



## SLUTTRAPPORT VEKSTAVSLUTNING 2020

14/05/2021

Prosjekt: 2019/60145 «Alternative vekstavslutningsmetoder og en sikker kontroll av tørråte inn mot høsting»

### SAMMENDRAG

Kombinasjon av risknusing og risdrepingsmiddel er effektivt. For å oppnå god nedvisning av hele potetplanta bør det gå minst 3 uker fra første behandling til høsting. Nedsviingsmiddelet Spotlight Plus alene er sjelden nok til å svi nedre blad og stengler. Preparatet Harmonix Leaf Active virket raskest av de preparatene som ble prøvd ut, men er så langt ikke i salg i Norge.

Rapporten er skrevet av Siri Abrahamsen (NLR Viken), Camilla Bye (NLR Øst), Sigbjørn Leidal (NLR Agder), Arne Vagle (NLR Rogaland), Jon Olav Forbord (NLR Trøndelag) og Borghild Glorvigen (NLR)

# Innhold

1. Sammendrag .....	2
2. Bakgrunn .....	2
3. Prosjektets mål, målgrupper og nytteverdi.....	4
4. Gjennomføring av demonstrasjonsfeltene .....	4
4.1 Plassering av feltene.....	4
4.2 Behandlinger .....	4
4.2.1 <i>Forberedende felt i NLR Viken</i> .....	5
4.2.2 <i>Mekaniske metoder</i> .....	5
4.2.3 <i>Kjemiske metoder</i> .....	5
4.3 Forsøksplan .....	7
4.4 Registreringer i vekstsesongen.....	7
4.4.1 <i>Vurdering av prosent friskt ris</i> .....	8
4.4.2 <i>Gradering av gjenvekst</i> .....	8
4.4.3 <i>Gradering av stengel</i> .....	8
4.5 Registrering av modning, avling, skallkvalitet og størrelse .....	8
4.5.1 <i>Knollenes evne til å slippe riset</i> .....	8
4.5.2 <i>Brutto avling, størrelsessortering og antall knoller i hver størrelse</i> .....	8
4.5.3 <i>Vurdering av kvalitet</i> .....	9
5. Beregninger .....	9
6. Resultater .....	9
6.1 Resultater fra innledende studier .....	9
6.2 Resultater fra ulike behandlinger i demofelt .....	10
6.2.1 Resultater fra feltene samlet.....	10
6.2.2 Resultater på enkeltfelt .....	14
7. Konklusjon.....	15
8. Kilder.....	15
Vedlegg 1: Resultater enkeltfelt.....	16
Vedlegg 2: Eksempel feltplan .....	21

## En stor takk til:

- Alle feltverter – for at de stiller opp med forsøksarealer, og tar på seg ekstraarbeidet.
  - Alle potetrådgivere og teknikere som har vært involvert i prosjektet.
- Kirsten Semb Tørresen og Håvard Eikemo, NIBIO, for gode diskusjoner og god hjelp.
  - Kjell Wernhus NIBIO, for god hjelp med utregning og veiing av preparater.
- Prosjektgruppa: Arne Vagle (NLR Rogaland), Jarek Grodek, Siri Abrahamsen, Per Gunnar Kraggerud (NLR Øst) og Borghild Glorvigen (prosjektleder).
  - Siri Abrahamsen (NLR Viken) som har gjort de statistiske beregningene.
    - Landbruksdirektoratet som har støttet prosjektet økonomisk.
- Varemottakerne BAMA, Felleskjøpet, Findus, Gartnerhallen, HOFF, Maarud, Nordgrønt, Nordisk Alkali, Norgro, Orkla som har støttet prosjektet økonomisk.

Stokke/Kirkenær/Grimstad/Kvithamar/Klepp/ Blæstad/Gjesåsen, 15. mai 2021  
Siri Abrahamsen (NLR Viken), Camilla Bye (NLR Øst), Sigbjørn Leidal (NLR Agder), Jon Olav Forbord (NLR Trøndelag), Arne Vagle (NLR Rogaland), Jarek Grodek og Kjetil Mostue (NLR Innlandet) og Borghild Glorvigen (NLR, prosjektleder)

# 1. Sammendrag

Målet med prosjektet var å undersøke alternative metoder for å oppnå god vekstavslutning i potet. I tillegg skulle vi se på kontroll av tørråte inn mot høsting. Målgruppene for prosjektet var rådgivere og potetprodusenter. Ulike metoders effektivitet i nedvisning av potetriset og virkning på avling og kvalitet ble undersøkt. Det ble arrangert markdager i alle felt rett før potetopptak.

Risknusing før behandling med kjemiske nedsviingsmidler gir god virkning på nedvisning av både potetris og stengler. Ved bruk av et vekstavslutningspreparat (Beloukha, Gozai eller Spotlight Plus) etter risknusing ser det ut som en behandling er tilfredsstillende, selv om nedvisning av potetris og stengler går seint.

Tre gangers behandling med nedsviingsmiddel har gitt god effekt på nedvisning av potetplantene. Bare en sprøyting med Spotlight Plus er sjelden nok til å svi nedre blad og stengler.

For nedvisning av stengelen var det tilfredsstillende effekt bare i leddene med tre sprøytinger (to ganger Gozai + en gang Spotlight Plus), kombinasjonen risknusing og kjemisk behandling og behandling med Harmonix Leaf Active (behandling 1) + Spotlight Plus (behandling 2).

Ulike behandlinger ga ingen sikre forskjeller i tørrstoff eller avling, men det så ut til å være noe mer flassing etter behandlingene som virket noe seinere enn de andre. Dette gjaldt for ubehandla ruter, og ruter behandlet med Beloukha + Spotlight Plus.

Forsøket er finansiert av Handlingsplanmidler i Landbruksdirektoratet og samarbeidspartene BAMA, Felleskjøpet, Findus, Gartnerhallen, HOFF, Maarud, Nordgrønt, Nordisk Alkali, Norgro og Orkla.



Bilde 1: Fra forsøksfelt med vekstavslutningsmetoder på Kirkenær. Foto: Borghild Glorvigen.

## 2. Bakgrunn

Da prosjektsøknaden ble sendt høsten 2019 satt mange potetprodusenter i Norge på gjerdet og vurderte om de skulle tørre å satse på potetproduksjon i 2020, og om den økonomiske risikoen var for stor. Det var en uavklart situasjon for 2020 med hensyn på godkjenning av alternative kjemiske risdrepingsmiddel. Reglone var forbudt, og risdrepingsmidlet Spotlight Plus var fremdeles ikke ferdigbehandlet i Mattilsynet. Produsentene var i tillegg fortvilte over mangel på tørråtemidler for å kontrollere sjukdommen potettørråte inn mot høsting.

Forsøk fra 2019 viste at de nye midlene Spotlight Plus og Gozai virker senere på nedvisning av potetplantene enn det risdrepsingsmidlet Reglone gjorde. Derfor erfarte vi at vekstavslutningen må starte tidligere enn det man er vant til. Gozai og Spotlight Plus ga etter 2 behandlinger nedvisning av det meste av potetriset ca. to uker etter siste behandling. Kombinasjonen av risknusing og behandling med Gozai eller Spotlight Plus fungerte godt.

For å få til god vekstavslutning er det viktig at potetplantene ikke har for frodig ris, men har startet naturlig avmodning. For sorter med liten bladmasse og god avmodning (f.eks. Innovator og Lady Claire) kan delt dose med Gozai eller Spotlight Plus gi god nok virkning. I sorter med stor rismasse (f.eks. Asterix, Mandel, Oleva) har det vist seg å være nødvendig å kombinere risknusing med kjemisk behandling.

Ettersom de «nye preparatene» gjør at riset gjerne står med grønnmasse i noen flere dager enn ved bruk av Reglone er det viktig å ha kontroll på tørråtesoppen og dermed unngå tørråteangrep inn i vekstavslutningsperioden. I forsøkene i 2020 ønsket vi å prøve ut flere alternative produkter som kunne gi ønsket effekt på riset. Tilgjengelige kjemiske midler i Europa for risdreping i potet var Spotlight Plus (karfentrazonetyl), Gozai (pyraflufen-ethyl) og Beloukha (pelargonsyre).

Spotlight Plus har vært prøvd som risdrepsingsmiddel i potet i forsøk i Norge i to omganger. Første gang var i 1998-1999 (Skuterud, 2000). Andre gang var i 2009 (Tørresen og Nærstad, 2009). I april 2013 ble det levert inn søknad om godkjenning i Norge. Spotlight Plus ble godkjent som risdrepsingsmiddel i 2020, men det ble ikke tillatt brukt etter risknusing.

NLR ønsket i tillegg å undersøke virkningen på om mekaniske metoder som risknusing, risnapping og rotskjæring, flamming og strøm. Til noen av de mekaniske metodene er det knyttet store investeringskostnader. Utfordringen med mekanisk utstyr er at det er arbeidskrevende og fører til mye kjøring, og dermed mulig jordpakking. Arbeidsbredden er normalt bare to eller fire rader. Andre negative momenter med mekanisk vekstavslutning er økt fare for å spre stengelrøte og virus. Gjenvekst etter behandling med nytilvekst av stengler og blader vil kunne gi smitte av tørråte til knoller om riset ikke er helt dødt ved opptak. NLR er på utkikk etter alternative mekaniske metoder som dreper riset, begrenser gjenveksten og øker modning og dannelse av godt og robust skall. Risknusing alene vil ikke være en effektiv vekstavslutning, da potetplantene vil fortsette å vokse etter behandling.

En metode med rotkutting (skjær som kutter røttene under potetfårene) ble prøvd ut på Hveem Forsøksgård på 80-tallet og viste da at var vanskelig å utføre på steinholdig jord uten at planter ble revet opp og knoller kom fram i dagen. Metoden har derimot vist seg gjennomførbart på jordarter uten stein.

Flamming er en ikke-kjemisk metode som er prøvd i potet i kombinasjon med risknusing. Metoden krever store mengder propan for å gi tilfredsstillende nedvisning. Forsøkene som ble utført i Solør-Odal forsøksring i 1991-1993 viste at flamming av helt ris ville være mest aktuelt ved moderate rismengder med tydelig avmodning. Avling fra arealer med flamming må ikke brukes til settepoteter, da det kan gi problemer med spiring. Flamming blir også frarådet til friterte produkter, da det kan gi opphopning av sukker i knollene og dermed dårligere stekefarge og høyere innhold av akrylamid i chips/ pommes frites.

I Norge har vi et kjølig klima, noe som gir mer risvekst, og en relativt kort vekstsesong noe som gjør at en effektiv vekstavslutning er spesielt viktig for å oppnå skalfaste og modne poteter før innhøsting. Effektiv risdreping uten ny gjenvekst er også svært viktig for å beholde kvaliteten på poteter til chips og pommes frites. Dessuten er helt dødt potetris ved opptak viktig for å redusere faren for smitting av potettørråte til knollene under opptak.

Konklusjonen etter forsøkene i 2009 (Tørresen og Nærstad) var at nedvisningen av riset på ledd som ble sprøytet på halvknust ris var omtrent 2-3 dager seinere når Spotlight Plus ble brukt enn når Reglone ble brukt. Sprøytet en først med Reglone, betød det lite om en brukte Spotlight Plus eller Reglone som behandling nummer to. Forskjellen mellom forbehandlinger (halvknust ris, Reglone) var ofte større enn mellom Spotlight Plus og Reglone brukt etterpå. Det var større nedvisning av stenglene på halvknust ris enn etter Reglone som forbehandling (tendens), mens det var raskere nedvisning av riset (bladene) etter Reglone enn etter mekanisk risknusing. Det var ingen sikre effekter på knollavling

etter ulike behandlinger. Tørrstoffavlingen og knoller i størrelsen 55-70 mm var lavere der riset var halvknust og sprøytet med Spotlight Plus enn i ubehandla ledd.

### 3. Prosjektets mål, målgrupper og nytteverdi

Målet med prosjektet var å finne fram til gode alternative metoder for en god vekstavslutning i potet, i kombinasjon med god kontroll av tørråte fram til opptak. I prosjektet har vi arbeidet for at potetprodusenter, rådgivere og potetbransjen skulle lære mer om fordeler og begrensninger med hensyn til økonomi og biologi for de ulike metodene.

Målgrupper for prosjektet var primært potetdyrkere, men hele potetbransjen ønsker informasjon med resultater fra prosjektet. Forventa resultat er at vi kan komme fram til effektive metoder for vekstavslutning i ulike potetproduksjoner, på ulike jordarter og i ulike deler av landet.

### 4. Gjennomføring av demonstrasjonsfeltene

#### 4.1 Plassering av feltene

Før demofeltene ble tatt ut og behandlingen startet i slutten av august- første halvdel av september ble det i NLR Viken utført innledende undersøkelser. Dette var et forsøksfelt som rådgivingsenhetene i Norsk Landbruksrådgiving dro nytte av før forsøkene startet, og før risdreping i praksisåkre startet opp høsten 2020. I tillegg hadde også NLR Trøndelag et par enkle demofelt som ble vist fram på markdager med produsenter og andre rådgivere.

Feltene ble anlagt i en etablert potetåker med behov for vekstavslutning. Feltene ble lagt ut i sorter til matpotet og pommes frites. Alle feltverter disponerte risknuser av nyere format.

Forsøkene ble lagt på seks plasser i Norge. Oversikt over de ulike feltene finnes i tabell 1. Dessverre ble det ingen sluttresultater fra feltet som ble anlagt i NLR Innlandet. Dette feltet er derfor ikke med i sammenstilling av resultatene. Markdager for produsenter og potetbransjen ble arrangert i feltene.

Tabell 1: Oversikt over demonstrasjonsfeltene som ble lagt ut i 2020 (sted, forsøksvert, sort, jordart, datoer for setting, høsting og behandling).

NLR-enhet	Feltansvarlig	Produsent	Sted	Sort	Klima-stasjon	Sette-dato	Ris-knusing	Høste - dato
Agder	S Leidal	Leif J Rugslund	Birkenes	Folva	Kjevik	1/5	31/8	22/9
Innlandet	K Mostue	Tor Knutsen	Heradsbygd	Innovator	Åsnes	19/5	11/9	-
Rogaland	A Vagle	Trond Vistnes	Randaberg	Kerrs Pink	Særheim	28/4	17/9?	13/10
Trøndelag	JO Forbord	Bjørn Tyholt	Kvithamar	Asterix	Kvithamar	1/5	2/9	14/10
Viken	S Abrahamsen	Audun Seierstad	Kvelde	Oleva	Kvelde	30/4	4/9	28/9
Øst	C Bye	Erik Furulund	Kirkenær	Oleva	Åsnes	15/5	10/9	29/9

Tabell 2: Ekstra forsøksfelt med innledende undersøkelser.

NLR-enhet	Feltansvarlig	Sort	Klimastasjon	Behandling 1	Behandling 2	Registrering
Viken	S Abrahamsen	Fontane	Tjølling	30/7	7/8	27/8

#### 4.2 Behandlinger

Målet med prosjektet var å undersøke mekaniske og kjemiske alternative metoder for å oppnå god vekstavslutning i potet. Vi er på utkikk etter utstyr for en mekanisk metode som har større arbeidsbredde enn en vanlig 4-rads risknuser. Det er krevende å gjennomføre demofelt med maskiner med stor bredde (fra 9 meter og oppover).

#### 4.2.1 Forberedende felt i NLR Viken

NLR Viken anla et forberedende felt for å undersøke hvilken effekt en blanding av ulike preparatdoser (Gozai og Spotlight Plus) med ulike doser vegetabilsk olje (Mero) ville ha på nedvisning av potetriset og nedvisningshastigheten. Gozai ble prøvd ut i full dose (80 ml/daa), halv dose (40 ml/daa) eller i 1/3 dose (27 ml/daa) i blanding Mero som vist i tabell 3. Spotlight Plus ble prøvd ut i hel (100 ml/daa) eller halv (50 ml/daa) dose. Feltet hadde fire gjentak, hvor to og to gjentak fikk hver sin behandling ved andre sprøyting. To av gjentakene ble sprøytet med 100 ml Spotlight Plus, mens de to andre gjentakene ble sprøytet med 80 ml Gozai + 150 ml Mero (se tabell 3).

*Tabell 3: Behandlinger i innledende studier i NLR Viken. Alle rutene ble behandlet 30/7 som oppsatt i tabellen. Den 7/8 ble halvparten av ruta behandlet med 100 ml Spotlight Plus, mens den andre halvdel ble behandlet med 80 ml Gozai + 150 ml Mero. Alle ruter ble registrert for prosent friskt ris 27/8 (28 dager etter første behandling).*

Behandling	Behandling 30/7 Preparat og dose	Behandling 7/8 Preparat og dose
1	80 ml Gozai 80 + 150 ml Mero	100 ml Spotlight Plus 80 ml Gozai + 150 ml Mero
2	40 ml Gozai 80 + 300 ml Mero	100 ml Spotlight Plus 80 ml Gozai + 150 ml Mero
3	40 ml Gozai 80 + 500 ml Mero	100 ml Spotlight Plus 80 ml Gozai + 150 ml Mero
4	27 ml Gozai 80 + 500 ml Mero	100 ml Spotlight Plus 80 ml Gozai + 150 ml Mero
5	50 ml Spotlight Plus + 500 ml Mero	100 ml Spotlight Plus 80 ml Gozai + 150 ml Mero
6	100 ml Spotlight Plus	-

#### 4.2.2 Mekaniske metoder

Planen var å ta i bruk ulikt utstyr for mekaniske behandling i ulike forsøk. I demofeltet i Innlandet ble det kjørt Kornbo riskutter, Kloppenburg risnapper og vanlig risknuser. Dessverre fikk vi ikke registrert virkningene i dette feltet. En nykonstruert maskin i Rogaland, TB CUT, ble demokjørt i åker, men den ble ikke kjørt i forsøket i Rogaland. Det var inngått en avtale med AK Maskiner om å ha med Zasso, en maskin som leverer høyspent strøm til potetplantene. På grunn av covid-19 fikk servicemannen fra Nederland reisenekt, og forsøkene med Zasso var ikke mulig å gjennomføre. Maskinen Heatweed, som sprøyter ut varmt vann med skum, var planlagt i et demofelt i Rygge-området, et felt som dessverre ikke ble anlagt. Planen var også å benytte flammings i flere av feltene, men det ble for krevende med nødvendige tilpassinger med utstyr fra andre produsenter (andre produksjoner og ulike radbredde/radavstand). Produsentens egen risknuser ble brukt i alle demofelt.

#### 4.2.3 Kjemiske metoder

Siden Reglone ble forbudt har vi i Norge og potetbransjen i Europa ellers lett etter effektive og gode kjemiske alternativ. I 2020 prøvde vi ut preparatene Beloukha (pelargonsyre), Gozai (pyraflufenetyl), Harmonix Leaf Active (eddiksyre + en proteinkomponent), Saltex (natriumklorid) og Spotlight Plus (karfentrazonetyl). Behandlingene i demofeltene er vist i tabell 4.

For å se hvilken mereffekt en ekstra behandling betyr for nedvisning av potetris ble et av leddene (ledd 9) sprøytet ei uke før resten av behandlingene startet opp. Alle leddene, med unntak av ledd 8, ble behandlet to ganger enten mekanisk, kjemisk eller en blanding av mekanisk og kjemisk. Det var ingen mekanisk eller kjemisk risdreping i ledd 8, men disse rutene ble sprøytet med tørråtemiddel. I et av leddene (ledd 3) ble det bare kjørt risknusing.

Tabell 4: Feltene ble behandlet til tre ulike tidspunkter, og hadde ulike behandlings-regimer. Behandling: A = 1 uke før behandling B. Behandling B = 1 uke etter A (ca. tre uker før høsting). C = behandling B + 2-3 dager. D = behandling B + 5-7 dager.

Stor-rute	Ledd	Tid A= 1 uke før B	Tid B = start behandling alle ledd unntatt ledd 9	Tid C = B + 2-3 dager	Tid D = B + 5-7 dager	Hvilke forsøk fikk hvilke behandlinger
1	1	-	Flamming (alle som får tak i utstyr)	-	-	Ingen
	2	-	Risknusing	Flamming	-	Ingen
2	3	-	Risknusing	-	-	Alle
	4	-	Risknusing	1,6 l Beloukha	-	Alle
	5	-	Risknusing	80 ml Gozai + 150 ml Renol	-	Alle
	6	-	Risknusing	50 ml Spotlight Plus	-	Alle
3	8	-	Friskt ris, 50 ml Ranman Top	-	50 ml Ranman Top	Alle
	9	80 ml Gozai + 150 ml Renol	80 ml Gozai+150 ml Renol+50 ml Ranman Top	-	100 ml Spotlight	Innlandet, Trøndelag, Viken og Øst
	10	-	80 ml Gozai+300 ml Renol+50 ml Ranman Top	-	80 ml Gozai + 150 ml Renol	Alle
	11	-	1,6 l Beloukha + 50 ml Ranman Top	-	100 ml Spotlight	Alle
	12	-	80 ml Gozai + 15 ml Renol	-	100 ml Spotlight Plus	Alle
	13	-	100 ml Spotlight + 50 ml Ranman Top	-	-	Alle
	14	-	112 l Saltex + 100 ml Renol + 50 ml Ranman Top	-	-	Alle
	15	-	56 l Saltex + 100 ml Renol + 50 ml Ranman Top	-	56 l Saltex + 100 ml Renol	Alle
	17	-	25 l Harmonix Leaf Active + 50 ml Ranman Top	-	100 ml Spotlight	Alle
4	18	-	Heatweed	-	-	Ingen
5	19	-	Kloppenburg risnapper	-	-	Innlandet
6	20	-	Kornbo riskutter	100 ml Spotlight	-	Innlandet
7	21	-	TB CUT	50 ml Spotlight Plus	-	Ingen
	22	-	TB CUT	80 ml Gozai + 150 ml Renol	-	Ingen

### 4.3 Forsøksplan

Feltene ble lagt ut som demonstrasjonsfelt med to gjentak fordelt på storruter, se tabell 5. På storrutene var det planlagt enten mekanisk risfjerning eller behandling på friskt ris. Hver storrute besto av fire rader (mekanisk risknusing eller behandling på friskt ris). De rutene hvor annet mekanisk utstyr var tenkt brukt hadde varierende bredde etter bredden på aktuelt utstyr. Storrutene var 30 meter lange. Behandlingene 1-22 var randomisert innen storrutene, eksempel i tabell 5. Ei smårute var fire rader bred og åtte meter lang. Registreringer ble utført på de to midterste radene i ruta.

Sprøytingene ble utført med NOR-sprøyte, med en bom med fem dyser uten kantskjerm. Feltene ble behandlet av ansatte med godkjent sertifisering for sprøytearbeid. Det ble sprøytet med 40 l/daa væske og 3 bar trykk. Dyser av typen Lechler IDKT POM 120-03 ble benyttet.

*Tabell 5: Eksempel på forsøksplanen i Innlandet (VA20 Demo 20-6 NLR Innlandet) viser mekanisk behandling eller ingen mekanisk behandling på storrute, og kjemiske behandlinger innenfor storrute. Leddnumrene ser forklart i tabell 4.*

		Gjentak	Rutenummer og behandling (ledd)					Lengde «storrute» (4 rader)
Kloppenburg		2	217 19					40 m
Risknusing	Rute Ledd	2	212 4	213 5	214 6	215 2	216 3	40 m
Friskt ris	Rute Ledd	2	207 10	208 8	209 15	210 12	211 17	40 m
Friskt ris og flammig	Rute Ledd	2	202 1	203 14	204 11	205 13	206 9	40 m
Kornbo riskutter	Rute Ledd	2	201 20					40 m NB! 9 m bredde
Friskt ris og flammig	Rute Ledd	1	113 13	114 12	115 14	116 17	117 1	40 m
Friskt ris	Rute Ledd	1	108 15	109 9	110 11	111 8	112 10	40 m
Kloppenburg	Rute Ledd	1	107 19					
Risknusing	Rute Ledd	1	102 2	103 4	104 5	105 6	106 3	40 m
Kornbo riskutter	Rute Ledd	1	101 20					40 m NB! 9 m bredde

### 4.4 Registreringer i vekstsesongen

I alle feltene ble mengde friskt ris gradert på en skala fra 1 til 100%, hvor fullt grønt ris i god vekst ble vurdert til 100%. Det ble gjort tre ulike graderinger på plantene til opptil seks ulike tider, se tabell 6.

*Tabell 6: Tre graderinger (% friskt ris, % gjenvekst og % gjenlevende stengel) ble utført i vekstavslutningsfeltene til alle fire behandlingstider, og 10 og 15 dager etter siste behandling.*

Besøk	Tidspunkt	Gradering % friskt ris (skala 1-100%)	Gradering gjenvekst*	Gradering stengel %
1	Behandling A	Alle ruter	Ingen	Ingen
2	Behandling B (A+1 uke)	Alle ruter	Ingen	Ingen
3	Behandling C (B+2-3 dager)	Alle ruter	Ingen	Ingen
4	Behandling D (B+4-5 dager)	Alle ruter	Ingen	Ingen
5	Behandling D + 10 dager	Alle ruter	Gjenvekst	Ingen
6	Behandling D + 15 dager	Alle ruter	Gjenvekst	% av 100



Ved høsting ble det gjort rutevise vurderinger av knollenes evne til å slippe riset og det ble tatt avlingskontroll. I tillegg ble det tatt ut prøver for vurdering av skallkvalitet (5 kg prøve), vanlig knollkvalitet og tørrstoff (10 kg prøve). Kvalitetsprøva ble størrelsessortert, og det ble telt antall knoller i hver størrelse i feltene. Alle graderinger og høsting ble utført på de to midterste radene i forsøksruta.

#### 4.4.1 Vurdering av prosent friskt ris

Ved bedømming av prosent friskt ris blir det gjort en vurdering av hvor stor andel av riset som er grønt og friskt på en skala fra 1 til 100. Først bedømmes de rutene som har minst og mest friskt ris innen samme gjentak, og det blir satt en prosentandel på disse (vurdert opp mot til ei plante som har 100% friskt ris, uten sjukdom eller modningstegn). Deretter vurderes prosentandel friskt ris på hver rute opp mot verdien som er satt for ruter med minst og mest friskt ris. Friskt ris ble vurdert ved hver behandling, og 10 og 15 dager etter siste behandling.

#### 4.4.2 Gradering av gjenvekst

Gradering av gjenvekst ble utført 10 og 15 dager etter siste behandling. Potetplanter som ikke er naturlig avmodnet produserer ofte små nye skudd med stengel og blad etter at riset er kjemisk eller mekanisk fjernet. Gjenvekst er uønsket, da de nye plantedelene er veldig mottakelige for de bladlusoverførte virussjukdommene PVY (potet virus Y) og PVA (potet virus A). Ved graderingen ble det telt antall planter med gjenvekst på hver rute.

#### 4.4.3 Gradering av stengel

Gradering av stengelen ble utført 15 dager etter siste behandling på en skala fra 0-100. En normal grønn stengel i god vekst gir 100, mens en brun og nedvisnet stengel gir 0 i verdi.

### 4.5 Registrering av modning, avling, skallkvalitet og størrelse

Knoller fra fire meter av de to midterste radene i hver rute ble høstet. Ved høsting ble det gjort en vurdering av knollenes evne til å slippe riset. Det ble tatt avlingskontroll for brutto avling. To prøver ble tatt ut for kvalitetsvurdering og test av skallkvalitet. Kvalitetsprøva ble størrelsessortert for hvert sitt bruksområde (se tabell 5).

#### 4.5.1 Knollenes evne til å slippe riset

Vurdering av potetenes evne til å slippe riset ble utført ved at samme person brukte en spade eller et potetgrep og løsnet potetriset forsiktig. Deretter dro en forsiktig opp riset og telte opp antall knoller som fulgte med riset opp, og antall knoller som hadde løsnet. Dette ble utført på 5 planter per rute. Graderingen ble utført på en skala fra 1-3, hvor 1 betyr at knollene slipper riset veldig lett, 2 betyr at knollene slipper riset ganske greit, mens 3 betyr at knollene sitter veldig fast på riset.

#### 4.5.2 Brutto avling, størrelsessortering og antall knoller i hver størrelse

For hver rute ble brutto avling veid og notert ved høsting. Det ble tatt ut ei kvalitetsprøve på 10 kg fra hver rute som ble størrelsessortert med sorteringskriteriene i tabell 7. Antall knoller innen hver sorteringsfraksjon ble telt opp. Knoller mindre enn 20 mm er ikke tatt med i brutto avling.

Tabell 7: Sortering av avlinga ble utført med ulike størrelseskriterier for de ulike bruksområdene. Innovator blir sortert etter lengde. Øvrige potetsorter sorteres over sold.

Potetsort	Fraksjoner:			Sortering	
	Små knoller	Medium knoller			Store knoller
Asterix, Folva, Kerrs Pink	<42 mm	42-65 mm		> 65 mm	sold
Innovator	<60 mm	60-85 mm	85-120 mm	> 120 mm	knollengde
Oleva	<42 mm	42-70 mm		>70 mm	sold

### 4.5.3 Vurdering av kvalitet

Ved høsting ble det tatt ut to prøver for vurdering av kvalitet (10 kg prøve) og skallkvalitet (5 kg prøve).

*Kvalitetsanalyse* ble utført etter kriteriene for sortens bruksområde. For sortene Asterix, Folva og Kerrs Pink ble det utført kvalitetsanalyse som for matpotet. Sortene Innovator og Oleva ble vurdert etter kriteriene for pommes frites. Indre og ytre feil hos knollene ble vurdert. Dersom en knoll har to eller flere feil så velges den feilen som har størst vektning.

*Gradering av skallkvalitet* var viktig for å se hvor modne knollene var ved høsting. Det ble benyttet en av tre metoder. Knoller fra alle ruter i et felt ble håndtert av samme person.

**Metode 1:** Ei prøve på 5 kg ble kjørt i en trommelvasker. Tid og hastighet i trommelen ble notert. Det ble brukt ulikt utstyr i ulike felt, men resultatene innad i feltet vil bli relativt likt. Etter tromling ble knollenes flassing gradert på en skala 1-7 (se tabell 8).

**Metode 2:** Ei prøve på 5 kg ble ristet/rullet i ei plast- eller trekasse med samme tid og styrke på alle prøver. Deretter ble potetene skyllet, tørket og gradert på samme skala 1-7 (se tabell 8).

**Metode 3:** Potetene ble vasket "passe hardt" i ei bøtte med børste på drill (kilde). Samme mengde vann, hastighet og tid ble brukt til alle prøvene. Etter behandling ble prøvene gradert etter samme skala 1-7 (se tabell 8).

Tabell 8: Skala for gradering av skallkvalitet ble gjort etter en metode fra forsker Andreas Keiser (Sveits, 2019):

Skala	Forklaring
1	de fleste potetene flasser
2	80% av potetene flasser
3	67% (2/3) av knollene flasser
4	50% av knollene flasser
5	33 % (1/3) av knollene flasser
6	Kun noen få knoller som flasser
7	Ingen flassing (høsteklare)

## 5. Beregninger

Statistisk behandling er utført med Minitab som en faktoriell analyse med risknusing på storrute.

## 6. Resultater

Sammendrag av resultater fra demofeltene viste at det bør gå minst tre uker fra første behandling til høsting. Beloukha virker senere enn Gozai og Spotlight Plus, men har lik effekt på ris og stengler 2-3 uker etter siste behandling. Eddiksyrepreparatet Harmonix Leaf Active virker raskere enn noen av preparatene Beloukha, Gozai og Spotlight Plus. Saltex er et tyktflytende preparat som skal tilføres uførtynnet og i store mengder. Preparatet har hatt varierende effekt i de ulike feltene i 2021.

Preparatene Beloukha, Harmonix Leaf Active og Saltex er per 1. mai 2021 ikke godkjent i Norge.

### 6.1 Resultater fra innledende studier

Innledende studier i NLR Viken ga resultat på nedvisning som vist i tabell 9. Resultatene viste at man kan bruke ned mot 40 ml Gozai ved første sprøyting samtidig som oljedosen kanskje bør øke noe.

Tabell 9: Behandlinger i innledende studier i NLR Viken. Alle rutene ble behandlet 30/7 som oppsatt i tabellen. Den 7/8 ble halvparten av ruta behandlet med 100 ml Spotlight Plus, mens den andre halvdel ble behandlet med 80 ml Gozai + 150 ml Mero. Alle ruter ble registrert for prosent friskt ris 27/8 (28 dager etter første behandling).

Behandling	Behandling 30/7 Preparat og dose	Behandling 7/8 Preparat og dose	Registrering 27/8 % friskt ris
1	80 ml Gozai 80 + 150 ml Mero	100 ml Spotlight Plus	6
		80 ml Gozai + 150 ml Mero	0
2	40 ml Gozai 80 + 300 ml Mero	100 ml Spotlight Plus	2
		80 ml Gozai + 150 ml Mero	0
3	40 ml Gozai 80 + 500 ml Mero	100 ml Spotlight Plus	0,5
		80 ml Gozai + 150 ml Mero	0
4	27 ml Gozai 80 + 500 ml Mero	100 ml Spotlight Plus	6,5
		80 ml Gozai + 150 ml Mero	2,5
5	50 ml Spotlight Plus + 500 ml Mero	100 ml Spotlight Plus	17,5
		80 ml Gozai + 150 ml Mero	4
6	100 ml Spotlight Plus	-	4,5

## 6.2 Resultater fra ulike behandlinger i demofelt

### 6.2.1 Resultater fra feltene samlet

Nesten alle de undersøkte preparatene gir tilfredsstillende nedvisning av potetriset i de potetsortene som var med i forsøkene når preparatene får virke i opptil tre uker etter første sprøyting. Unntaket er Spotlight Plus. Bare en sprøyting med Spotlight Plus er sjelden nok til å svi nedre blad og stengler. Risknusing etterfulgt av sprøyting med et kjemisk preparat har i forsøkene viste seg å gi god virkning. Bruk av halv dose med Spotlight Plus etter risdreping ga god effekt i forsøkene. Spotlight Plus er ikke godkjent for bruk etter risknusing.

Risknusing etterfulgt av kjemisk behandling, tre sprøytinger (to ganger med Gozai + en gang med Spotlight Plus), og to gangers behandling med Gozai ga tilfredsstillende effekt på nedvisning av potetriset 10 dager etter siste behandling.

For nedvisning av stengelen var det tilfredsstillende effekt av leddene med tre sprøytinger (ledd 9), kombinasjonen risknusing og kjemisk behandling (ledd 4-6) og ledd 17 med to sprøytinger med Harmonix Leaf Active (første behandling) og Spotlight Plus (andre behandling). Registrering av effekt på stengel ble utført 15 dager etter siste behandling, det vil si ca. tre uker etter risknusing (behandlingstidspunkt B). Resultater for effekten på nedvisning av ris og stengel er vist i tabell 10.

Ingen av feltene hadde angrep av tørråte. Derfor blir dette ikke nærmere omtalt.

De ulike behandlingene har ikke gitt noen forskjeller i tørrstoff, brutto avling eller avling > 42 mm. Når det gjelder hvor lett knollene slipper riset eller hvor stor andel knoller som sitter på riset ved høsting er det tendenser til forskjell mellom behandlingene. Behandling med Harmonix Leaf Active + Spotlight Plus (ledd 17), sprøyting med Gozai 2 ganger (ledd 10), sprøyting 3 ganger (ledd 9), eller risknusing alene (ledd 3) eller etterfulgt av sprøyting med 50 ml Spotlight Plus (ledd 6) er best på at knollene slipper riset ved høsting, men flere av behandlingene følger tett på, se tabell 11. Behandlingene 3 gangers sprøyting (ledd 9) og risknusing + Spotlight Plus (ledd 6) er ut til å gi minst flassing, se tabell 11. Behandlingene som ga mest flassing var ubehandlede ruter (ledd 8) og sprøyting med Beloukha + Spotlight Plus (ledd 11). Forskjellene for flassing og evnen til å slippe riset er ikke store, og gjelder samlet resultat for de to Olevafeltene.

Tabell 10: Sammendrag over 4 felt. Registrering av prosent friskt ris ved behandling B-D og 10 og 15 dager etter D, og % frisk stengel 15 dager etter behandling D. Behandlingstidspunkt B = 1 uke etter A (ca. tre uker før høsting), C = behandling B + 2-3 dager, D = behandling B + 5-7 dager (= d). Risknusing er behandling B.

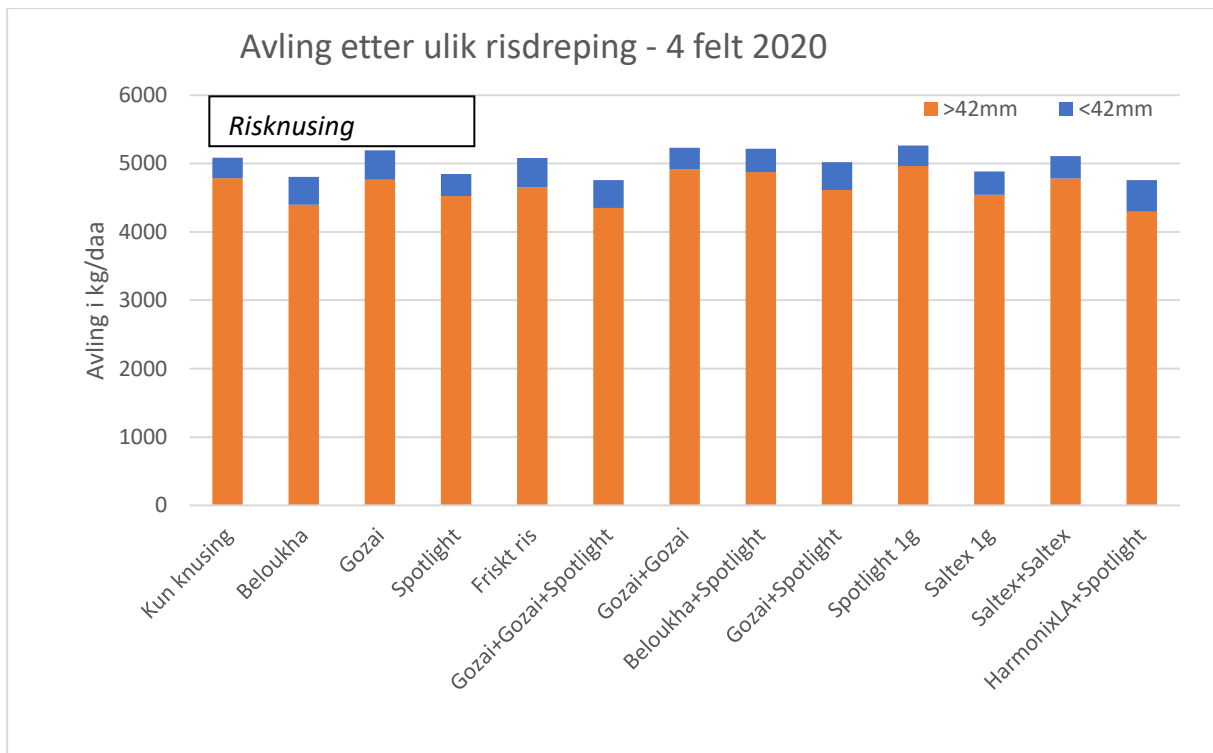
Sammendrag 4 felt 2020 Risknusing	Ledd	% friskt ris av 100					% frisk stengel
		B	C	D	D+10 d	D+15 d	D+15 d
Ingen kjemi	3	90	32	35	8	4	13
+ Belouka 1,6 l	4	90	33	38	2	0	4
+ Gozai 80ml	5	90	33	31	0	0	2
+ Spotlight Plus 50ml	6	90	33	35	1	0	2
<b>Friskt ris</b>							
Ingen kjemi	8	88	82	73	45	25	43
80ml Gozai + 80ml Gozai + 100ml Spotlight Plus	9	58	43	27	1	0	4
80ml Gozai *)300ml Renol + 80 ml Gozai	10	89	68	49	4	0	11
1,6 l Beloukha + 100 ml Spotlight Plus	11	91	82	66	12	2	12
80ml Gozai + 100ml Spotlight Plus	12	91	73	57	8	2	13
100ml Spotlight Plus	13	89	75	65	31	15	24
112 l Saltex	14	89	53	39	12	2	12
56 l Saltex+ 56l Saltex	15	89	68	51	13	3	13
25 l Harmonix Leaf Active + 100ml Spotlight Plus	17	91	44	28	1	0	6
P%		0	0	0,1	0	0,1	0,1

Avlingene er sortert med de størrelseskravene som gjelder for sorten (se tabell 7). Fordi sortene sorteres ulikt er det satt opp små, medium og store knoller. Medium og stor størrelse er den salgbare andelen. Det er ingen sikre forskjeller i avling, se tabell 11.

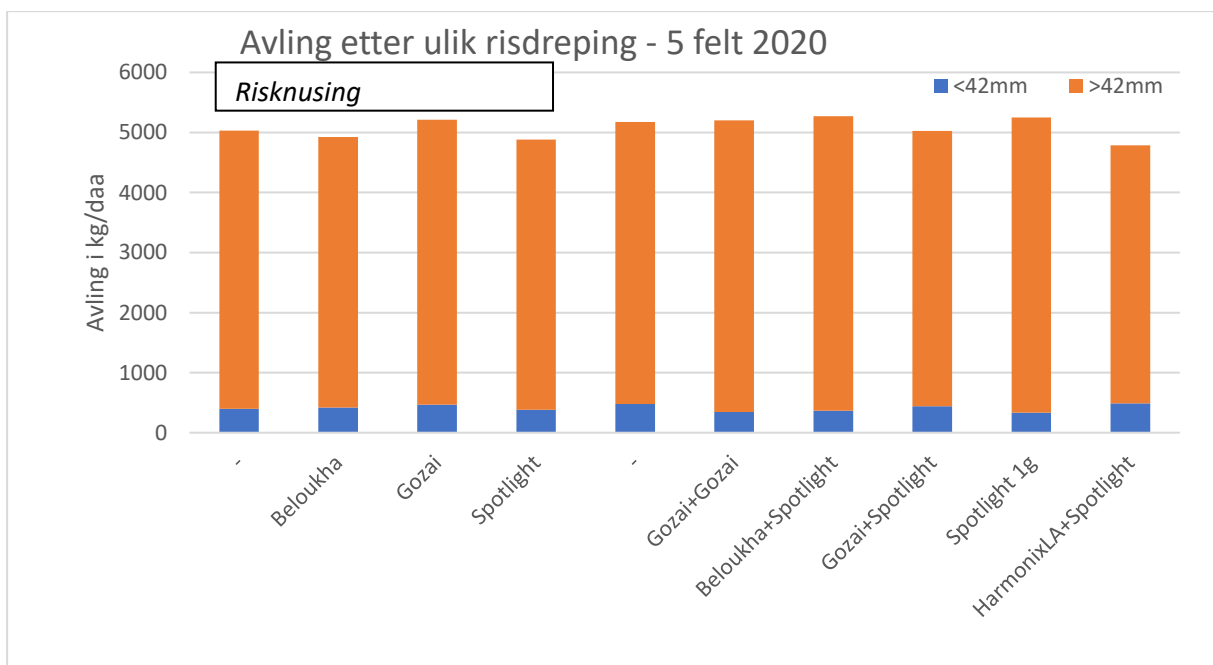
Tabell 11: Samlet resultat for fire felt for hvordan knollene slapp riset ved høsting (skala 1-3, hvor 1 = knollene slipper lett), prosentandel av knollene som satt fast på riset (ved høsting), flassing (skala 1-7, hvor 1 = de fleste knollene flasser), tørrstoff og avling (avling > 42 mm og totalavling).

Sammendrag 2020 Risknusing	Ledd	Slipper	% knoller	Skall	% tørr-	Avling i kg/daa	
		riset 1-3	fast på ris	1-7	stoff	>42mm	Total
Ingen kjemisk	3	1,5	13	3	20,9	4785	5085
Belouka 1,6 l	4	1,8	11	4	20,9	4397	4804
Gozai 80ml	5	2,3	15	3	20,9	4765	5201
Spotlight Plus 50ml	6	1,5	9	5	20,5	4523	4849
<b>Friskt ris</b>							
Ingen kjemisk risdreping	8	3,0	27	2	21,2	4649	5081
80 ml Gozai+80 ml Gozai+100 ml Spotlight P	9	1,5	7	5	20,7	4352	4758
80 ml Gozai+300 ml Renol+80 ml Gozai	10	1,5	11	3	20,9	4911	5230
1,6 l Beloukha+100 ml Spotlight Plus	11	2,0	14	2	20,7	4875	5216
80 ml Gozai+100ml Spotlight Plus	12	1,9	13	3	21,0	4615	5020
100 ml Spotlight Plus	13	2,3	16	3	20,8	4965	5266
112 l Saltex	14	1,8	12	4	20,7	4544	4885
56 l Saltex+ 56 l Saltex	15	2,3	16	4	20,7	4780	5112
25 l Harmonix Leaf Active + 100 ml Spotlight Plus	17	1,3	5	4	20,8	4293	4760
P%		5,1	13	3,9	is	is	is
Antall felt		2	2	2	4	4	4

Avlingsresultatene for de ulike behandlingsmetodene samlet for alle felt er vist i figur 1 og 2. Det var ingen sikre forskjeller i avling i noen av feltene. Alle behandlinger var ikke med i alle felt, noe som gjenspeiles i figur 1 og 2.

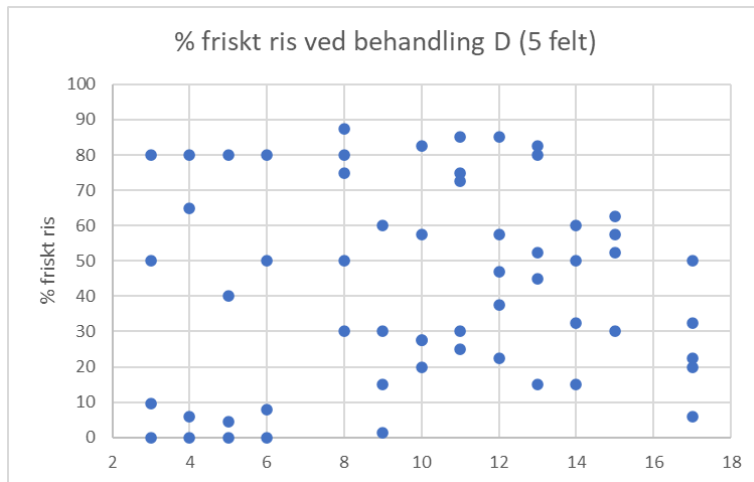


Figur 1: Sammendrag av fire felt der alle behandlingene var med. Avlingsresultatene for understørrelse (små, < 42 mm), og knoller > 42 mm (salgbar størrelse alle felt). Avlingene er sortert med de størrelseskravene som gjelder for sorten, se tabell 7.



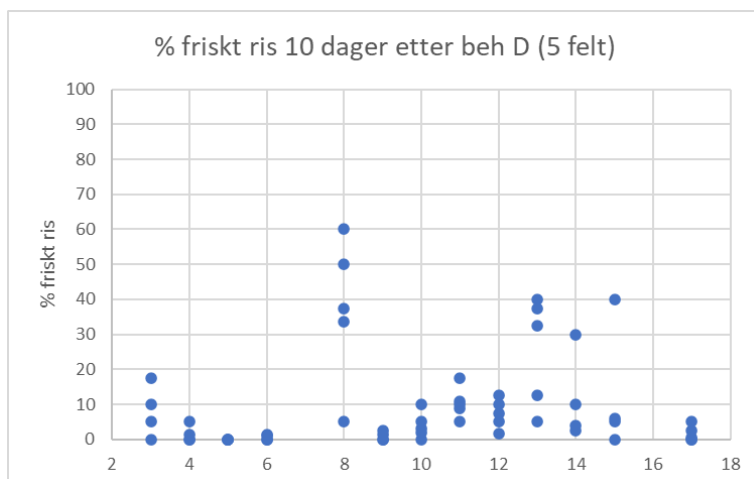
Figur 2: Sammendrag alle felt. Avlingsresultatene for understørrelse (små, < 42 mm), og knoller > 42 mm (salgbar størrelse alle felt). Avlingene er sortert med de størrelseskravene som gjelder for sorten, se tabell 7.

Registreringer utført til tre ulike tidspunkt på fire av feltene (et felt manglet siste registrering) viser en tydelig utvikling av nedvisningen (gjengitt som prosent friskt ris) fra siste behandling (D) til 10 og 15 dager senere, vist i figurene 3-5.



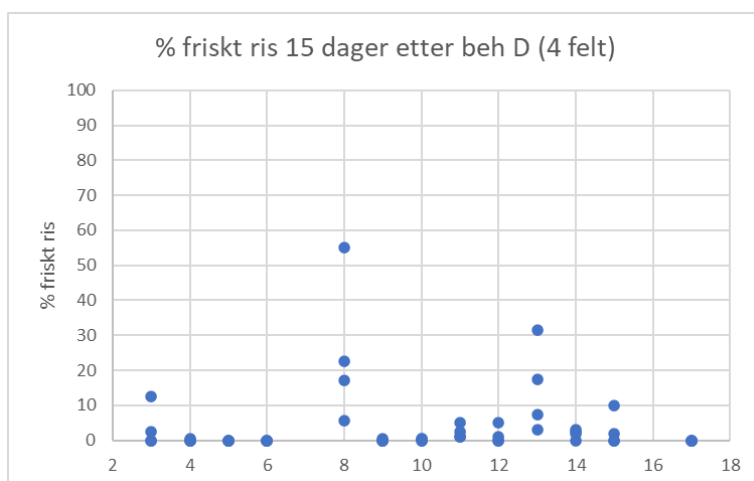
Ved behandlingstidspunkt D er det stor variasjon i prosentandelen friskt ris (figur 3).

Figur 3: Prosent friskt ris ved siste behandling D (= 4-7 dager etter risknusing)



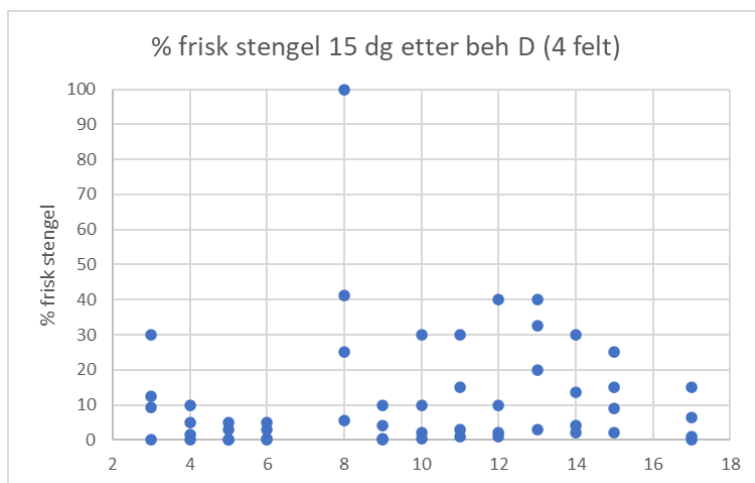
Ti dager etter siste behandling er det tydelig at alle behandlinger med risknusing gir rask nedvisning i alle felt (behandling 3-6), mens effekten av behandling med kjemiske nedsviingsmidler fortsatt viser stor variasjon (ledd 8-17), vist i figur 4.

Figur 4: Prosent friskt ris 10 dager etter siste behandling D.



Femten dager etter siste behandling er det bare ledd 8 (ubehandlet), ledd 13 (en gang behandling med Spotlight Plus) og ledd 15 (to gangers behandling med Saltex) som fortsatt viser ganske stor variasjon mellom feltene, vist i figur 5.

Figur 5: Prosent friskt ris 15 dager etter siste behandling D.



Femten dager etter siste behandling var det fortsatt altfor stor andel av stengelen som sto igjen og var grønn. Det var stor variasjon mellom feltene. Folvafeltet i Agder hadde de laveste verdiene (mest nedvisnet), mens Oleva-feltet i Solør hadde mest gjenlevende stengelmasse. Resultatene er vist samlet for fire felt i figur 6.

Figur 6 Prosent frisk stengel 15 dager etter siste behandling D.

Rådgivere i NLR har erfart fra potetåkre at sorten Folva har vært vanskelig å få visnet ned skikkelig i sesongene 2019 og 2020. Det var ikke tilfelle i demofeltet i Folva i Agder. Resultatene fra demofeltene og erfaringer fra praksisåkre i 2020 viser at anbefalingene for nedvisning av potetåkre vil variere med frodigheten på potetriset og om plantene har startet naturlig avmodning før risdrepinga starter.

Beloukha er til godkjenning i Norge, og vil sannsynligvis bli behandlet våren 2021.

### 6.2.2 Resultater på enkeltfelt

Enkeltfeltene viste noe ulik effekt av de ulike behandlingene. Behandlingen som startet ei uke før de andre behandlingene (ledd 9) var ikke med i feltene i Agder og Rogaland. Det var kun to gjentak i demofeltene, noe som betyr at sikkerheten i statistikkberegningene er svakere enn beregninger for resultatene beregnet samlet.

Feltet i Agder var lagt i sorten Folva. Det var ingen sikre forskjeller ved registrering femten dager etter siste behandling, og både ris og stengler var mer eller mindre nedvisnet på alle rutene. Derimot var det forskjell på behandlingene ved registrering av nedvisnet ris ti dager etter siste behandling ( $p = 3,5$ ). Ubehandlede ledd og leddene som var behandlet med enten Spotlight Plus alene, Beloukha + Spotlight Plus eller en gang med Saltex hadde en lavere prosentandel friskt ris, var mindre nedvisnet, enn de andre rutene.

I feltet på Kirkenær ble de ulike behandlingene testet ut i Oleva. Ingen av behandlingene viste god nedvisning av stenglene 15 dager etter siste behandling, og prosentandel frisk stengel varierte fra 10 til 40 i behandlede ruter. Der det var kjørt risknuser var det 5-10 prosent friske stengler. Ubehandlede ruter hadde 100 % friske stengler, mens bare risknusing reduserte andelen til 30 % frisk stengel. Registrering av friskt ris 15 dager etter siste behandling viste 0 i alle ledd med unntak av en gangs sprøyting med Spotlight Plus, kun risknusing eller ubehandlet ledd (ledd 8). En behandling med Saltex og Harmonix Leaf Active viste litt bedre nedsviing enn sprøyting 2 ganger med Gozai ved registrering før siste behandling D. Det var ingen gjenvekst i noen av behandlingene 10 dager etter siste behandling.

I Kvelde ble feltet også lagt i sorten Oleva. Det var ingen statistiske forskjeller i nedvisnet ris mellom behandlingene 15 dager etter siste behandling. Derimot var det en svak tendens til at ubehandlede (25 % friske stengler) eller ruter med bare risknusing (25 % friske stengler) 1 gangs behandling med Spotlight Plus (33 % friske stengler) eller to gangers behandling med Saltex (15 % friske stengler) visnet ned seinere enn de andre behandlingene. De andre behandlingene hadde 0-4 % friske stengler 15 dager etter siste behandling.

I Rogaland ble feltet anlagt i Kerrs Pink. Det var god effekt på nedvisning av riset ved alle behandlinger 15 dager etter siste behandling. Riset var godt i gang med naturlig avmodning ved første behandling. Det var sikre forskjeller mellom ubehandlede ruter (5,5 % friskt ris) og behandlede ruter (0-1 % friskt ris).

I Stjørdal ble feltet lagt i Asterix, en sort med mye ris. Her var det sikre forskjeller mellom behandlingene ved alle registreringene. Nesten alle behandlingene ga god effekt på riset. Ubehandlede ruter og nedsviing en gang med Spotlight Plus hadde fortsatt ca. 17 % friskt ris 15 dager etter siste sprøyting. Planter som var behandlet med Beloukha + Spotlight Plus eller en gang med Saltes hadde 2,5 % friskt ris 15 dager etter siste behandling. Risknusing + kjemisk nedsviing, tre gangers sprøyting (2 ganger Gozai + 1 gang Spotlight Plus) og planter behandlet med Harmonix Leaf Active + Spotlight Plus ga planter med < 6,5 % stengler 15 dager etter siste behandling. De andre behandlingene ga 9-41 % stengelmasse, noe som ikke er godt nok.

## 7. Konklusjon

Risknusing før behandling med kjemiske nedsviingsmidler gir god virkning på nedvisning av både potetris og stengler. Ved bruk av et vekstavslutningspreparat (Beloukha, Gozai eller Spotlight Plus) etter risknusing ser det ut som en behandling er tilfredsstillende, selv om nedvisning av potetris og stengler går seint. Bruk av halv dose med Spotlight Plus etter risdreping ga god effekt i forsøkene. Spotlight Plus er ikke godkjent for bruk etter risknusing.

Tre gangers behandling med nedsviingsmiddel har gitt god effekt på nedvisning av potetplantene. To gangers behandling med Gozai ga tilfredsstillende effekt på nedvisning av potetriset 10 dager etter siste behandling.

For nedvisning av stengelen var det tilfredsstillende effekt bare i leddene med tre sprøytinger (ledd 9), kombinasjonen risknusing og kjemisk behandling (ledd 4-6) og ledd 17 med to sprøytinger med Harmonix Leaf Active (første behandling) og Spotlight Plus (andre behandling). Effekten på nedvisning av stengler vil øke når plantene har startet naturlig avmodning før vekstavslutningen starter, når plantene blir behandlet tre ganger, eller når åkeren får mer enn tre uker på å visne ned.

Bare en sprøyting med Spotlight Plus er sjelden nok til å svi nedre blad og stengler.

Ulike behandlinger ga ingen sikre forskjeller i tørrstoff eller avling, men det så ut til å være noe mer flassing etter behandlingene som virket noe seinere enn de andre. Dette gjaldt for ubehandlede ruter, og ruter behandlet med Beloukha + Spotlight Plus.

Forsøkene fortsetter med annen finansiering i 2021.

## 8. Kilder

Keiser Andreas 2019. Skala for gradering av flassing på poteter. Benyttet på prosjekt i Sveits, muntlig kommunikasjon (AK: Bern University og applied Science).

Skuterud, Rolf, 2000. Risdreping – hvordan og hvorfor? Grønn Forskning 2/2000, side 203-208, Plantemøte Østlandet 2000.

Tørresen KS og R Nærstad, 2009. Spotlight Plus til nedvisning i potet 2009. Bioforsk Rapport Vol. 4 Nr. 178.

Vasking av poteter (metode 3 for vurdering av skallkvalitet):

<https://www.abcnyheter.no/sedenne/v/195459955/genialt-triks-slik-skreller-du-en-kilo-poteter-pa-et-blunk?>



**Felt 1: NLR Agder**

Sort: Folva

Behandlinger A: ikke utført

Risknusing/B: 31/8

C: 2/9

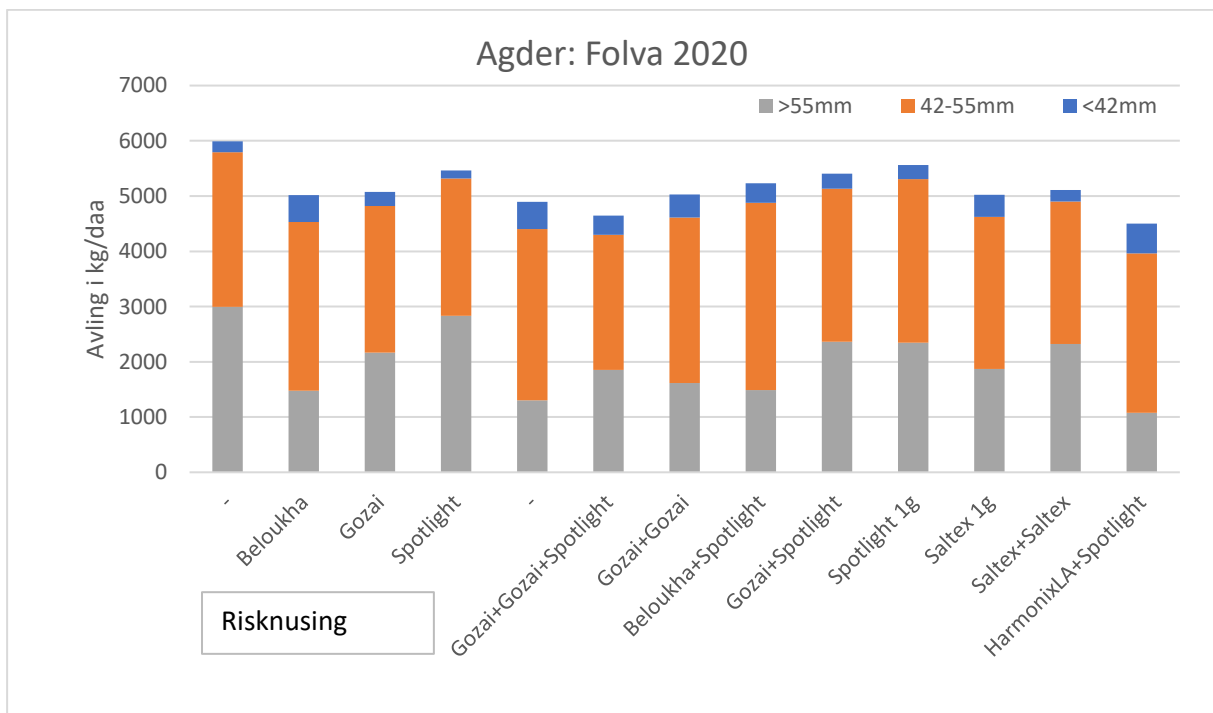
D: 7/9

Setting: 1/5

Høsting: 22/9

Sort: Folva Risknusing 31/8 Sprøyting 2/9	% friskt ris					% frisk stengel + 20 dg
	før knusing	ved sprøyting	+ 5 dg	+ 15dg	+ 20 dg	
Uten kjemi	90	15	10	5	0	0
Belouka - 1,6 l/daa	90	15	6	0	0	0
Gozai - 80 ml+150ml Renol/daa	90	15	5	0	0	0
Spotlight 50ml/daa	90	15	8	1,5	0	0

Avling: Ingen sikre forskjeller



## Felt 3: NLR Øst

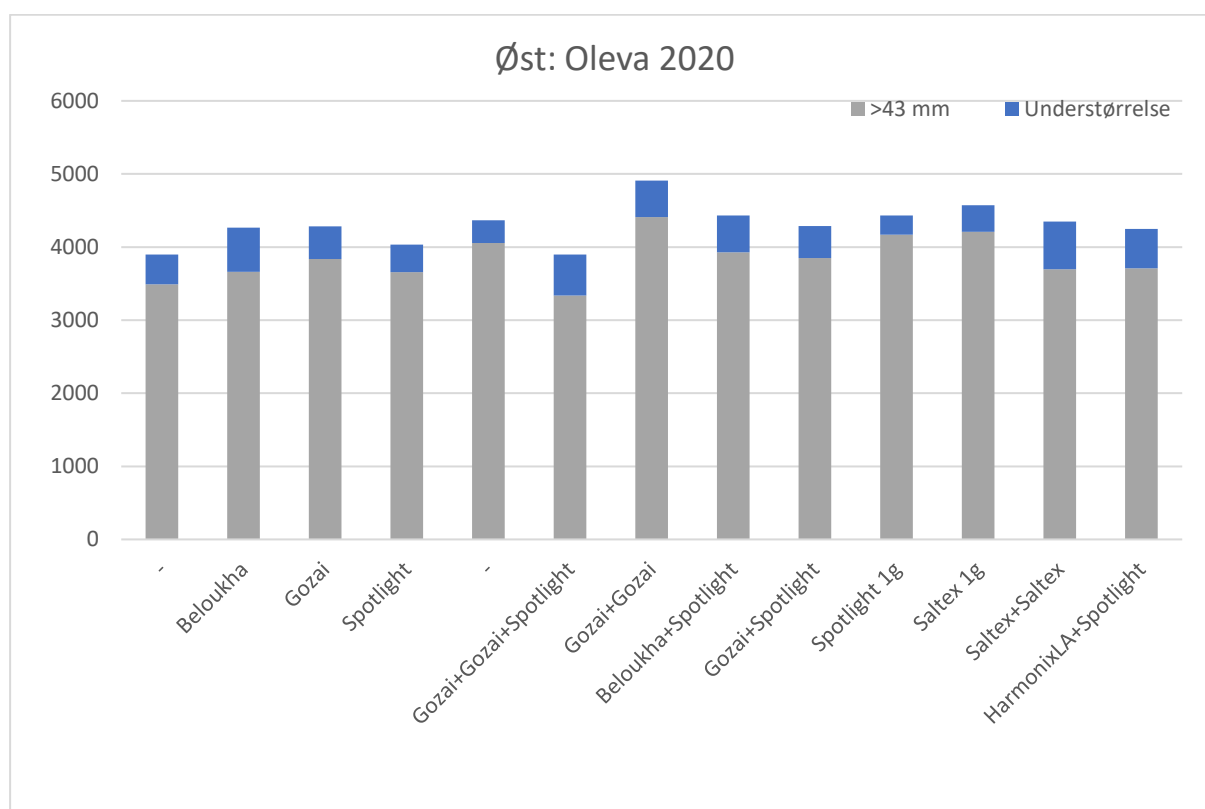
Sort: Oleva

Behandlinger A: 4/9 Risknusing/B: 11/9 C: 14/9 D: 15/9

Setting: ?5 Høsting: 29/9

Sort: Oleva Risknusing 4/9 Sprøyting 7/9	% friskt ris					% frisk stengel + 18 dg
	før knusing	ved sprøyting	+ 3 dg	+ 13dg	+ 18 dg	
Uten kjemi	90		50	17,5	13	13
Belouka - 1,6 l/daa	90		65	1,5	0,5	1,5
Gozai - 80 ml+150ml Renol/daa	90		40	0	0	0
Spotlight 50ml/daa	90		50	1	0	0,5

Ingen sikre avlingsforskjeller



## Felt 4: NLR Viken

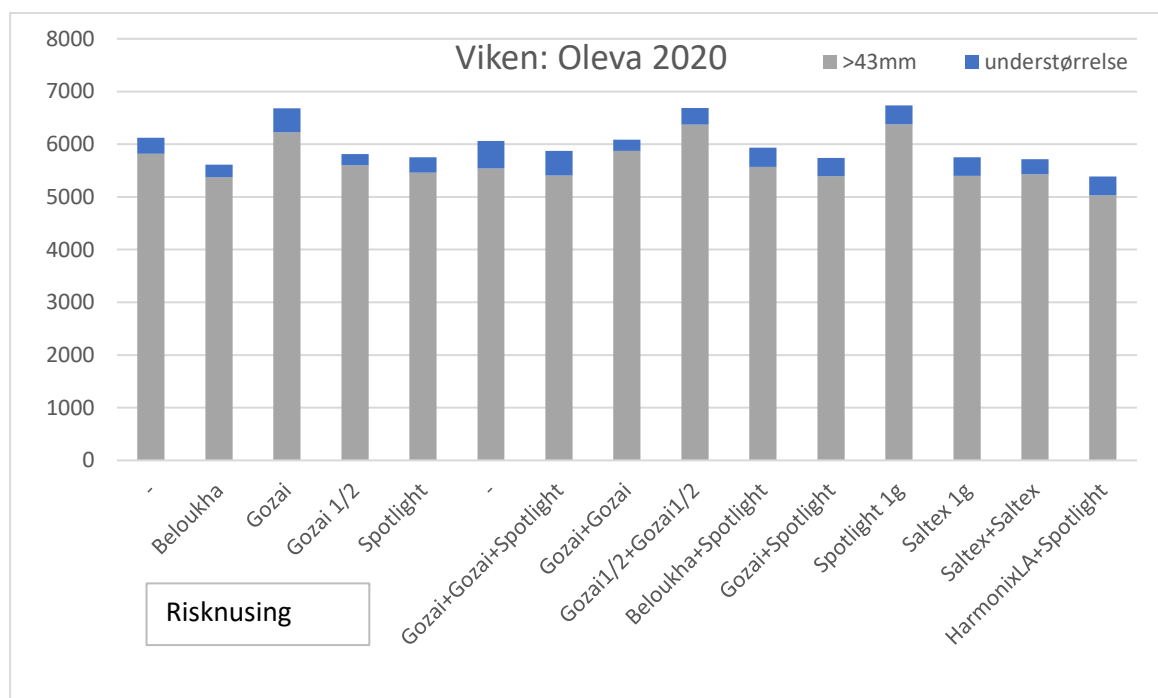
Sort: Oleva

Behandlinger A: 27/8 Risknusing/B: 3/9 C: 7/9 D: 10/9

Setting: 30/4 Høsting: 28/9

Sort: Oleva Risknusing 10/9 Sprøyting 14/9	% friskt ris					% frisk stengel + 16 dg
	før knusing	ved sprøyting	+ 1 dg	+ 11dg	+ 16 dg	
Uten kjemi	90	80	80	10	2,5	30
Belouka - 1,6 l/daa	90	80	80	5	0	10
Gozai - 80 ml+150ml						
Renol/daa	90	80	80	0	0	5
Spotlight 50ml/daa	90	80	80	0	0	5

Ingen sikre avlingsforskjeller



**Felt 5: NLR Rogaland**

Sort: Kerrs Pink

Behandlinger A: ikke utført

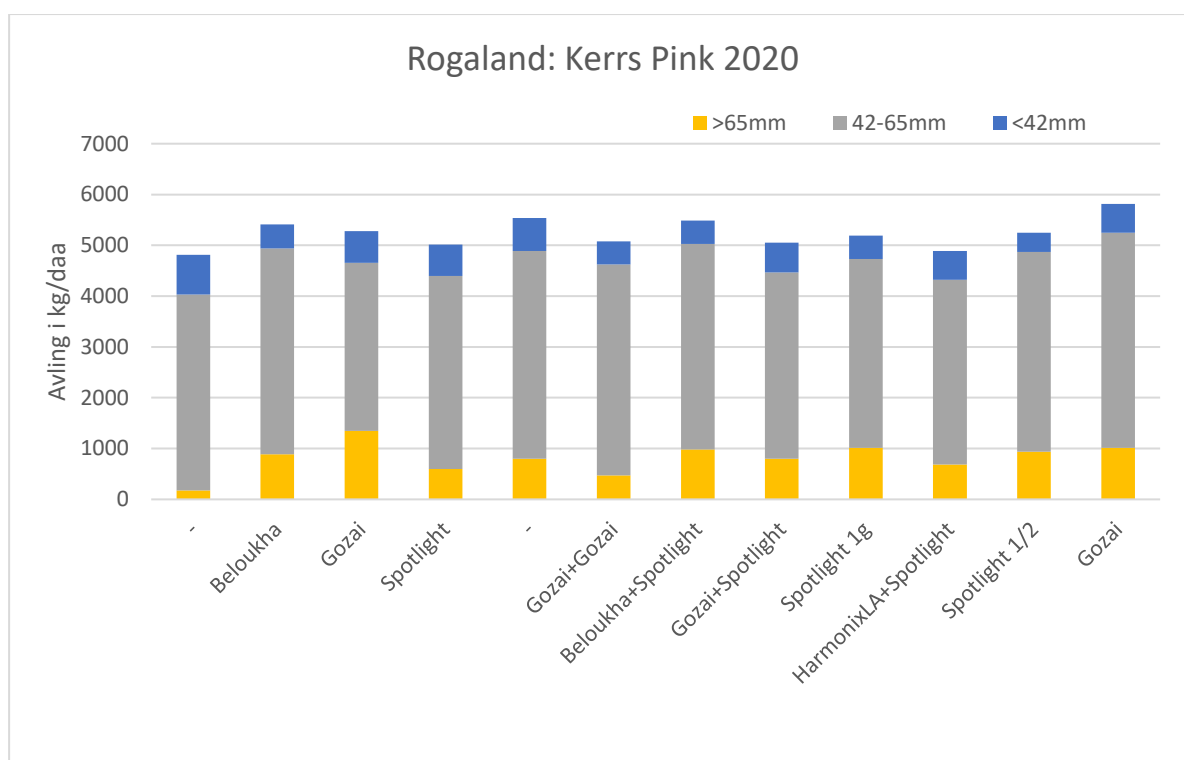
Risknusing/B: 17/9

C: 19/9

D: 22/9

Setting: 28/4 Høsting: 13/10

Ingen sikre avlingsforskjeller



## Felt 8: NLR Trøndelag

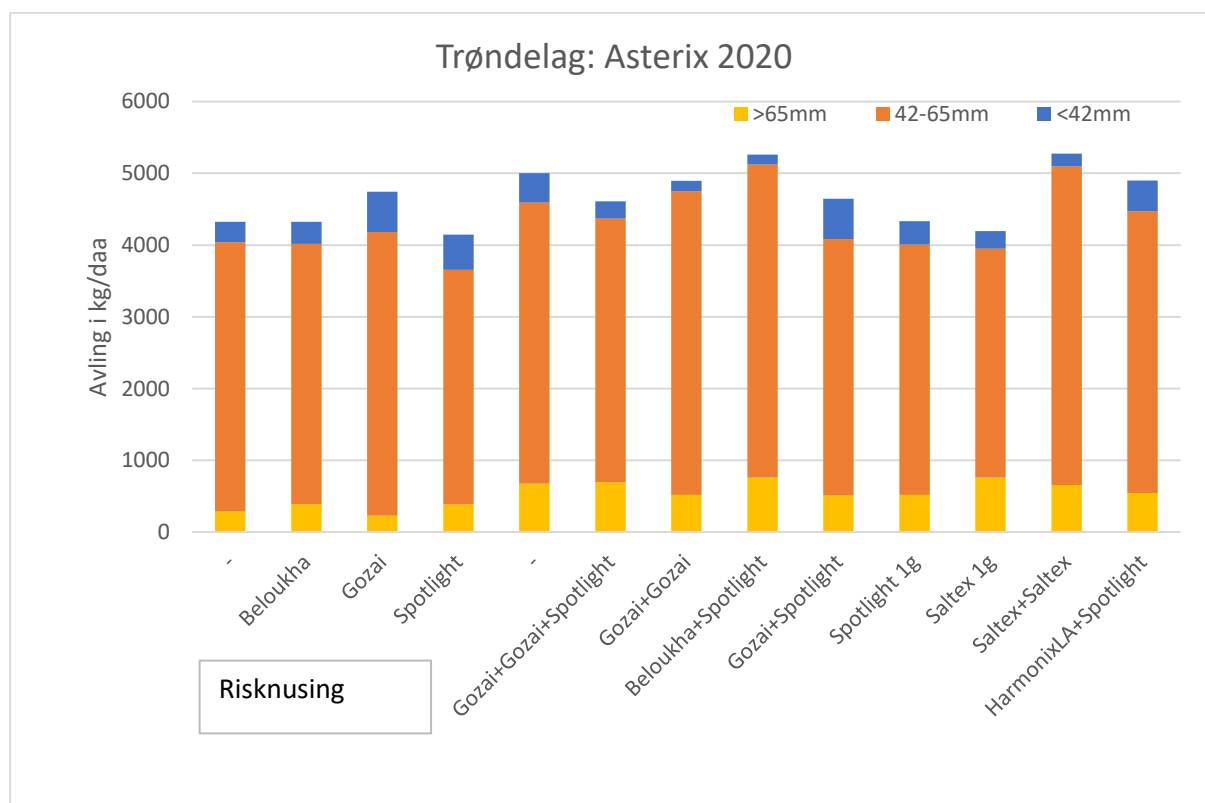
Sort: Asterix

Behandlinger A: 27/8 Risknusing/B: 3/9 C: 7/9 D: 15/9

Setting: 1/5 Høsting: 14/10

Sort: Asterix Risknusing 4/9 Sprøyting 7/9	% friskt ris					% frisk stengel + 23 dg
	før knusing	ved sprøyting	+ 8 dg	+ 18dg	+ 23 dg	
Uten kjemi	90	2,25	0	0	0	9,25
Belouka - 1,6 l/daa	90	2,5	0	0	0	5
Gozai - 80 ml+150ml Renol/daa	90	2,5	0	0	0	3
Spotlight 50ml/daa	90	4	0	0	0	3

Tendens til forskjeller i brutto avling. Størst totalavling for leddene ubehandlet, Beloukha + Spotlight Plus og to gangers behandling med Saltex.



**Demofelt:** Alternative vekstavslutningsmetoder og en sikker kontroll av tørråte inn mot høsting. **Mål:** Finne fram til gode alternative metoder for en god vekstavslutning i potet, i kombinasjon med god kontroll av tørråte fram til opptak.

Feltstyrer NLR Innlandet: \_\_\_\_\_ Feltvert: \_\_\_\_\_

Forsøket er anlagt av: \_\_\_\_\_ Settedato: \_\_\_\_\_ Høstedata: \_\_\_\_\_

Dato beh A: \_\_\_\_\_ Dato B: \_\_\_\_\_ Dato C: \_\_\_\_\_ Dato D: \_\_\_\_\_ Sort: \_\_\_\_\_

Feltet anlegges i etablert potetåker med behov for vekstavslutning. Valg av sort er fritt, men vi ønsker ulike sorter til ulike anvendelser (mat, chips, settepotet etc.). Feltvert må disponere risknuser av nyere format. Type beitepusser/ forhøster **skal ikke brukes** i forsøket. Legg feltet slik at det **IKKE går kjørespør** fra sprøyting eller vanning inne i feltet (**unntak i felt m/Kornbo kutter**).

**Feltstørrelse:**

Antall gjentak: 2

Antall rader: 40 rader + 18 meter (2 x Kornbo)

Stor rute: 4 rader (bredde) x ulik lengde, se feltplan

Behandlingsrute (kjemi): 4 rader (sprøytebredde) x 8 meter

Sprøyting: NOR-sprøyte, bom m/5 dyser u/kantskjerm

Registreringer skjer på de to midterste radene.

Væskemengde: 40 l/daa. **Alle sprøytinger med Saltex 56 l/daa.**

Dyser: Lechler IDKT POM 120-03 (sendt fra Skog & Varme 29/6)

Trykk: 3 bar

 **Arbeidsoppgaver/besøk i feltet:**

Besøk	Tidspunkt	Måle pH + ledningsevne*	Gradering % friskt ris (skala 1-100%)*	Gradering gjervekst*	Gradering stengel (%)*
1	Oppmåling av felt Behandling A = 1 uke før beh. B		Alle ruter	Ingen	Ingen
2	Behandling B = 1 uke etter A	+	Alle ruter (før beh. B)	Ingen	Ingen
3	Behandling C = B + 2-3 d		Alle ruter	Ingen	Ingen
4	Behandlingstid D = B + 4-5 d		Alle ruter	Ingen	Ingen
5	Behandlingstid D + 10 d		Alle ruter	gjernevekst	Ingen
6	Behandling D + 15 d		Alle ruter	gjernevekst	% av 100
7	Høsting	+	Høst 2 midterste rader x 4 meter/rute (se uttak prøver neste side)		
8	Høsting + 2 uker	+	Tre prøver per rute, ledd 8, 14, 15 (kun felt på leirjord)		
9	Høsting + 4 uker	+	Tre prøver per rute, ledd 8, 14, 15 (kun felt på leirjord)		

\* Gradering av friskt ris = % av 100 (grønt ris) | Gradering gjervekst: antall planter med gjervekst per rute | Gradering stengel: i % av 100 (grønt stengel = 100, brun og visnen stengel = 0). Måle pH + ledningsevne og pH, se neste side.

**Feltplan:**

		Gjentak	Rutene og behandling (ledd)					Lengde «stor rute» (4 rader)
Kloppenburg		2	217 19					40 m
Risknusing	Rute Ledd	2	212 4	213 5	214 6	215 2	216 3	40 m
Friskt ris	Rute Ledd	2	207 10	208 8	209 15	210 12	211 17	40 m
Friskt ris og flammig	Rute Ledd	2	202 1	203 14	204 11	205 13	206 9	40 m
Kornbo riskutter	Rute Ledd	2	201 20					40 m NB! 9 m bredde
Friskt ris og flammig	Rute Ledd	1	113 13	114 12	115 14	116 17	117 1	40 m
Friskt ris	Rute Ledd	1	108 15	109 9	110 11	111 8	112 10	40 m
Kloppenburg	Rute Ledd	1	107 19					
Risknusing	Rute Ledd	1	102 2	103 4	104 5	105 6	106 3	40 m
Kornbo riskutter	Rute Ledd	1	101 20					40 m NB! 9 m bredde

**Feltkart**  
(Husk nordpil) 🗺️

⚠️ Ruter med flammig og friskt ris er lagt i samme «raddrag» (av plasshensyn)

**Høsting (besøk 7)**

- Vurdere knollenes evne til å slippe riset på 5 planter pr. rute (se beskrivelse neste side).
- Avlingskontroll: Brutto avling noteres rutevis ved høsting.
- Kvalitetsprøver: Det tar ut 2 prøver for kvalitetsvurderinger (noter vekt ved høsting).
  - Prøve 1 for test av skallkvalitet = 5 kg.
  - Prøve 2 for kvalitetsvurdering = 10 kg. Vanlig kvalitetsanalyse avhengig av sort (se [reg.skiema](#)).

**Måling av ledningsevne i jorda (besøk 8 og 9)** er kun aktuelt for felt med leirjord, se info neste side.

**Markdag** skal arrangeres i september sammen med samarbeidspartene (mer info neste side).

**Resultater sendes:** [borgild.glorvigen@nlr.no](mailto:borgild.glorvigen@nlr.no) senest innen 20/10.

**Behandlinger:** feltene er forskjellig, og ingen felt har med alle leddene. Ledd merket grått er ikke med i ditt felt. **Avtal med produsenten at tørråtesprøying følges opp fram til Tid B. Ledd 7 og 16 er ikke med i noen felt, heller ikke i utsendingene fra NIBIO.**

Stor-rute	Ledd	Tid A = 1 uke før B	Tid B = start behandling alle ledd unntatt ledd 9	Tid C = B + 2-3 dager	Tid D = B + 5-7 dager
1	1	-	Flamming (alle som får tak i utstyr)	-	-
	2	-	Risknusing	Flamming	-
2	3	-	Risknusing	-	-
	4	-	Risknusing	1,6 l Beloukha	-
	5	-	Risknusing	80 ml Gozai +150 ml Renol	-
	6	-	Risknusing	50 ml Spotlight Plus	-
3	8	-	Friskt ris, 50 ml Ranman Top	-	50 ml Ranman Top
	9	80 ml Gozai + 150 ml Renol	80 ml Gozai+150 ml Renol+50 ml Ranman Top	-	100 ml Spotlight
	10	-	80 ml Gozai+300 ml Renol+50 ml Ranman Top	-	80 ml Gozai + 150 ml Renol
	11	-	1,6 l Beloukha + 50 ml Ranman Top	-	100 ml Spotlight
	12	-	80 ml Gozai + 15 ml Renol	-	100 ml Spotlight Plus
	13	-	100 ml Spotlight + 50 ml Ranman Top	-	-
	14	-	112 l Saltex + 100 ml Renol + 50 ml Ranman Top	-	-
	15	-	56 l Saltex + 100 ml Renol + 50 ml Ranman Top	-	56 l Saltex + 100 ml Renol
	17	-	25 l Harmonix Leaf Active + 50 ml Ranman Top	-	100 ml Spotlight
4	18	-	Heatweed	-	-
5	19	-	Kloppenburg risnapper	-	-
6	20	-	Kombo riskutter	100 ml Spotlight	-
7	21	-	TB CUT	50 ml Spotlight Plus	-
	22	-	TB CUT	80 ml Gozai +150 ml Renol	-

**Gradering friskt ris:** [Vanlig skala 1-100 \(se retningslinjer NIBIO\)](#)

**Måling av ledningsevne – utføres i maks to felt som blir lagt på leirjord**

Salt kan ødelegge ledningsevnen på jord med leire. Derfor skal vi måle ledningsevne i jorda på to felt med leire. (Ifølge Åsgeir Almås (NMBU) er måling av jordas ledningsevne relativt lite omfattende).

Prøver tas ut rutevis på fire ulike tidspunkt: Før behandling (tid B), ved høsting, 2 uker etter høsting, 4 uker etter høsting.

Ta prøver i to dybder: toppsjikt + 15 cm ned. Prøvene tørkes, siktes og måles (to dybder).

Hva skal man måle i forsøkene?

- Ledningsevne (utføres av lokal enhet)
- pH (utføres av lokal enhet)
- Kationbyttekapasitet (utføres av NMBU)

Hvem har ledningsevne måler?

Enheter som har et pH-meter kan kjøpe en elektrode i tillegg, og da er måleutstyr klart.

Elektrisk ledningsevne (konduktivitet) i saltløsninger måles i desisiemens (S) per meter (dS m<sup>-1</sup>). Ok verdi for ledningsevne er < 1.

**Vurdering nedvisning av stengel:**

Tidspunkt: Behandling D + 15 dager

Se på stengelens «tilstand» (farge, konsistens, form) i forhold til en normal stengel i god vekst.

Graderes som X % av 100 (100= normal, 0= visse ris).

**Vurdering av knollenes evne til å slippe riset:**

Grav opp 5 planter per rute. Vurder hvor fast riset sitter på skala 1-3, hvor:

- Knollene slipper riset veldig lett = 1
- Knollene slipper riset ganske greit = 2
- Knollene sitter veldig fast på riset = 3
- Noter antall knoller som følger riset og antall knoller som ligger igjen i jorda.

Forslag: Samme person tar en spade/greip og løsner risene forsiktig og halvveis. Tell opp antall knoller som følger med når riset dras opp og total antall knoller (f.eks. 8 av 12).

**Gradering av skallkvalitet:**Bruk det utstyret som passer best for din lokale enhet best. Tallene kan ikke sammenliknes direkte mellom felt senere, men vil gi en relativ sammenlikningsmulighet. Bruk en av metodene 1-3. **NB! Samme person må riste alle prøvene.**

1. Kjør ei prøve på 5 kg i en prøvevasker (som de har på potetpakkerier og bruker til å vaske knollprøver a 10 kg).
  - a. Notere ned tid og hastighet. Det vil ikke bli likt i de ulike feltene, men relativt likt innad i hvert felt.
  - b. Deretter gradere etter skala nedenfor.
2. Riste potetene i ei plast-, eller trekasse, for så å skylle (og tørke).
  - a. Bruk samme tid og styrke på alle prøvene (NB! Samme person).
  - b. Grader etter skala nedenfor.
3. Vask potetene passe hardt i ei bøtte med børste på drill.
  - a. Noter hastighet og tid.
  - b. NB! Bruke samme mengde vann til alle prøvene.
  - c. Grader etter skala nedenfor.

**Skala for gradering av skallkvalitet (benyttet av Andreas Keiser (Sveits) og NLR i tilsvarende forsøk i 2019):**

- 1 = de fleste potetene flasser
- 2 = 80% av potetene flasser
- 3 = 67% av knollene flasser
- 4 = 50% av knollene flasser
- 5 = 33% av knollene flasser
- 6 = Kun noen få knoller som flasser
- 7 = Ingen flassing (høsteklare)

**Markdag i september**

Her skal det vises hvordan ulike metoder har påvirket rismengde og modning på potetene. Aktuelle tema for markdag: - Resultater i feltet. - Hvilke mekaniske og kjemiske alternativ har vi? - Se på rismengden som står igjen på de ulike leddene. - Grave i åkeren for å studere forskjeller i modning på knollene, hvor lett eller vanskelig knollene slipper etc.

Det kan være aktuelt for NIBIO (Kirsten S Tørresen) og pl.v.firmaer (Nordisk Alkali, FMC, Bayer) å delta med på markdager. Hver enhet avtaler direkte med firma. Kontakt:

- Kirsten Semb Tørresen: [kirsten.torresen@nibio.no](mailto:kirsten.torresen@nibio.no)
- Peter Klemmensen, Nordisk Alkali: [peter.klemmensen@nordiskalkali.dk](mailto:peter.klemmensen@nordiskalkali.dk)
- Trond Anstensrud, FMC: [Trond.Anstensrud@fmc.com](mailto:Trond.Anstensrud@fmc.com)
- Svein Bakken/Eva Cecilie Gihle, Bayer: [Svein.bakken@bayer.com](mailto:Svein.bakken@bayer.com), eller [evacecilie.gihle@bayer.com](mailto:evacecilie.gihle@bayer.com)



**Retningslinjer for bruk av Saltex (fra Omex):**

- Saltex skal brukes uforynnnet.
- Viktig å dekke hele planta (ris og stengler), da Saltex er et kontaktmiddel.
- Saltex må sprøytes på tørre blad og trenger nok tid til å tørke inn på bladene før det regner.
- Saltex virker best under varme forhold med mye sol. God virkning også i kjølig og overskyet vær, men det tar lenger tid.
- I Storbritannia har de sett god effekt med 60-80 liter Saltex/ha. Tilsetning av en mineralolje øker dekning på bladene og effekten. Uten tilsetningsstoff vil dråpene i blandinga ha en høy overflatespenning, og vil ha en tendens til å samle seg og renne av bladene istedenfor å spre seg jevnt utover.
- **Gjelder ikke for forsøkene i 2020, men er retningslinjer fra produsenten av Saltex.**
  - Kraftig og tett ris i sorter med ubestemt vekst (Mandel, Asterix), blir kanskje ikke fullstendig nedvisnet av Saltex alene. Det kan da være aktuelt å blande med Spotlight eller Gozai.

**Retningslinjer for Harmonix Leaf Active (fra Bayer):**

- Sprøyt kun på tørre planter
- Regnfast etter 6 timer
- Minimum 7 dager mellom hver behandling.
- Ikke sprøyt, hvis det er utsikter til nattefrost.
- Blomstrende ugras skal IKKE behandles når biene flyr.
- Som ugrasmiddel i DK: Maks dose er 100 ml/m<sup>2</sup> (25ml Harmonix Leaf Active og 75 ml vann). Maks 6 behandlinger pr år.

**Retningslinjer for Gozai (fra Peter Klemmensen, 22/6/2020):***Gozai og virkemåte*

- Gozai virker kun hvor det rammer
- Den danske etikett gjør det kun mulig at behandle med 7 dages intervall. Fra praksis ved [vi](#) at det ofte er optimalt at der kun er 4-5 dage mellom de to sprøytinger

*Gozai virker langsommere end Reglone:*

- Nedvisning skal påbegynnes 3 til 5 dage tidligere (tørstoff og størrelsesfordeling)
- Det tager lengere tid før potetene er skalfaste i forhold til nedvisning med Reglone

*Gozai og sprøyte tidspunkt*

- Gozai skal ha 4 til 6 timers dagslys for å virke optimalt

*Gozai og vannmengde:* Sprøytes der på grønn topp anvendes 30 til 40 l vand pr. dekar*Gozai og additiv*

- Økt effekt ved at større mengde olje (500 ml Renol giver hurtigere nedvisning end 150 ml olje. Dette ses ikke i alle forsøk, men der er en tendens)
- Økt effekt hvor 150 ml Renol erstattes av 500 ml Fibro mineral olje

Vedlegg 3: Utvikling på ledd 13 (til venstre) og ledd 10 (til høyre)

Norsk Landbruksrådgiving

Demonstrasjonsfelt: vekst avslutning 2020  
Norsk Landbruksrådgiving Øst, Forsøk Solør/Odal 2020

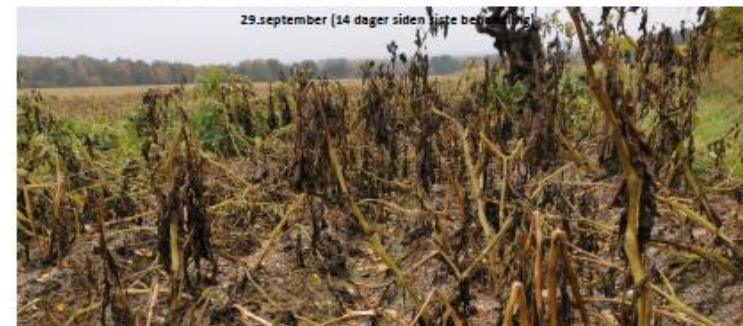
110 11. september: 100 ml Spotlight



Norsk Landbruksrådgiving

Demonstrasjonsfelt: vekst avslutning 2020  
Norsk Landbruksrådgiving Øst, Forsøk Solør/Odal 2020

107 11. september: 80 ml Gozai + 300 ml Renol // 13. september: 80 ml Gozai + 150 ml Renol



Utvikling på to av behandlingene. Foto: Camilla Bye, NLR Øst