og brunbakteriose

I tilfælde af konstateret smitte hos en avler kan der søges erstatning for tab i forbindelse med, at kartoflerne sælges til en lavere pris. Der anmodes kun om konsulentbistand fra SEGES i tilfælde af fund af ring- eller brunbakteriose. SEGES har orienteret Kartoffelafgiftsfondens sekretariat, når alle knoldprøver er færdiganalyseret.

Der er ikke konstateret ring- og brunbakteriose i avlen af læggekartofler 2023 iht. mail fra Landbrugsstyrelsen den 22. februar 2024.

7. Projektets opnåede leverancer – opsamling på bevillingsåret

- *Med leverancer menes de umiddelbare output skabt i projektet. I forsknings- og udviklingsprojekter kan det fx være forsøg, analyser, udredninger, forskningsrapporter. I formidlingsprojekter kan det fx være markdemonstrationer, dyrkningsvejledninger og artikler.*
- *Opsummer i punktform de projektnære leverancer, som er skabt i bevillingsåret. 1-2 linjer pr. leverance.*
- *Oplys om der er planlagte leverancer, jf. ansøgningen, som ikke blev leveret, og årsagen hertil.*

Der er ikke konstateret fund i danske læggekartofler avlet i 2023, hvilket er meddelt Kartoffelafgiftsfonden den 22. februar 2024.

Der var planlagt et notat til Kartoffelafgiftsfonden udelukkende i tilfælde af fund. På baggrund af ovenstående er dette ikke leveret.

8. Projektets hovedresultater

- *Beskriv kort de væsentlige erfaringer og viden, der på nuværende tidspunkt er opnået i projektet.*
- *Vurdering af hovedresultater set i forhold til projektets formål og mål*

- Der er ingen resultater af projektet, da der ikke er konstateret ring- og brunbakteriose i Danmark i 2023.

9. Offentliggørelse, formidling og videndeling

- *Opsummer i punktform den gennemførte eller planlagte offentliggørelse, formidlingen og videndeling af projektets leverancer og resultater. Dette punkt er navnlig møntet på forsknings- og udviklingsprojekter med hjemmel i kapitel 3, hvor der fremkommer ny viden. For projekter med hjemmel i jf. kapitel 2 om støtte til videnoverførsel og informationsaktioner samt rådgivning, er formidlingsaktiviteter projektets kerne og skal navnlig være beskrevet under punkt 6 om projektets aktiviteter.*

Ingen offentliggørelse af projektet, da der ikke er fundet ring- og brunbakteriose.

For forskning- og udviklingsprojekter med hjemmel i kapitel 3 i aktivitetsbekendtgørelsen

- *Linket til tilskudsmodtagers hjemmeside, hvor offentliggørelse sker jf. kravet herom i fondens tilsagn, indsættes.*
- *Bemærkninger i relation hertil kan indsættes fx en bemærkning om, hvad der er offentliggjort på sitet.*

10. Projektets forventede effekter

- *Projektets forventede effekter for kartoffelavlerne og for samfundet som helhed beskrives, herunder vurdering af tidshorisont. Hvis muligt så kvantificer gerne effekterne.*
- *Har forventningerne til effekterne ændret sig?*

Projektet har sikret, at der er en uvildig faglig rådgivning til rådighed i tilfælde af fund af ring- og brunbakteriose samt mulighed for at tegne ekstra forsikring mod økonomisk tab i tilfælde af fund af ring- og brunbakteriose.

11. Tilfredshed med projektets gennemførelse

I hvilken grad gælder det oplyste udsagn? Spørgsmålet henviser til helhedsopfattelsen af projektets forløb.

	Helt enig	Delvis enig	Delvis uenig	Helt uenig	Ved ikke
Projektets gennemførelse har været tilfredsstillende	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Uddybning af svaret

Der er ikke fundet ring- og brunbakteriose i avlen i 2023, hvorfor projektet ikke er gennemført



1. Projektets titel

Nedsat klimapåvirkning ved produktion af stivelseskartofler

2. Den samlede projektperiode, uanset om projektet er etårigt/flerårigt

Projektstart: 01.22

Projektafslutning: 12.23

3. Projektleder

Titel og navn: Landskonsulent Lars Bødker

4. Projektet set i forhold til fondens indsatsområder jf. strategien

Marker hvilket indsatsområde jf. fondens strategi, projektet hører under. Hvis projektet hører under flere indsatsområder, angives det primære indsatsområde.

- Styrkelse af konkurrenceevnen ved forbedring af kvalitet og udbytte gennem effektivisering af avlen
- Fremme af en miljømæssig forsvarlig og bæredygtig produktion
- Udvikling af metoder og viden, der kan forbedre avlernes driftsledelse
- Udvikling af avlssystemer og produkter
- Formidling af information til avlere og forbrugere, herunder afsætningsfremme

5. Projektets formål og mål, jf. ansøgningens punkt 2.2 og 2.3

Formålet er at nedsætte klimapåvirkningen ved produktion af kartoffelstivelse under hensyntagen til den netto-økonomiske effekt. Målet er at undersøge, hvordan tilsætning af en nitrifikationshæmmer til organiske gødninger og flydende ammoniak vil påvirke stivelsesudbyttet og emissionen af lattergas.

Hypotesen er, at udnyttelsen af kvælstof kan forbedres med 10 pct. og dermed føre til et lavere N-optimum samt en reduktion i emissionen af lattergas med 50 pct, fordi der anvendes nitrifikationshæmmere ved brug af ammoniak og husdyrgødning.

6. Projektets hovedaktiviteter i bevillingsåret

- De gennemførte aktiviteter beskrives. Beskrivelsen skal være kort og samtidig give et retvisende billede af de gennemførte aktiviteter og dermed tilskuddets anvendelse. Detaljeringsgraden skal være på niveau med beskrivelsen i ansøgningen.
- Beskrivelsen skal omfatte eventuelle titler på arbejdsopgaver/indsatser og aktiviteterne herunder beskrives.

AP 1: Effekt af nitrifikationshæmmere ved brug af organiske gødninger

Der er udført ét forsøg på to lokaliteter i begge forsøgsår med forskellig jordtype og tre typer af organisk gødning: svine- og kvæggylle og afgasset gylle som kombineres med protamylasse. Gødskningsmængderne er korrigeret efter jordbunds- og gylleanalyserne. Der er udbragt gylle med gyllevogn udviklet til forsøg ved forsøgsvirksomheden Ytteborg og der er udtaget gylleanalyser med N, P, K, Mg, S og Cl samt analyse af protamylasse/K2 inden planlægning af mængderne. Forsøgene er udlagt som randomiserede forsøg med fire gentagelser, hvor der er udtaget planteprøver to gange i løbet af vækstsæsonen til brug for analyse af næringsstofindhold. Kvælstofoptagelsen i plantebiomassen ved de forskellige gødskningsstrategier er sammenlignet ved løbende at udtage bladsaftanalyser for indhold af nitrat. Der er bestemt knoldudbytte, stivelsesindhold og stivelsesudbytte, samt nettomerudbytte ved tilsætning af nitrifikationshæmmer.

AP 2: Effekt af nitrifikationshæmmere ved brug af grøn ammoniak

Der er udført to forsøg, hvor N-optimum, knold- og stivelsesudbytte er fastlagt ved brug af ammoniak med og uden nitrifikationshæmmer. Der er målt lattergasemission i tre behandlinger, hvor der er anvendt 200 kg N ved anvendelse af henholdsvis ammoniak med og uden nitrifikationshæmmer samt en fast handelsgødning NS 27-4. Begge forsøg måtte desværre kasseres på grund af en uforsættelig doseringsfejl af ammoniak som følge af en fejlkonstruktion af

ammoniaknedfælder, som ikke kunne dosere korrekt ved langsom kørsel. Der blev derfor givet for lidt kvælstof, hvilket tydeligt fremgik af farveforskellen mellem parcellerne, men først sidst på sæsonen, hvor størstedelen af arbejdet og analyserne var foretaget.

7. Projektets opnåede leverancer – opsamling på bevillingsåret

- Med leverancer menes de umiddelbare output skabt i projektet. I forsknings- og udviklingsprojekter kan det fx være forsøg, analyser, udredninger, forskningsrapporter. I formidlingsprojekter kan det fx være markdemonstrationer, dyrkningsvejledninger og artikler.
- Opsummer i punktform de projektnære leverancer, som er skabt i bevillingsåret. 1-2 linjer pr. leverance.
- Oplys om der er planlagte leverancer, jf. ansøgningen, som ikke blev leveret, og årsagen hertil.
- Afrapportering af forsøgsresultater ved brug af nitrifikationshæmmer og organiske gødninger i Oversigt over Landforsøg 2023 i henhold til projektbeskrivelsen.
- Fremvisning af forsøg ved åben hus dag i kartoffelforsøg 2023 (300-400 avlere) i henhold til projektbeskrivelsen
- Præsentation på kartoffelworkshop 2023 (60-70 konsulenter og avlere) i henhold til projektbeskrivelsen
- Artikel i Magasinet Danske Kartoffler (Første nummer i januar 2024) er ikke leveret som planlagt, som følge af at forsøgene med nitrifikationshæmmer og ammoniak måtte kasseres.

8. Projektets hovedresultater

- Beskriv kort de væsentlige erfaringer og viden, der på nuværende tidspunkt er opnået i projektet.
- Vurdering af hovedresultater set i forhold til projektets formål og mål

AP 1: Effekt af nitrifikationshæmmere ved brug af organiske gødninger

I 2023 er der gennemført to forsøg i kartofler for at undersøge udbytteeffekten ved tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura til svinegylle og afgasset gylle. Forsøgene er gennemført i sorten Ydun ved Arnborg på JB 1 og ved Assing på JB 4. Alt gødning er tildelt inden lægning af kartoflerne. Umiddelbart før nedfældning af de to gylletyper er der udtaget næringsstofanalyser af gyllen, som danner grundlag for den efterfølgende supplerende gødskning med handelsgødning. Protamylasse, triplesuperfosfat, Kiserit og kaliumsulfat 41 er brugt til justering af kalium, fosfor, svovl og magnesium, så der opnås ens gødningsniveauer for de mest betydende næringsstoffer i alle led. Forsøget er ellers behandlet som en produktionsmark.

Det blev i Landsforsøgene 2019 og 2022 vist, at organiske gødninger udbyttmæssigt klarer sig på lige fod med handelsgødning i kartofler. I 2023 varierer effekten mellem de to forsøgslokaliteter. Der er ingen sikker forskel i stivelsesudbyttet afhængig af gødningstypen på de to lokaliteter. I Assing ses en sikker reduktion i knoldudbyttet ved brug af afgasset gylle, men ingen sikker effekt på stivelsesudbyttet (tabel 1-4).

Tabel 1. Effekten af nitrifikationshæmmere ved brug af forskellige organiske gødninger i Arnborg

Stivelseskartofler	Behandling	Udbringningsmetode	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
				hkg knolde	hkg stivelse	netto ¹⁾ , kr.
<i>2023. 1 forsøg, Arnborg</i>						
1. 204 N 29 P 259 K	NS 27-4	Placeret før lægning	23,6	569	135	49.476
2. 201 N 31 P 259 K	Gylle svin	Nedfældet før lægning	23,1	53	9	8.159
3. 201 N 31 P 259 K	Gylle svin 2L Vizura	Nedfældet før lægning Nedfældet med gylle	23,0	29	3	5.174
4. 201 N 31 P 259 K	Gylle svin 2L Vizura	Nedfældet før lægning Udsprøjtet før gylle	22,8	38	4	5.735
5. 201 N 31 P 259 K	Gylle svin	Placeret før lægning	22,8	2	-5	2.128
6. 201 N 31 P 259 K	Gylle svin 2L Vizura	Placeret før lægning Udsprøjtet før gylle	22,8	48	6	6.646
7. 202 N 30 P 258 K	Gylle afgasset	Nedfældet før lægning	22,9	24	1	5.653
8. 202 N 30 P 258 K	Gylle afgasset 2L Vizura	Nedfældet før lægning Nedfældet med gylle	22,7	24	0	4.968
9. 202 N 30 P 258 K	Gylle afgasset 2L Vizura	Nedfældet før lægning Udsprøjtet før gylle	22,5	-15	-10	383
LSD			ns	ns	ns	

Tabel 2. Effekten af nitrifikationshæmmere ved brug af forskellige organiske gødninger i Assing

Stivelseskartofler	Behandling	Udbringningsmetode	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
				hkg knolde	hkg stivelse	netto ¹⁾ , kr.
<i>2023. 1 forsøg, Assing</i>						
1. 191 N 29 P 259 K	NS 27-4	Placeret før lægning	23,9	703	168	64.326
2. 197 N 31 P 259 K	Gylle svin	Nedfældet før lægning	22,7	6	-7	592
3. 197 N 31 P 259 K	Gylle svin 2L Vizura	Nedfældet før lægning Nedfældet med gylle	22,5	17	-6	1.100
4. 197 N 31 P 259 K	Gylle svin 2L Vizura	Nedfældet før lægning Udsprøjtet før gylle	22,1	-7	-14	-2.474
5. 197 N 31 P 259 K	Gylle svin	Placeret før lægning	22,4	-4	-11	-1.165
6. 197 N 31 P 259 K	Gylle svin 2L Vizura	Placeret før lægning Udsprøjtet før gylle	21,6	-11	-18	-4.388
7. 197 N 30 P 258 K	Gylle afgasset	Nedfældet før lægning	21,9	-31	-20	-4.049
8. 197 N 30 P 258 K	Gylle afgasset 2L Vizura	Nedfældet før lægning Nedfældet med gylle	21,7	-30	-22	-4.916
9. 197 N 30 P 258 K	Gylle afgasset 2L Vizura	Nedfældet før lægning Udsprøjtet før gylle	22,0	-17	-16	-2.788
<i>LSD</i>			1,2	13	ns	

Table 3. Effekten af nitrifikationshæmmere ved brug af forskellige organiske gødninger i 2 forsøg i Arnborg i 2022-2023.

Stivelseskartofler	Behandling	Udbringningsmetode	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
				hkg knolde	hkg stivelse	netto ¹⁾ , kr.
<i>2022-2023. 2 forsøg, Arnborg</i>						
1. 197 N 29 P 240 K	NS 27-4	Placeret før lægning	23,4	514	121	43.623
2. 196 N 31 P 240 K	Gylle svin	Nedfældet før lægning	22,9	60	11	7.849
3. 196 N 31 P 240 K	Gylle svin 2L Vizura	Nedfældet før lægning Nedfældet med gylle	22,7	76	13	8.784
7. 196 N 32 P 239 K	Gylle afgasset	Nedfældet før lægning	22,8	53	9	8.303
8. 196 N 32 P 239 K	Gylle afgasset 2L Vizura	Nedfældet før lægning Nedfældet med gylle	22,5	48	6	6.885
<i>LSD</i>			0,3	49	ns	

Table 4. Effekten af nitrifikationshæmmere ved brug af forskellige organiske gødninger i 2 forsøg i Assing i 2022-2023

Stivelseskartofler	Behandling	Udbringningsmetode	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
				hkg knolde	hkg stivelse	netto ¹⁾ , kr.
<i>2022-2023. 2 forsøg, Assing</i>						
1. 191 N 29 P 240 K	NS 27-4	Placeret før lægning	22,3	702	156	58.786
2. 194 N 31 P 240 K	Gylle svin	Nedfældet før lægning	21,5	30	1	3.986
3. 194 N 31 P 240 K	Gylle svin 2L Vizura	Nedfældet før lægning Nedfældet med gylle	21,3	20	-2	2.485
7. 194 N 30 P 239 K	Gylle afgasset	Nedfældet før lægning	21,2	-24	-11	-344
8. 194 N 30 P 239 K	Gylle afgasset 2L Vizura	Nedfældet før lægning Nedfældet med gylle	21,1	-4	-8	731
<i>LSD</i>			ns	35	9	

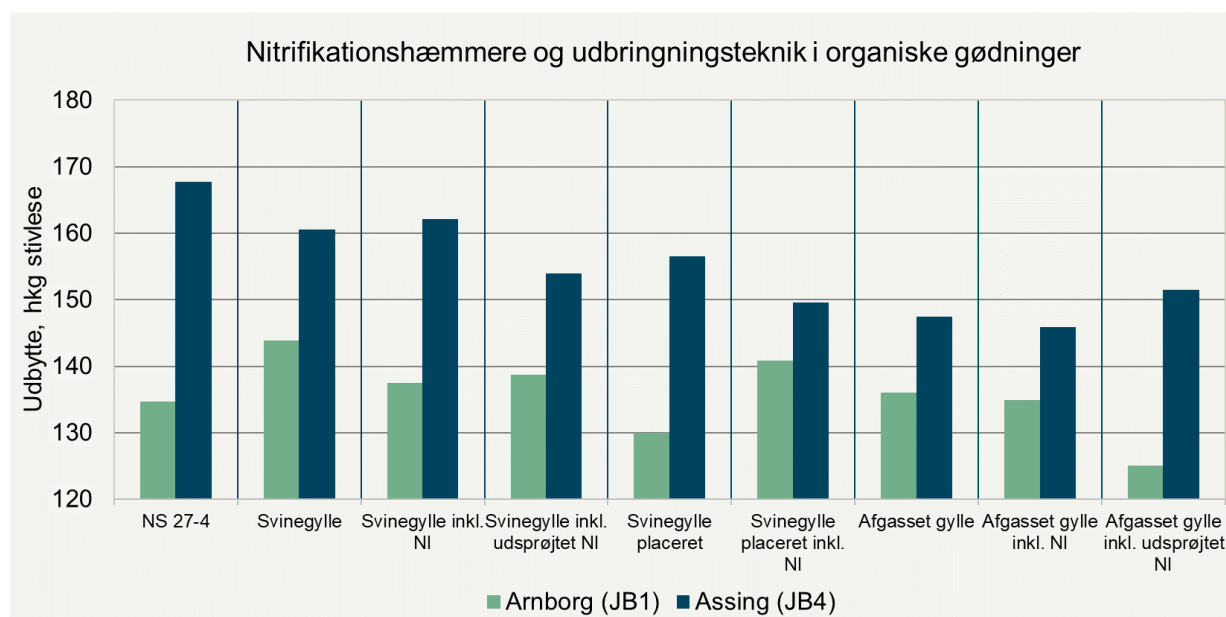
¹⁾ Nettoudbyttet er baseret på en stivelsespris på 4,35 kr. pr. kg, 17,00 kr. pr. kg kvælstof, 22,00 kr. pr. kg fosfor og 2,00 kr. pr. kg svovl i handelsgødning. Der er indregnet 100 kr. pr. hektar pr. udbringning af handelsgødning. Der er indregnet en udbringningspris på 20 kr. pr. tons gylle nedfældet. Protamylasse er sat til 559 kr. pr. tons leveret, mens omkostningen til udbringning er sat til 195 kr. ha for de første to tons pr. ha, plus 30 kr. pr. tons ved doseringer over 2 tons pr. ha. Vizura er sat til 100 kr. pr. liter.

Effekt af nitrifikationshæmmer

I figur 1 ses effekten af de ni behandlinger på stivelsesudbyttet på forsøgenes to lokaliteter. I forsøgene er der ingen

sammenhæng mellem brugen af nitrifikationshæmmere og stivelsesudbyttet. I Arnborg ses i tabel 1 en reduktion i nettomerudbytte på henholdsvis 2.985 kr. og 686 kr. ved anvendelse af nitrifikationshæmmere i svinegylle og afgasset gylle. I Assing er udbyttene og nettomerudbyttet stort set identiske med eller uden brug af nitrifikationshæmmere i begge gylletyper. Der er tendens til fald i stivelsesprocent ved anvendelse af nitrifikationshæmmere. I sammenstillingen af forsøgene 2022 og 2023 ses i Arnborg et lille positivt merudbytte ved at anvende nitrifikationshæmmere i svinegylle, og et lille negativt merudbytte ved at anvende nitrifikationshæmmere i afgasset gylle. I Assing er tendensen modsat i de to gylletyper.

I takt med udbredelsen af nitrifikationshæmmere øges spørgsmålet omkring optimal tildelingsmetode. Det er ikke muligt at konkludere på effekten af nitrifikationshæmmere, når produktet enten blandes i gyllen eller udsprøjtes på jorden før nedfældning af gylle, da der er varierende effekt af at bruge nitrifikationshæmmere i årets forsøg. Det anbefales at forsøgene fortsættes.



Figur 1. Nitrifikationshæmmere og udbringningsteknik i organiske gødninger på to forsøgssteder Arnborg og Assing. NI = nitrifikationshæmmere.

Tildelingsmetode af husdyrgødning

I majs er der set et sikkert merudbytte på 6,9 afgrødeenheder pr. ha ved at placere kvæggylle. Det ønskes derfor klarlagt, om placering af gylle i samme omfang kan have en positiv effekt i stivelseskartofler. Forsøgene (tabel 1) viser, at placeret gylle 12 cm under kartoffelkammen tre dage før lægning sænker stivelsesudbyttet med 14 hkg stivelse sammenlignet med almindelig nedfældet svinegylle i forsøget i Arnborg (JB 1). Hvis der tilsættes nitrifikationshæmmere reduceres det til et tab på 3 hkg stivelse. I Assing (JB 4) sænkes stivelsesudbyttet med 5 hkg ved placering af svinegylle, og 12 hkg, når der samtidig bliver anvendt nitrifikationshæmmere. Resultaterne er ikke signifikante, men forsøgene i 2023 viser en tendens til, at placeret gylle ikke er en optimal løsning i stivelseskartofler. Der er ingen forskel i plantefarve eller indhold af næringsstoffer i bladene. Muligvis trives kartoffelrødderne ikke ved de store mængder organisk gødning tæt på knolden. Forsøgene viser, at det er nødvendigt med flere forsøg for at kunne konkludere på anvendelsen af placeret organisk gødning. Der skal være markante fordele ved en placering af organisk gødning, før dette kan anbefales. Dertil kommer de praktiske udfordringer ved placering af gylle til kartofler.

Effekten af nitrifikationshæmmere afhænger bl.a. af jordtype og nedbør, hvorfor det forventes, at nitrifikationshæmmere har størst effekt på udvaskning af nitrat på sandjorde i år med meget nedbør fra lægning og fire-otte uger frem. I både 2022 og 2023 har foråret været nedbørfattigt, hvilket kan være en forklaring på, at forsøgene ikke viser en større effekt ved brug af nitrifikationshæmmere i organiske gødninger.

På baggrund af de to forsøgsår kan der ikke gives en anbefaling om brugen af nitrifikationshæmmere til organiske gødninger i tilknytning til produktion af stivelseskartofler. Svenske demonstrationsforsøg i kartofler og landsforsøg i majs har vist, at nitrifikationshæmmere kan have en positiv effekt på specielt sandjorde, men det mangler stadig at blive klarlagt under danske forhold i kartofler. Det er dog væsentligt at medtage, at incitamentet for at bruge nitrifikationshæmmere til kartofler kan blive påvirket af ønsket om at reducere udledningen af klimagasser. Det er veldokumenteret, at nitrifikationshæmmere reducerer udledningen af lattergas med gennemsnitlig 40 procent pr. kg NH₄-N.

9. Offentliggørelse, formidling og videndeling

- Opsummer i punktform den gennemførte eller planlagte offentliggørelse, formidlingen og videndeling af projektets leverancer og resultater. Dette punkt er navnlig møntet på forsknings- og udviklingsprojekter med hjemmel i kapitel 3, hvor der fremkommer ny viden. For projekter med hjemmel i jf. kapitel 2 om støtte til videnovertførelse og informationsaktioner samt rådgivning, er formidlingsaktiviteter projektets kerne og skal navnlig være beskrevet under punkt 6 om projektets aktiviteter.

AP 1: Effekt af nitrifikationshæmmere ved brug af organiske gødninger

- [ANVENDELSE AF ORGANISKE GØDNINGER OG NITRIFIKATIONSHÆMMERE](#)
Sammendrag af relevante Landsforsøg ifm. brugen af organiske gødninger, nitrifikationshæmmere og placeret gylle
- [FOLDER 2023](#)
Oversigt over programmet på Kartoffeldagen 2023
- [UDBYTTEEFFEKT AF NITRIFIKATIONSHÆMMERE VED BRUG AF ORGANISKE GØDNINGER](#)
I 2023 er der gennemført to forsøg i kartofler for at undersøge udbytteeffekten ved tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura til svinegylle og afgasset gylle.

For forskning- og udviklingsprojekter med hjemmel i kapitel 3 i aktivitetsbekendtgørelsen

- Linket til tilskudsmodtagers hjemmeside, hvor offentliggørelse sker jf. kravet herom i fondens tilsagn, indsættes.
- Bemærkninger i relation hertil kan indsættes fx en bemærkning om, hvad der er offentliggjort på sitet.

<https://projekt.seges.dk/kartoffelafgiftsfonden/kartoffelafgiftsfonden-2023/8526>

10. Projektets forventede effekter

- Projektets forventede effekter for kartoffelavlerne og for samfundet som helhed beskrives, herunder vurdering af tidshorizont. Hvis muligt så kvantificer gerne effekterne.
- Har forventningerne til effekterne ændret sig?

På kort og mellemlang sigt forventes, at der kan ske en reduktion af klimagasudledning på 10 pct. pr. produceret kg stivelse indenfor en 3-5 års periode ved brug af nitrifikationshæmmere. Målgruppen er i alt 750 landmænd som dyrker mere end 5 ha stivelseskartofler. Denne forventning er uændret som følge af forsøgsresultaterne i 2022. Dette bør dog gentages, som det var planlagt i 2023.

11. Tilfredshed med projektets gennemførelse

I hvilken grad gælder det oplyste udsagn? Spørgsmålet henviser til helhedsopfattelsen af projektets forløb.

	Helt enig	Delvis enig	Delvis uenig	Helt uenig	Ved ikke
Projektets gennemførelse har været tilfredsstillende	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Uddybning af svaret

Alle forsøg og analyser er udført i henhold til projektbeskrivelsen. Begge forsøg med brug af ammoniak og nitrifikationshæmmer måtte desværre kasseres på grund af en uforsættelig doseringsfejl af ammoniak som følge af en fejlkonstruktion af ammoniaknedfælderen. Det var derfor ikke muligt at opnå to års forsøgsresultater.