

Erfaringer med nye vækststandsningemetoder af kartofler 2022

Rapport fra KMC Agro

Brande, d. 5. november 2022





Indhold

Baggrund	3
Resultater	3
Blad- og stængelnedvisning.....	4
Genvækst.....	6
Skindfasthed	7
Blotlagte knolde og mekaniske skader	7
Vurdering og videreudvikling	10
Vegniæk DiscMaster	10
MSR Crown Crusher.....	10
Envodan gasbrænder.....	11
Status	11
Appendiks	12



Baggrund

Med baggrund i at nedvisningsmidlet Reglone ikke længere er godkendt, og sammen med Mizuki igen var på dispensation i 2022, har disse demonstrationer til formål at undersøge effekten af forskellige mekaniske og termiske vækststandsningemetoder i kartofler med grøn top.

I Danmark er der behov for lagring af mange typer kartofler, lige fra kortidslagring af stivelseskartofler til langtidslagring af lægge, spise- og proceskartofler. Skal kartofler lagres i mere en 4-6 uger, er der behov for en effektiv vækststandsning, for at opnå lagerfaste kartofler. En effektiv vækststandsning reducerer risikoen for skader, knoldskimmel og overførsel af virus via bladlus, og generelt mindre modtagelighed for svampe-, virus- og bakteriesygdomme, og dermed råd på lager.



Figur 1 Placering af markdemonstrationer 2022

KMC har koordineret og indsamlet data fra i alt 33 demonstrationer i samarbejde med demoværterne, WekoAgro, Envodan og MSR Plant Technology, se Figur 1.

Demonstrationerne er udført hos lægge- og stivelseskartoffelproducenter, og der skal lyde en speciel tak til værterne. Demonstrationerne er lavet i storskala, hvor der er overkørt fra 1-2 ha op til hele marker.

Resultater

Der er ikke anvendt den samme plan til alle demonstrationer, og demonstrationerne er lavet i forskellige sorter og jordtyper uden gentagelser. Men demonstrationerne har derimod haft fokus på at køre over et større sammenhængende areal, for bedre at kunne bedømme vækststandsningseffekt, genvækst, grønne og beskadiget kartofler, men lige så vigtigt at få et bedre indtryk af maskinerne i forhold til forager, kørespor, kapacitet etc.



På tværs af demonstrationerne har følgende metoder og løsninger været afprøvet.

- Aftopning + Vegniek DiscMaster
- Vegniek DiscMaster (uden aftopning)
- MSR Crown Crusher
- MSR Crown Crusher + Mizuki
- Aftopning + 2 x Brænding
- Aftopning + Brænding + Mizuki
- Aftopning + 2 x Mizuki
- 2 x Reglone + 2 x Mizuki

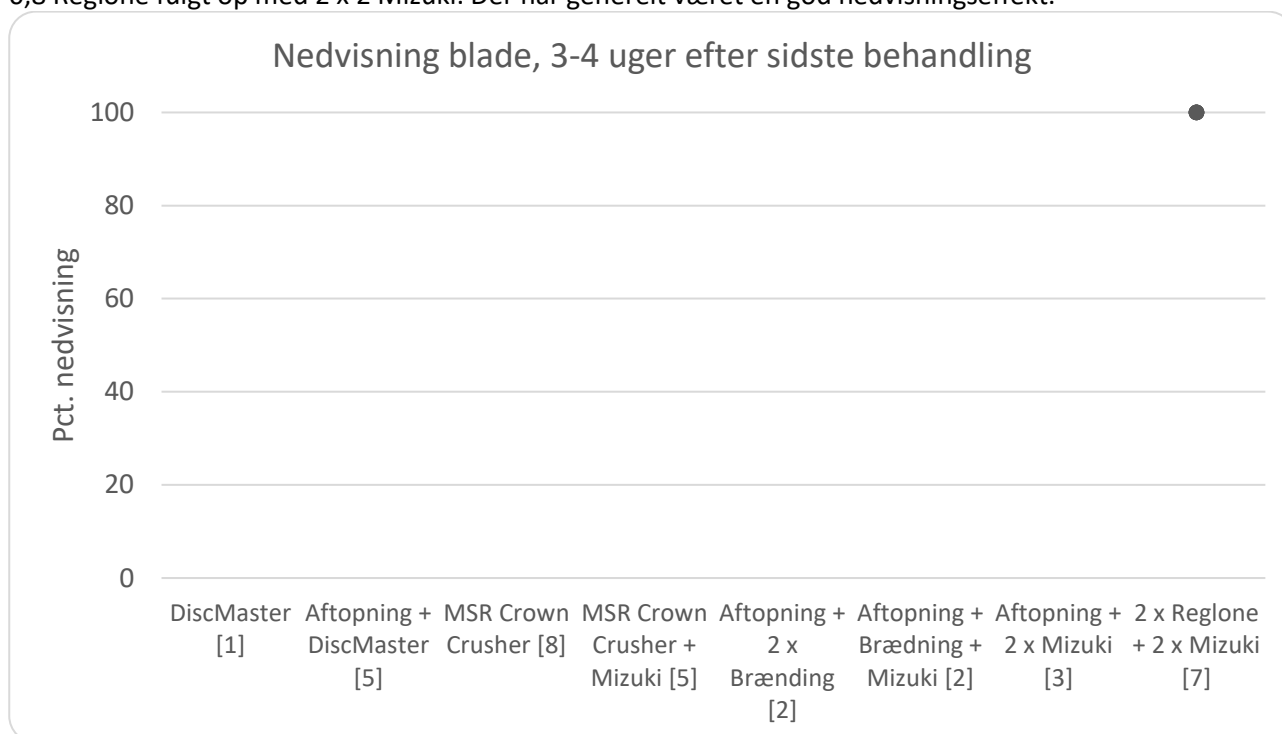
Toptrækkermaskinen Vegniek DiscMaster fungerer sammen med en foran gående aftopning i ca. 20 cm højde, hvorefter de tilbageværende stængler samles via ledesskinner og roterende hjul, og stænglerne trækkes op via 2 lodretstående og roterende gummi-hjul. Efterfølgende trykkes jorden sammen med en kamrulle, som samtidig virker som højdestyring.

MSR Crown Crusher kan køre direkte i kartofler med grøn top, og standser væksten ved at flosse og knuse stænglerne ved jordoverfladen med 2 vandretroterende og savtakkede tandhjul, som drives med forskellig hastighed. Toppen kan vælges at spredes bredt ud, efterlades oven på kammen eller imellem kammene. Stængelløft hæver nedsunket top, som giver en bedre flosning og knusning, og højere kørehastighed.

Envodan gasbrænder fungerer bedst med en foran gående aftopning, hvis der er meget top. Nogle erfaringer viser, at saftspændte planter er nemmere at overføre effekten til, da saften er med til at give en dampeffekt. Der skal brændes efter behov, og følges op inden der er nyvækst, ligesom man vil gøre ved anvendelse af Reglone.

Blad- og stængelnedvisning

I Figur 2 er resultaterne vist for procent bladnedvisning. Der er alene lavet registreringer af effekten af 2 x 0,8 Reglone fulgt op med 2 x 2 Mizuki. Der har generelt været en god nedvisningseffekt.

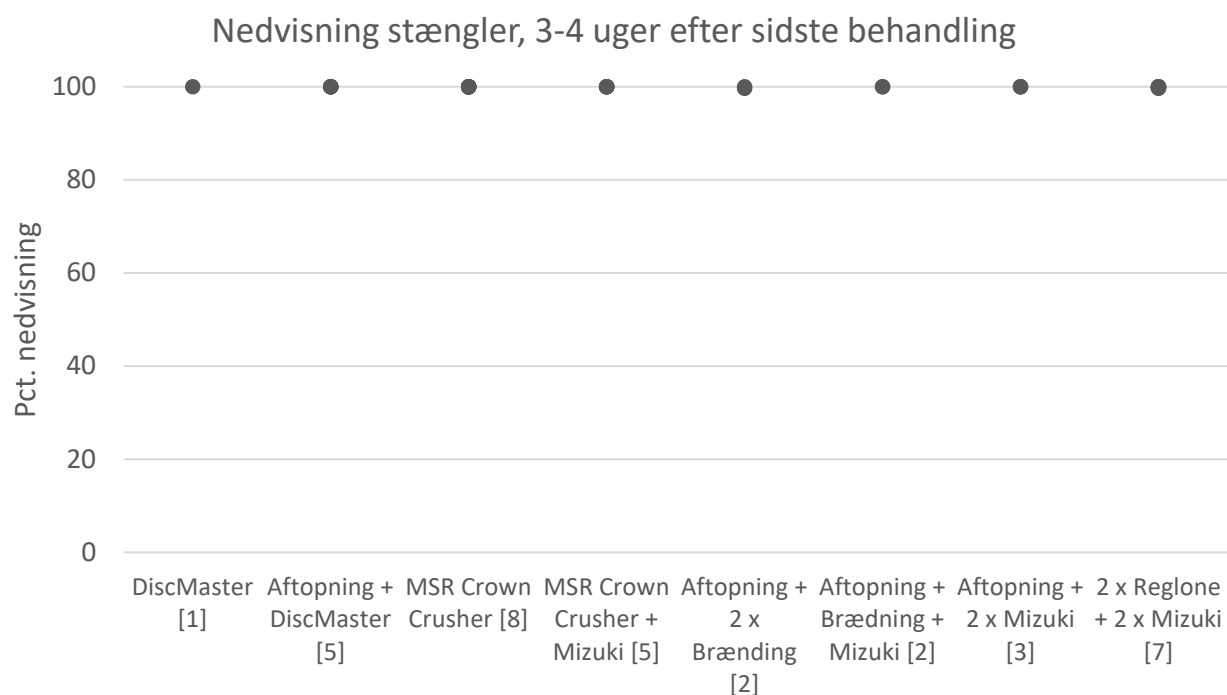


Figur 2 Nedvisning af blade 3-4 uger efter sidste behandling. Der er alene lavet registreringer af effekten af 2 x 0,8 Reglone fulgt op med 2 x 2 Mizuki. Tal i [] viser antal demonstrationer.

I Figur 3 er resultaterne for procent stængelnedvisning vist. Der har i de observerede demonstrationer været godt effekt af 2 x 0,8 Reglone fulgt op med 2 x 2 Mizuki på stængelnedvisning, se Foto 1. Ved de



mekaniske løsninger har der også været god effekt på stængelnedvisning ved Vegniek DiscMaster, Envodan gasbrænder og MSR Crown Crusher.



Figur 3 Nedvisning af stængler 3-4 uger efter sidste behandling. Der har været god effekt på stængelnedvisning af både de mekaniske og kemiske løsninger. Tal i [] viser antal demonstrationer.



Foto 1 Stratos nedvisnet med 2 x Reglone + 2 x Mizuki. Foto fra 31/8-22 taget af Kristian Elkjær, KMC.



Genvækst

Genvæksten er vurderet 3-4 uger efter sidste behandling, og resultaterne er vist i Figur 4. Kemisk nedvisning med 2 x 0,8 Reglone fulgt op med 2 x 2 Mizuki eller aftopning fulgt op med 2 x 2 Mizuki har næsten opnået total nedvisning uden genvækst i sorterne Kuras, Stratos, Ydun, Avarna og Avenue.

Vegniek DiscMaster har været afprøvet i sorterne Kuras, Stratos, Seresta og Ydun på JB1 og Kuras på JB4. I 2022 klarede DiscMasteren sig fint på den lette JB1 i sorterne Kuras, Stratos, Seresta og Ydun, hvor der har været mellem 0-0,14 % genvækst. Der er i år lavet en demo på JB4, hvor effekten på genvækst har været tilfredsstillende.



Foto 2 Folva på JB2 vækststandset med MSR Crown Crusher. En del genvækst og blotlagte knolde. Foto fra 31/8-22 taget af Kristian Elkjær, KMC.

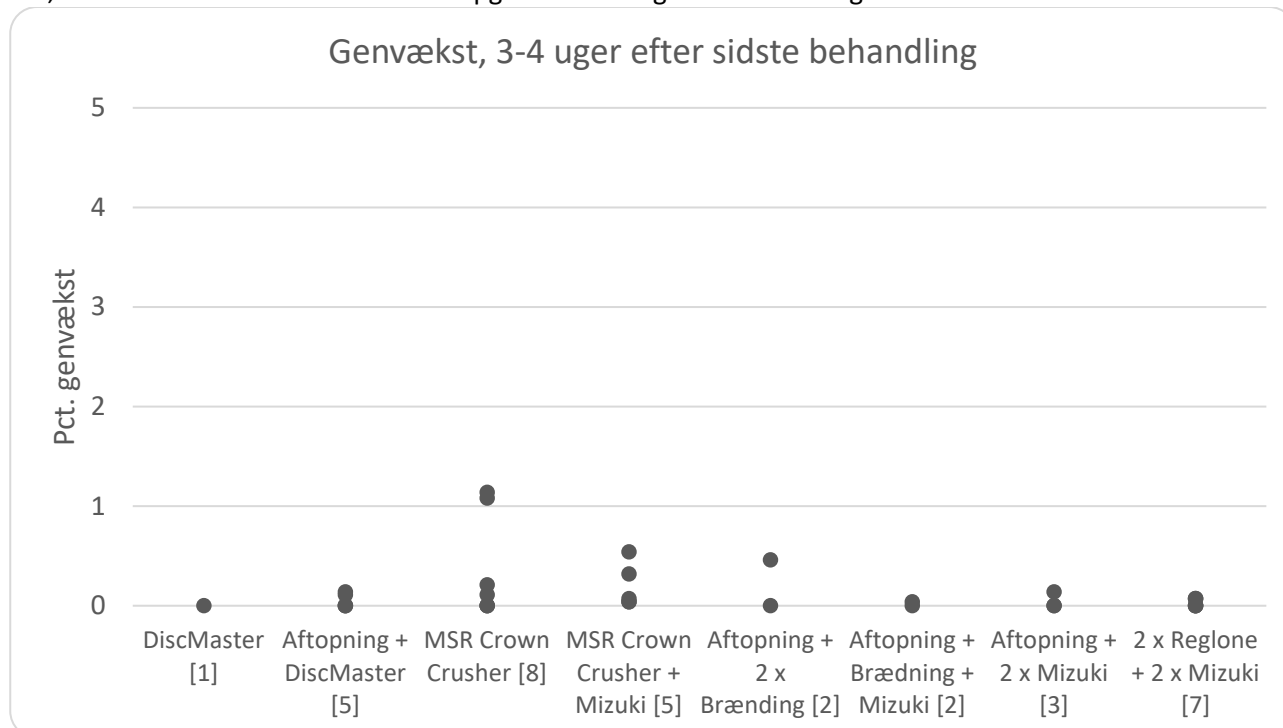
MSR Crown Crusher har været afprøvet i sorterne Kuras, Stratos, Avarna, Verdi, Ydun, Spunta, Royal, Folva og Lady Claire. Der har været kørt med 2 forskellige maskiner fra MSR, en 4-rækket og en 6-rækker Crown Crusher begge med stængelløft. Der har været noget genvækst, specielt hvor der er blevet vækststandset tidligt i forhold til kartoflernes afmodning. Her har Kuras givet genvækst på 1,14 % og i Folva 1,08 %, se Foto 2. På de resterende arealer på JB1, hvor der er vækststandset senere, er det lykkedes uden nævneværdig genvækst, se Foto 3. Der er også sprøjtet med Mizuki efter MSR Crown Crusher, både som en forsikring mod genvækst, men også for at se om det kan lade sig gøre. Det kan give nogle udfordringer, da de tilbageværende stængelstykker kun er 2-5 cm høje, og ofte er tilsmudset med jord. Derudover kan den afklippede top dække for skuddene i flere dage efter overkørsel med MSR Crown Crusher. Det er generelt lykkedes at holde genvæksten på et niveau mellem 0,04-0,54 % med denne metode. Det bør dog undersøges, om en form for båndsprøjtning i forbindelse med MSR Crown Crusher kunne være en mulighed.



Foto 3 Verdi vækststandset med MSR Crown Crusher med stængelløft. Fin vækststandsning, men nogle blotlagte knolde. Foto fra 15/9-22 taget af Kristian Elkjær, KMC.



Brænding med Envodan med foran gående aftopning er lykkedes rigtig godt i Kuras, som var under kraftig afmodning. Her var der ingen genvækst. På den lidt bedre JB4 jord i Stratos var det lidt vanskeligere. Stratos var ved at vende i farven ved første behandling, og generelt er det også lykkedes fornuftigt, dog med en genvækstprocent på 0,46 %. Det blev også forsøgt at kombinere metoder, så første behandling var aftopning + brænding, fulgt op med Mizuki. Det gav mindre genvækst på 0,04 %. Tanker er ved at brænde direkte efter aftopning, at lukke de åbne sår ned, så smitteoverførsel med fx sortben minimeres. Det usikre var, om effekten af Mizuki blev nedsat pga. den foran gående brænding.



Figur 4 Procent genvækst efter Vegniek DiscMaster, Envodan gasbrænder og MSR Crown Crusher sammenlignet med kemisk nedvisning eller kombination af aftopning og kemisk nedvisning. Tal i [] viser antal demonstrationer.

Skindfasthed

Der er i år alene vurderet skindfasthed i marken, og på bedømmelsestidspunktet 3-4 uger efter vækststandsning har der ikke været nævneværdig forskel mellem sorter og metoder.

Blotlagte knolde og mekaniske skader

Der er optalt antal blotlagte knolde 3-4 uger efter sidste behandling, se Figur 5. Kemisk nedvisning eller kombination af aftopning og kemisk nedvisning har givet få blotlagte knolde, hvor kammen var begyndt at skride ned. Ved de mekaniske vækststandsningssløsninger stiger forekomsten af blotlagte knolde, jo mere maskinerne har behov for at rører ved jorden, trække i kartoflerne, og generelt efterlader en løs kam. Ved efterfølgende kraftig regn på lettere jordtyper, vil kamsiderne skride og regne ned, og give endnu flere blotlagte knolde.

Vegniek DiscMaster har generelt efterladt et nogenlunde aftryk på JB1. Der er fortsat problemer med blotlagte knolde, specielt på meget lette og tørre jorde, eller hvor maskinen skal trække hårdt i stænglerne, for at få knoldene til at slippe, se Foto 4. Her skal der fokuseres endnu mere på at få jorden til at blive på toppen af kammen, så den bagvedkørende kamrulle kan efterlade en fast overfalde. Det er svært at se, at der kan monteres dækketallerkner på maskine, uden de også vil hive den aftoppebladet masse med ind i kammen. Det bør testes, om man via vanding på en meget tør og let jord, kan reduceres andelen af blotlagte knolde, men også antallet af mekaniske skader, se Figur 6.



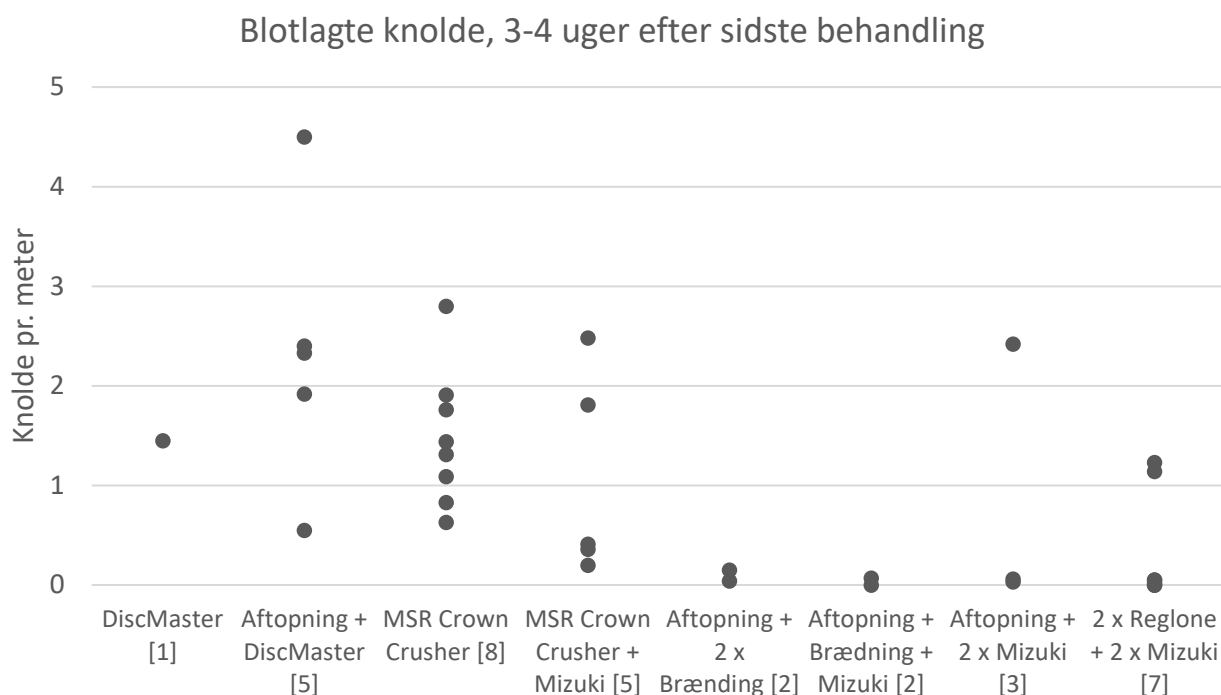
Foto 4 Blotlagte knolde efter Vegniek DiscMaster i Kuras på JB4.
Foto fra 2/9-22 taget af Kristian Elkjær, KMC.



Foto 5 Blotlagte knolde efter MSR Crown Crusher i Folva på JB2.
Foto fra 31/8-22 taget af Kristian Elkjær, KMC.

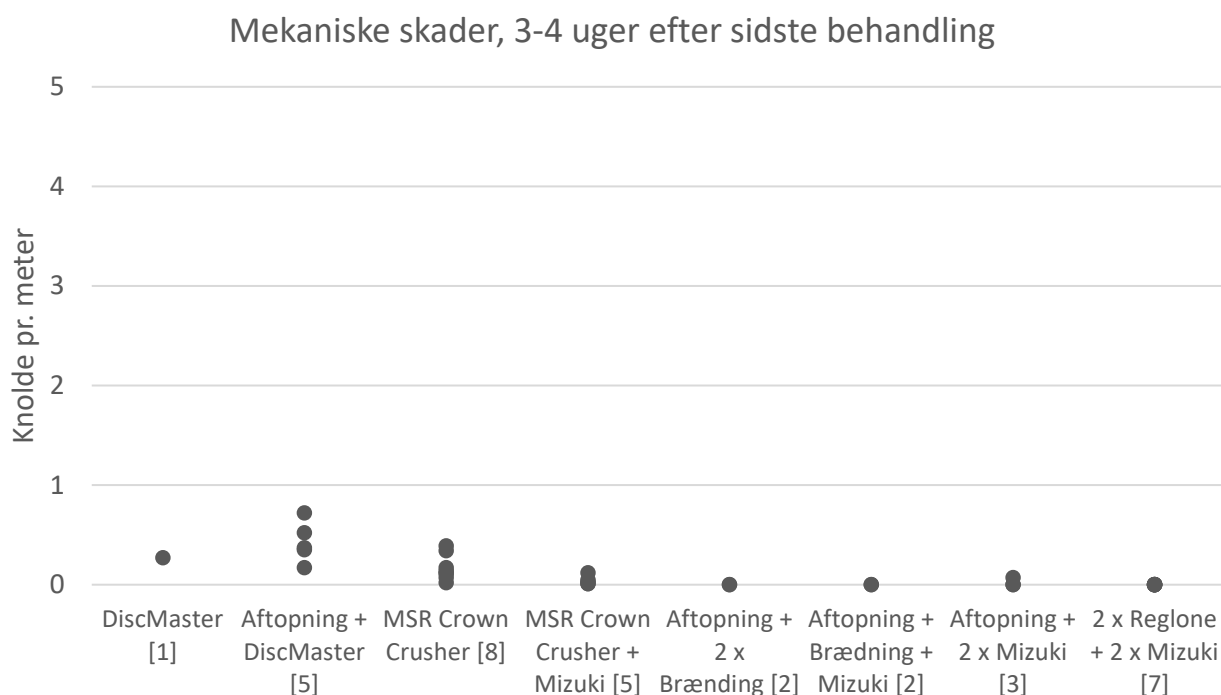
MSR Crown Crusher er i år blevet anvendt fortrinsvis uden dæktallerkner, for i højere grad at se på, hvordan maskinen trykker på kamsider mm. Her er der også fundet nogle forbedringspotentialer ved at åbne elementet mere op, for derved at trykke mindre på kamsiderne. Der har i flere demonstrationer været flere blotlagte knolde, se Foto 5.

I år er det dog lykkedes på den lette JB1 jord at køre under mere fugtige forhold, hvor jorden at blevet stående bedre tilbage, og ikke vasket væk af regnskyl. Det er en udfordring, hvis det er en tør og løs jord, som bliver kammet op. Ligeledes blev der set en positiv effekt af god jordfugt sidste år.



Figur 5 Antal blotlagte knolde efter Vegniek DiscMaster, Envodan gasbrænder og MSR Crown Crusher sammenlignet med kemisk nedvisning eller kombination af aftopning og kemisk nedvisning. Ved en rækkeafstand på 75 x 90 cm svarer 2 knolde pr. meter til ca. 15 hkg kartofler pr. ha. Tal i [] viser antal demonstrationer.

Der er også vurderet mekaniske skader af knolde, og ikke overraskende stiger risikoen med jordkontakten.



Figur 6 Antal knolde med mekaniske skader efter Vegniek DiscMaster, Envodan gasbrænder og MSR Crown Crusher sammenlignet med kemisk nedvisning eller kombination af aftopning og kemisk nedvisning. Ved en rækkeafstand på 75 x 90 cm svarer 2 knolde pr. meter til ca. 15 hkg kartofler pr. ha. Tal i [] viser antal demonstrationer.



Vurdering og videreudvikling

Der skal mere fokus på at udvikle dyrkningssystemer, som passer til de mekaniske løsninger. Det gælder bl.a. forager, sprøjtespor, læggedybde, kamstørrelse, hypning, ukrudt etc. Der er behov for at belyse risikoen ved at efterlade genvækst og frilagte knolde. Det gælder både med hensyn til sortben, råd, frasortering, skimmel og knoldskimmel.

Derudover er der overvejelser omkring kørespor og forager, hvordan de skal håndteres. Skal de optages og lagres separat, bør der afsættes til et andet formål med et økonomisk tab til følge. Hvis der ikke sættes kartofler i fx kørespor og forager, vil der blot blive nye problemer med vækststandsning af kartofler i de yderste rækker, hvor der ikke er konkurrence af andre kartofler, og mere lys og gødning til rådighed.

Vegniek DiscMaster

I 2022 er der generelt et positivt indtryk af DiscMaster på sandjord, selvom der fortsat er for mange blotlagte og beskadigede knolde. DiscMaster bryder jordens overflade, hvorved risikoen stiger for blotlagte kartofler ved kraftig regn. Trykrullerne er ikke i alle tilfælde nok til at holde på jorden. Hvordan kan jorden holdes oppe på kammen? En del af stænglerne trækkes ikke op, men bliver klemte. Disse ser også ud til at visne på JB1.

Hvor DiscMaster kører optimalt, er der enkelte stængler med genvækst, og umiddelbart flere end hvor der er sket en kemisk nedvisning. Enkelte stængelstykker skyder igen, efter at have været trykket ned i kammen. De kan sætte små knolde, som dog er uden betydning og vil blive franset. Disse nye skud har ikke direkte forbindelse med den oprindelige kartoffelplante.

DiscMaster er følsom over for ændringer i kamstørrelse, kamform og kartoflernes placering i kammen. Hvis kartoflerne ikke står præcist midt i kammen, glider stænglerne uden om toptrækkeren og efterlader grønne stængler med genvækst. Hvis GPS-linjerne ikke passer, skaber det problemer med at der er nok plads til maskinen mellem rækkerne.

Der er generelt behov for en større afprøvning af maskinen i flere sorter og jordtyper, for bl.a. at se om problemerne på JB5 fra 2021 var enkeltstående, effekt på stængler som bliver klemte og ikke trukket, moderknolde etc.

MSR Crown Crusher

Der har været gode effekter ved årets demoer af MSR Crown Crusher, men også effekter som ikke har været tilstrækkelig i forhold til genvækst. Udviklingen af et nyt stængelløftsystem har generelt forbedret maskinen, så den kan køre i langt de fleste sorter, også selvom stænglerne er faldet sammen mellem rækkerne.

Der er dog fortsat problemer med blotlagte og beskadigede knolde. Selvom MSR Crown Crusher hypper jord op over kammene, skrider og nedvaskes den løse jord, når det regner. MSR Crown Crusher har tydeligvis lettere ved at lægge fugtig jord op på JB1, som give færre blotlagte knolde. En overvejelse er at teste effekten af vanding forud for vækststandsning med MSR Crown Crusher under tørre forhold. Det skal overvejes, om problemet med nedvaskning af jord kan afhjælpes, hvis toppen efterlades på toppen af kammene, så toppen danner en skærm for regnen. Når toppen efterlades imellem kammene, giver det kun i begrænset omfang anledning til genvækst, selv om det ligger fugtigt og dækkes af lidt jord. Effekten på toppen er bedst, hvis det er tørt umiddelbart efter at der er kørt med MSR Crown Crusher.

I 2022 har der generelt været flere planter med genvækst end tidligere efter MSR Crown Crusher. Det kan skyldes, at der i år er kørt tidligere og i sorter, som ikke har været ved begyndende afmodning. Under disse forhold har det ikke været muligt med en hævet knusningshøjde på det tidlige stadie, uden der efterbehandles med kemi. Vi har set fra tidligere år, at knusningshøjden kan hæves ved kartofler, som er ved at afmodne.

Der er fortsat behov for afprøvning af maskinen i forskellige sorter og jordtyper med det nye stængelløftsystem. Den er endnu ikke afprøvet på mere lerholdige jorde, hvor genvækstproblemet måske er større. Der skal fortsat mere fokus på at køre så skånsomt som muligt, for at efterlade kammen så intakt som muligt, med færre blotlagte og beskadigede kartofler.



Envodan gasbrænder

Envodan gasbrænder har i år været testet i Kuras og Stratos, generelt med udmærket resultat. Gasbrænding har den fordel, at der kan køres flere gange, hvilket der også er behov for, især hvis kartoflerne ikke er afmodnet nok. I de tilfælde skal der køres flere gange med få dages mellemrum, og man kan ikke afvente, om der kommer genvækst. Hvis kartoflerne begynder at skyde igen, er det meget svært at stoppe med gasbrænding.

I årets demo blev det også afprøvet, om aftopning + gasbrænding kunne følges op med Mizuki. Det kunne se ud til at være en løsning, som skal afprøves i 2023.

Status

Der er et potentiale ved mekanisk og termisk vækststandsning, og med baggrund i årets demonstrationer, er der både elementer som er lykkedes og elementer der skal forbedres.

Der har generelt været mere genvækst i 2022 end i 2021, hvilket afspejler årsvariationerne. I nogle demonstrationer har genvæksten været for stor, og det er vigtigt for at komme videre med udviklingen af de mekaniske vækststandsningemetoder, at der findes metoder til at behandle genvækst med fx Mizuki. Genvækst er et problem i forhold til smittespredning af sygdomme, og spredning forværres under optagning og indlagring, hvis knoldene ikke er lagerfaste. Det kan føre til råd på lager og derfra kassation af lagerkartoflerne.

Der er under nogle forhold problemer med mange grønne og beskadigede kartofler, og det skal være et fokuspunkt at minimere dette de kommende år. Grønne og beskadigede knolde er et kvalitetsproblem, der skal reduceres mest muligt, da det giver ekstra frasorteringsomkostninger, og kan føre til kassation. Her er maskinerne ikke i mål endnu.

De mekaniske vækststandsningemetoder skal afprøves på flere jordtyper, for at teste deres robusthed, hvilket årets demonstrationer igen viser. Der mangler især erfaringer fra jorde med ler eller større markvariation.

Mekanisk vækststandsning vil føre til et ændret kørermønster i kartoffelmarkerne, som vil give udfordringer i forager, kiler, yderrækker og med kørsel i kartoffelrækkerne. Dykningskoncepter under disse vilkår skal belyses i forhold til kvalitet, udbytte og økonomi.

Det er vigtigt at bemærke, at data og billeder, der indgår i dette notat, medtager en status frem til primo november.

Med venlig hilsen

KMC Agro



Appendiks

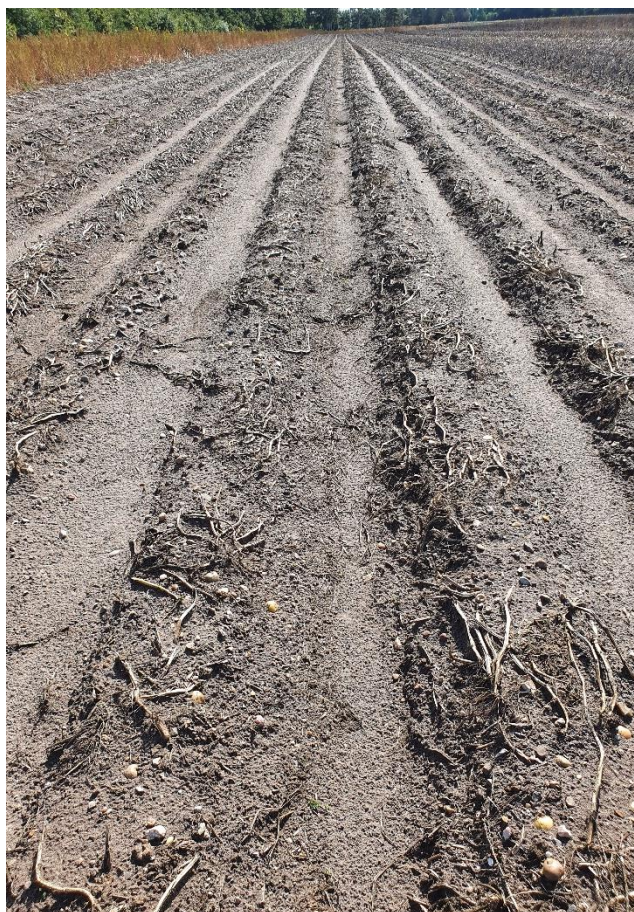
Demonstrationsforsøg KMC 2022

Læggekartofler	Sort	Nedvisning, pct. stængler	Genvækst, pct.	Blotlagte kartofler, knolde/m	Mekan.skader, knolde/m	Skinfasthed, index	Bemærkninger
1. Vegniek DiscMaster	Stratos	100,00	0,11	2,3	0,5	1	
2. Aftopning, 2 x Mizuki	Stratos	100,00	0,14	2,4	0,1	1	
3. 2 x Reglone, 2 x Mizuki	Stratos	99,89	0,00	1,2	0,0	1	
4. Vegniek DiscMaster	Kuras	100,00	0,00	4,5	0,4	1	
5. 2 x Reglone, 2 x Mizuki	Kuras	100,00	0,00	1,1	0,0	1	
6. Vegniek DiscMaster	Ydun	100,00	0,00	2,4	0,7	1	
7. 2 x Reglone, 2 x Mizuki	Ydun	100,00	0,00	0,0	0,0	1	
8. Vegniek DiscMaster	Kuras	100,00	0,00	1,9	0,4	1	
9. Vegniek DiscMaster	Kuras	100,00	0,00	1,5	0,3	1	
10. 2 x Reglone, 2 x Mizuki	Kuras	100,00	0,07	0,1	0,0	1	
11. Aftopning+Brænding	Kuras	100,00	0,00	0,2	0,0	1	
12. Aftopning+Brænding+Muzuki	Kuras	100,00	0,00	0,1	0,0	1	
13. Aftopning, 2 x Mizuki	Kuras	100,00	0,00	0,1	0,0	1	
14. 2 x Reglone, 2 x Mizuki	Kuras	100,00	0,07	0,1	0,0	1	
15. Aftopning+Brænding	Stratos	99,71	0,46	0,0	0,0	1	
16. Aftopning+Brænding+Muzuki	Stratos	100,00	0,04	0,0	0,0	1	
17. Aftopning, 2 x Mizuki	Stratos	100,00	0,00	0,0	0,0	1	
18. 2 x Reglone, 2 x Mizuki	Stratos	99,82	0,07	0,0	0,0	1	
19. Vegniek DiscMaster	Seresta	100,00	0,14	0,6	0,2	1	
20. 2 x Reglone, 2 x Mizuki	Seresta	99,68	0,00	0,0	0,0	1	
21. MSR Crown Crusher+Mizuki	Nofy	100,00	0,04	1,8	0,1	1	
22. MSR Crown Crusher+Mizuki	Kuras	100,00	0,32	0,4	0,0	1	
23. MSR Crown Crusher+Mizuki	Lady Clair	100,00	0,54	2,5	0,1	1	
24. MSR Crown Crusher	Folva	100,00	1,08	2,8	0,4	1	
25. MSR Crown Crusher+Mizuki	Royal	100,00	0,04	0,4	0,0	1	
26. MSR Crown Crusher+Mizuki	Spunta	100,00	0,07	0,2	0,0	2	
27. MSR Crown Crusher	Verdi	100,00	0,00	0,8	0,1	1	
28. MSR Crown Crusher	Kuras	100,00	1,14	1,8	0,1	1	
29. MSR Crown Crusher	Kuras	100,00	0,21	1,4	0,3	1	
30. MSR Crown Crusher	Stratos	100,00	0,11	1,1	0,1	1	
31. MSR Crown Crusher	Avarna	100,00	0,00	1,3	0,2	1	
32. MSR Crown Crusher	Ydun	100,00	0,00	1,9	0,1	1	
33. MSR Crown Crusher	Saturna	99,96	0,00	0,6	0,0	1	Pulverkartofler

Der er bedømt nedvisning og genvækst på 100 meter række. Blotlagte og skadede kartofler er bedømt på 100 meter række. Skindfasthed, index: 1-5. 1 helt skindfast



Stratos på JB1 efter Vegniek DiscMaster, foto 10/8-22 taget af Kristian Elkjær, KMC



Stratos på JB1 efter Vegniek DiscMaster, foto 2/9-22 taget af Kristian Elkjær, KMC



Kuras på JB4 efter Vegniek DiscMaster, foto 10/8-22 taget af Kristian Elkjær, KMC



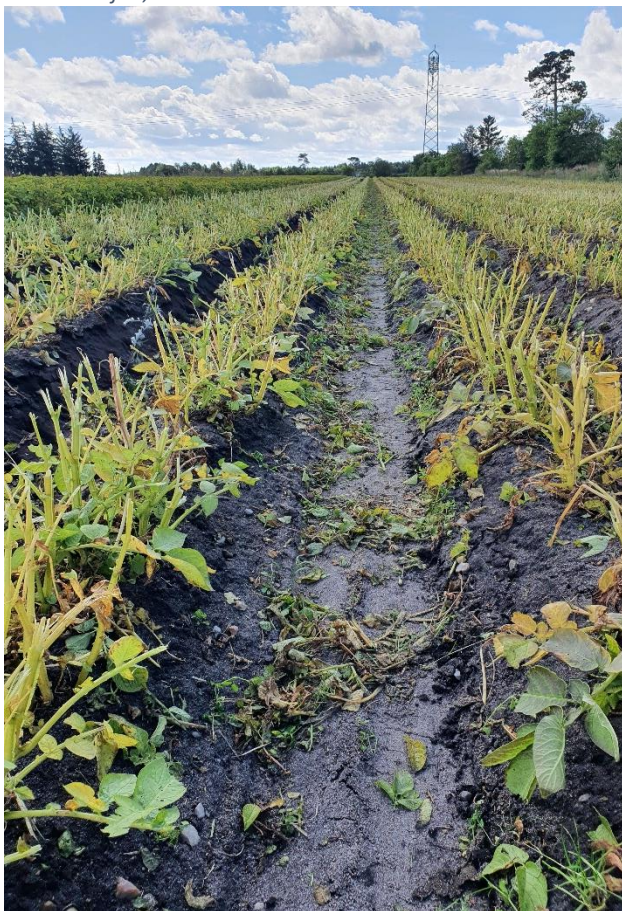
Kuras på JB4 efter Vegniek DiscMaster, foto 2/9-22 taget af Kristian Elkjær, KMC



Stratos på JB4 efter Envodan gasbrænder, foto 5/8-22 taget af Kristian Elkjær, KMC



Stratos på JB4 efter Envodan gasbrænder, foto 31/8-22 taget af Kristian Elkjær, KMC



Kuras på JB1 efter Envodan gasbrænder, foto 5/8-22 taget af Kristian Elkjær, KMC



Kuras på JB1 efter Envodan gasbrænder, foto 10/8-22 taget af Kristian Elkjær, KMC



Kuras på JB1 efter MSR Crown Crusher, foto 8/8-22 taget af Kristian Elkjær, KMC



Kuras på JB1 efter MSR Crown Crusher, foto 2/9-22 taget af Kristian Elkjær, KMC



Sapro Mira på JB2 efter MSR Crown Crusher, foto 8/8-22 taget af Kristian Elkjær, KMC



Kuras på JB2 efter MSR Crown Crusher og Mizuki, foto 31/8-22 taget af Kristian Elkjær, KMC



Vegniek DiscMaster, opbygning, foto 25/8-21 taget af Kristian Elkjær, KMC



MSR Crown Crusher, crushklinger, foto 30/7-20 taget af Kristian Elkjær, KMC