

Ny giv for midtnorsk øko-potet med tidlige sorter og god agronomi?

NORSØK RAPPORT | VOL.5 | NR. 13 | 2020



TITTEL

Ny giv for midtnorsk øko-potet med tidlige sorter og god agronomi?

FORFATTER(E)

Anne-Kristin Løes¹⁾, Olaug Bach²⁾, Ivar Bakken³⁾, Frode Grønmyr⁴⁾, Per Jarle Møllerhagen⁵⁾ og Kristi Aarak³⁾

- 1) NORSØK
- 2) NLR Trøndelag
- 3) Sunndalspotet AS
- 4) Landbruk Nordvest
- 5) NIBIO Apelsvoll

DATO: 21.01.2021	RAPPORT NR. Vol 5/nr 13/2020	Åpen	PROSJEKT NR.: RFF: 284898 NORSØK: 3020
ISBN: 978-82-8202-113-5	ISSN:	ANTALL SIDER: 46	ANTALL VEDLEGG: 2

OPPDRAUGSGIVER:

Regionalt forskningsfond Midt-Norge

KONTAKTPERSON:

Anne-Kristin Løes, anne-kristin.loes@norsok.no

STIKKORD:

poteter, tidligpotet, tørråte, lagring, omsetning, økologisk dyrking

organic growing, potatoes, early cultivars, storage, distribution

FAGOMRÅDET:

Mat og landbruk

Food and agriculture

SAMMENDRAG

POTETGIV var et ettårig prosjekt, der hovedmålet var å undersøke om tidlige potetsorter kan gi brukbar avling og lagringsdyktige poteter uten kjemisk behandling mot tørråte (*Phytophthora infestans*), for å øke interessen for dyrking og omsetning av økologisk potet i Midt-Norge. Prosjektet ble gjennomført med tre feltforsøk i Midt-Norge, sommeren 2019. Tidlige potetsorter ble valgt fordi vi antok at disse kan oppnå et høyere avlingsnivå enn seinere sorter før et eventuelt angrep av tørråte. Når tørråten kommer må potetriset fjernes snarest råd, og da stanser knollveksten. Vi var derimot mer usikre på om poteter av tidlige sorter deretter kunne holde seg like godt på lager som seine sorter. Vanligvis er det poteter av slike sorter som lagres for salg utover vinteren.

Tørråte er en soppsjukdom som i konvensjonell potetdyrking bekjempes med gjentatt sprøyting. Når dette ikke er tillatt, blir denne sjukdommen en stor utfordring i økologisk potetdyrking. Det har vært en betydelig nedgang i arealet av økopotet i Midt-Norge i seinere år. I 2016 ble det dyrket 185 dekar økologisk potet i Trøndelag + Møre og Romsdal. I 2019 var arealet bare 125 dekar. Årsaken til nedgangen er dels at St. Olavs hospital i Trondheim ikke lenger kjøper inn økologiske poteter. Videre er markedsføringen av økologiske poteter fra dagligvarekjedenes side svært begrenset. Eksempelvis utgjør økologiske poteter bare 1% av samlet potetsalg, mens for gulrot er andelen økologisk gulrot av totalt konsum mange ganger høyere, ca. 5%.

Forsøksfeltene var plassert hos dyktige feltverter i Levanger, på Byneset ved Trondheim og i Sunndal på Nordmøre. Feltvertene bidro med både jordarbeiding, hypping og radrensing i forsøksfeltene, og tok imot interesserte til markdager i juni 2019.

Prosjektgruppa besto av Norsk landbruksrådgivning (NLR) Trøndelag, Sunndalspotet AS, NIBIO og NORSØK. NLR gjennomførte alt arbeid med feltforsøkene, og Landbruk Nordvest (avdeling av NLR) ble leid inn som medarbeider for forsøksfeltet i Sunndal. Sunndalspotet AS tok seg av lagring og kvalitetsvurderinger. NIBIO ved Per Møllerhagen ga faglige innspill og gode råd. NORSØK ved Anne-Kristin Løes ledet prosjektet og sammenfattet resultatene i denne rapporten.

Feltforsøkene hadde fire behandlinger: Tidlig og sein settetid, med og uten lysgroing av settepotetene. Vi testet to gule potetsorter (Hassel og Solist), og to røde (Rutt og Juno). Vi forventet at alle feltene ville bli angrepet av tørråte, men sommeren 2019 ble dessverre så tørr at dette ikke skjedde. Potetriset ble fjernet mens det fortsatt var grønt og frodig, midt i august. Forsøksrutene ble delt i to, og mengde potetknoller per rute ble veid rett etter at riset var fjernet, og igjen i september for å se om avlinga hadde endret seg etter risfjerning. Potetene fra siste avlingsregistrering ble lagret over vinteren hos Sunndalspotet AS, for å se om de var like lagringsdyktige som konvensjonelle poteter av seinere sorter.

A de fire sortene vi testet var det Hassel som ga best avling, med ca. 5 tonn per dekar i gjennomsnitt. De andre sortene ga om lag 4,5 tonn. Det var ingen sikre endringer i avlingsnivå fra risknusing til sluttopptak. Ved tidlig settetid var det en tydelig positiv effekt av lysgroing, men ved sein settetid var det ikke noen positiv effekt av lysgroing. Tidlig setting og lysgroing ga best avling. I gjennomsnitt for alle sortene ble avlinga da 4,9 tonn per dekar, mot 4,7 tonn uten lysgroing.

Selv om riset fjernes, viste forsøkene våre at andelen store poteter (> 60 mm) økte i den perioden da potetene ble stående i jorda og vente på at temperaturforholdene skulle bli lagelige for opptak og lagring. Dette er faktor det er viktig å ta med i beregningen ved produksjon av tidligpotet, da det ikke bare er av hensyn til tørråte man må fjerne riset. Dette tiltaket bør også brukes for å unngå en for stor andel store poteter.

I løpet av lagringsperioden ble potetene kvalitetsvurdert med «skjæreprøve». Overflateskurv utgjorde den største andelen av poteter med kvalitetsfeil, og andelen økte når potetene var dyrket i skarp sandjord. I gjennomsnitt for alle sorter og behandlinger vare det 9% av potetene fra

Byneset, og 13% av potetene fra Sunndal og Levanger som hadde kvalitetsfeil slik at de ikke hadde blitt godkjent for salg som «matpotet» i butikk.

I slutten av april ble det gjennomført en enkel kvalitetsvurdering der ca. 10 kg poteter av hver sort ble sortert for hånd. Både Solist og Hassel hadde da en andel salgbar vare tilsvarende det man kunne forvente for lagringspoteter ved konvensjonell dyrking. 59% av Solist-knollene og 55% av Hassel ble klassifisert som salgbare. Rutt hadde utviklet en del phomaråte, og fikk 34% salgbare poteter. For Juno, den tidligste av de fire sortene, var spiringen godt i gang og det var 0% salgbare poteter.

Til økologisk produksjon for lagring over vinteren i Midt-Norge anbefaler vi dermed interesserte dyrkere å satse på Hassel og Solist, med lysgroing, tidlig settetid og påpasselighet med tidspunkt for risfjerning. Disse sortene gir stor avling tidlig uten kjemisk behandling mot tørråte, og lagrer godt. Likevel bør nok tidlige potetsorter helst omsettes noe tidligere enn i april. Med denne kunnskapen håper vi å kunne bidra til at noen flere dyrkere satser på økologisk produksjon i tida framover. I tillegg må det arbeides for å motivere dagligvarekjedene til en mer omfattende markedsføring av økologiske poteter, både i Midt-Norge og ellers i landet.

Enkelte produsenter påpeker at merprisen for økologisk vare til produsent fra dagligvarekjedene er så stor at den antakelig bremser salget. Merprisen er for tiden er nesten 90% i forhold til konvensjonell pris. Siden merprisen som regel forstørres underveis i distribusjonen, blir prisen til forbruker uforholdsmessig høy.

Det ble laget en video fra prosjektet, som du kan finne her: https://youtu.be/mwMXkOSBB_U

SUMMARY

The project “Organic potatoes in Mid-Norway – the potential of early cultivars and good agronomy” (POTETGIV) was funded by the Regional Research Council Møre and Romsdal, with co-funding from the County Governor of Trøndelag/Trøndelag County Council and the County Governor of Møre og Romsdal/ Møre og Romsdal County Council. The aim was to study if early potato varieties could produce acceptable yields of potatoes which could perform well during storage in a traditional potato storage cooled by controlled ventilation, when no fungicides were used against late blight (*Phytophthora infestans*). Late blight is a major problem in organic growing of potatoes in the region of Mid-Norway, which comprises the counties Trøndelag and Møre og Romsdal. The study was carried out as a field experiment with 4 varieties at two sites in Trøndelag (Levanger, Byneset) and one site in Møre og Romsdal (Sunndal) in the growing season of 2019. The farmers hosting the field experimental sites assisted in the field work by carrying out soil tillage and weed harrowing and are kindly acknowledged also for inviting the public to open field days in June 2019. The experimental work was carried out by the Norwegian Agricultural Extension Service (in Norwegian: Norsk landbruksrådgivning, NLR) Trøndelag, assisted by Landbruk Nordvest in Sunndal (local division of NLR). The potatoes were stored in Sunndal with Sunndalspotet AS, who was responsible for assessing the quality of potatoes during storage. Norwegian Centre for Organic Agriculture (NORSØK) coordinated the project activities, and a general aim of the project was to

increase the interest for growing organic potatoes in this region of Norway. Mid-Norway has a significant organic production in general, but a scarce area of farmland used to grow organic potatoes. Only 18.5 out of totally about 1700 hectares were used for organic potatoes in 2018, and in 2019 this area decreased to 12.5 hectares. The main reasons are that one large customer (a hospital) stopped their former practice of purchasing organically grown potatoes, and organic potatoes have not been prioritised as a product by the retail sector. Only about 1% of the total consumption of potatoes in Norway is from organic potatoes, whereas for carrots, about 5% are organic.

To study whether early potato cultivars may give satisfactory yields before infestation of late blight, and be used for storage over winter, we designed a field experiment with four treatments: Early and late planting of seed potatoes which were, or were not, pre-sprouted (kept cool, in light) before planting. We wanted to test if application of early cultivars may be a good strategy for growing organic potatoes, since they may possibly produce a reasonable yield before the first attack of late blight. By such attack, the leafy canopy must be removed to avoid infestation on the rest of the canopy and the tubers. Light treatment, and early planting of seed potatoes will also support early growth. We wanted also to study of the shelf life of the tubers was sufficient for storage over winter before consumption.

The cultivars were Hassel, Solist (yellow), Juno and Rutt (red). Very surprisingly, the summer of 2019 was quite dry, and no infestation of late blight occurred. Hence the canopy was removed in mid-August, well before senescence. Yields were recorded shortly after removal of canopy, and again in September when the temperature had decreased and become acceptable for storage without active cooling. We wanted to study if the remaining stalks had some effect on the growth of potatoes after removal of the canopy.

The cultivar Hassel produced the highest yields, on average 50 tons per hectare. The other cultivars produced about 45 tons. We did not find increased tuber yields at the second harvest. For early planted potatoes, we found a positive effect of light treatment. On average for all treatments and potato cultivars, potatoes with light treatment gave 49 tons, and without light treatment 47 tons per hectare. For late planted potatoes, there was no positive effect of light treatment.

The proportion of large potatoes (> 60 mm) increased after removal of potato canopy, when the potato plants remained in the field for several weeks. Growers need to be aware and consider removal of canopy to control the proportion of large tubers, not only to control late blight.

Surface scurf was the most serious reason for out-sorting during quality assessment after storage to January-February. The proportion of potatoes being sorted out (not possible to sell as food quality) ranged between 9 and 13% for the three experimental sites. The incidence of surface scurf decreased with more organic matter in the soil.

Solist and Hassel performed well during storage, and more than 50% of the tubers were found to be satisfactory for marketing in late April. This is comparable with potato cultivars normally grown for storage, such as Folva. For Rutt, only 34% of the tubers were acceptable for marketing, and for

Juno, which is the earliest cultivar tested here, 0% of the tubers were acceptable for marketing in late April because they had begun to sprout.

We conclude that growing Hassel or Solist, with early planting after light treatment, may give good yields of organically grown potatoes in Trøndelag and Møre og Romsdal which may perform as well as conventionally grown storage varieties of potato during storage over winter. This is useful knowledge for producers of organically grown potatoes in Mid-Norway. Retail actors have a potential to do more active marketing of organically grown potatoes, in this region and in Norway in general. Possibly, sales could increase if premium prices, which are currently close to 90% as compared with conventional prices, are somewhat reduced. Premium prices tend to increase along the distribution chain, and the prices to consumers end up very high.

A video from the project (in Norwegian) is available at this link: https://youtu.be/mwMXkOSBB_U

LAND:	Norge
FYLKE:	Møre og Romsdal og Trøndelag
KOMMUNE:	Levanger, Trondheim, Sunndal
STED:	Levanger, Byneset, Sunndal

GODKJENT

Turid Strøm

DAGLIG LEDER

PROSJEKTLEDER

Anne-Kristin Løes

NAVN

Forord

Prosjektet «Ny giv for midtnorsk øko-potet med tidlige sorter og god agronomi?» (POTETGIV) var et kvalifiseringsstøtteprosjekt fra Regionalt forskningsfond Midt-Norge, der Fylkesmannen i Trøndelag og Fylkesmannen i Møre og Romsdal bidro med finansiering, i tillegg til egeninnsatsen fra samarbeidspartnerne, NORSØK, Norsk landbruksrådgivning Trøndelag, Landbruk Nordvest og Sunndalspotet AS.

Målet med prosjektet var å undersøke om tidlige potetsorter kan gi brukbar avling og lagringsdyktige poteter uten kjemisk behandling mot tørråte, for å øke interessen for økologisk potet i Midt-Norge. Hovedaktiviteten var å gjennomføre tre feltforsøk i Midt-Norge sommeren 2019. Forsøkene var lagt opp for å undersøke om tidlige sorter av poteter kan gi akseptable avlinger før tørråten angriper, og deretter holde seg like godt på lager som poteter av seine sorter, som vanligvis brukes til lagring. Soppsjukdommen tørråte bekjempes med gjentatt sprøyting i konvensjonell potetdyrking, og er en stor utfordring i økologisk potet. Feltforsøkene ble gjennomført etter planen, og lagringsundersøkelsene våre viste at enkelte sorter av tidlig potet lagrer like godt som potetsorter som dyrkes med tanke på lagring.

Prosjektet skulle også arbeide med aktører i verdikjeden for potet, for å øke interessen for dyrking og bruk av økologiske poteter i Midt-Norge. Vi etablerte et godt grunnlag i form av tre arrangement med omvisning i forsøksfelt og dialogmøter, som ble gjennomført i juni 2019. Da resultatene skulle presenteres for dyrkere og andre aktører våren 2020 etter gjennomført lagring, i kombinasjon med undersøkelse av smak på lagrede poteter, ble imidlertid videre dialog med aktørene forhindret av covid 19-situasjonen. Til erstatning for kommunikasjon med aktørene valgte da styringsgruppa for prosjektet å bruke tid og ressurser på å lage en video om prosjektets resultater, som et supplement til denne rapporten. Denne videoen kan man finne her: https://youtu.be/mwMXkOSBB_U Videre har vi kort beskrevet situasjonen for omsetning av økologisk potet i Midt-Norge per desember 2020 i et eget kapittel i rapporten.

Dette prosjektet var det første av foreløpig tre samarbeidsprosjekt mellom NORSØK og Sunndalspotet AS, og prosjektet har også styrket vårt allerede gode forhold til NLR.

På vegne av NORSØK vil jeg rette en stor takk til Regionalt forskningsfond Midt-Norge (fra 2020 Regionalt forskningsfond Møre og Romsdal), Fylkesmannen i Trøndelag (fra 2020 Trøndelag fylkeskommune) og Fylkesmannen i Møre og Romsdal (fra 2020 Møre og Romsdal fylkeskommune) som har gitt økonomisk støtte til prosjektet. De medvirkende FoU-partnerne har også bidratt med egen finansiering. Styringsgruppa har bestått av Solrun Kolstad NLR Trøndelag, Ivar Bakken Sunndalspotet AS, og Turid Strøm, NORSØK. Jeg vil også takke feltvertene som stilte jord, utstyr, arbeidstid og engasjement til rådighet, og tok imot til omvisning, og næringsaktørene som deltok i prosjektet og ga informasjon om omsetning av poteter i regionen.

Tingvoll, 21.01.21

Anne-Kristin Løes, prosjektleder

Innhold

1	Innledning.....	10
2	Materiale og metoder	12
2.1	Behandlinger	12
2.2	Forsøkssteder, jordarbeiding og gjødsling	13
2.3	Sorter og behandling av settepoteter	16
2.4	Været i vekstsesongen	17
2.5	Notater i løpet av vekstsesongen.....	18
2.5.1	Oppspiring, sjukdommer og virus	18
2.5.2	Måling av nitrat i bladsaft	19
2.5.3	Friskhet og fjerning av potetris	20
2.6	Risknusing, avlingsregistrering og kvalitetsfeil ved opptak.....	20
2.7	Lagringsbetingelser	25
2.8	Statistikk.....	25
3	Resultater og diskusjon	26
3.1	Oppspiring, virus og råte.....	26
3.2	Nitratinhold og friskhet av ris	27
3.3	Avlinger	29
3.4	Kvalitet	32
3.4.1	Størrelsesfordeling ved tidlig og seint opptak	32
3.4.2	Bløtråte ved tidlig og seint opptak.....	34
3.4.3	Kvalitetsmåling ved skjæreprøve for tidlig opptak og etter lagring (kun Sunndal)	35
3.4.4	Kvalitet etter lagring for poteter fra Byneset og Levanger	36
3.4.5	Tørrstoffinnhold.....	36
3.4.6	Generelt om kvalitet etter lagring til slutten av april 2020	37
4	Omsetning av økologisk potet i Midt-Norge	38
5	Konklusjoner.....	41
6	Litteratur	42
7	Vedlegg.....	44

1 Innledning

Midt-Norge (Trøndelag og Møre og Romsdal) er en sterk øko-region Norge. Likevel dyrkes det lite økologiske poteter her, selv om forholdene burde ligge like godt til rette som på Østlandet. Arealet med økopotet i Midt-Norge var bare 185 dekar i 2016, mens det var 16 500 dekar med konvensjonelle poteter. I 2019 var økoarealet blitt ytterligere redusert til 125 daa, herav 106 daa i Trøndelag. En viktig forklaring er at markedet for økologisk potet fungerer dårlig i Midt-Norge, men det er også agronomiske utfordringer. Tørråte (*Phytophthora infestans*) trives godt i mildt og fuktig vær, og nedbør er det som regel rikelig av gjennom sommeren i Midt-Norge. Ved økologisk dyrking bekjempes tørråte med agronomiske tiltak som resistente sorter, smittefrie settepoteter, dyp og jevnlig hypping for å unngå smitte på knollene, og knusing eller nedsviing av ris når tørråten har angrepet. Det er også viktig å ha tørre forhold ved opptak slik at man unngår mye jord på potetene, og får en god opptørring av overflaten på knollene. Helst bør knollene få tørke i solskinn, slik at eventuelle soppsporer dør.

Ris angrepet av tørråte må fjernes for å unngå videre produksjon av soppsporer. Når potetriset fjernes mister planten mesteparten av evnen til å danne mer organisk materiale, og knollveksten stanser. Dette innebærer at det ofte er tidspunktet for tørråteangrep som bestemmer avlingsnivået i økologisk potetdyrking. For økologiske produsenter kan det derfor være en god strategi å satse på tidlige sorter, som vil gi et høyere avlingsnivå tidlig i vekstsesongen. En større andel av avlinga vil da være ferdig utviklet før soppangrepet kommer, og det vil bli mindre avlingstap av at riset fjernes. Lysgroing og tidlig setting kan også stimulere tidlig vekst.

Tidligere forskning har vist at det kan foregå en viss vekst av knollene også etter at riset er fjernet. Sanderson et al. (1984) sammenliknet tre sorter (Bintje, Kennebec og Sebago) til settepotetproduksjon, hvor det er vanlig å svi ned riset tidlig for å få en stor andel av poteter som ikke er for store. I middel for to år (1981, 1982) fant de en avlingsøkning på 230-320 kg/daa i løpet av to uker etter at riset ble svidd ned med diquat.

Lagringspoteter, det vil si poteter som dyrkes for å kunne lagres gjennom høst/vinter/vår kan ikke tas opp før lufttemperaturen er lav nok til at potetene senker den metabolske aktiviteten sin og etter hvert går i dvalemodus. Tidlige potetsorter har rask vekst, og dermed en høy metabolsk aktivitet ved opptak. I lager uten mulighet for annen nedkjøling enn styrt ventilasjon (ikke kjølelager, men **temperert lager**), kan det være en mulighet for at tidlige potetsorter ikke klarer lagringen like godt som seinere sorter. Et viktig mål med prosjektet var derfor å undersøke hvorvidt holdbarheten av tidlige potetsorter er god nok til at disse kan fungere til lagringspoteter.

I Norge er det Graminor som står for sortsforedlinga i potet, og resistens mot tørråte på både knoller og blad vektlegges i denne prosessen. Generelt har tidlige potetsorter dårligere resistens mot tørråte enn sortene som brukes til lagringspoteter. Utvelgelse av nye sorter skjer i verdiprøvningsfelt ulike steder i landet, som organiseres av NIBIO. Her sammenliknes ulike nummersorter fra Graminor og andre foredlere med standardsorter. Hvis nummersortene har bedre egenskaper enn standardsortene vil de få tildelt et navn, og blir da tilgjengelige på markedet for utprøving i praktisk dyrking. Det er som regel kun ett verdiprøvningsfelt av potet med økologiske dyrkingsbetingelser,

lokalisert til Apelsvoll på Toten. Ett av målene med POTETGIV-prosjektet var derfor å sammenlikne sorter under økologiske dyrkingsbetingelser under midtnorske klima- og jordforhold.

Initiativet til å utvikle dette prosjektet kom fra NORSØK og Sunndalspotet AS, som tok kontakt med Norsk landbruksrådgivning (NLR) Trøndelag, Landbruk Nordvest og NIBIO (Norsk institutt for bioøkonomi) vinteren 2017-18. Med støtte fra Regionalt forskningsfond Midt-Norge, Fylkesmannen i Trøndelag og Fylkesmannen i Møre og Romsdal kunne vi starte et ettårig prosjekt i april 2019. I denne rapporten presenterer vi feltforsøket som ble gjennomført i prosjektet, og gir avslutningsvis en kort beskrivelse av omsetningssituasjonen for øko-potet i Midt-Norge per desember 2020.

2 Materiale og metoder

2.1 Behandlinger

Feltforsøket hadde fire behandlinger:

- **Tidlig settetid, lysgroing (TS, G)**
- **Tidlig settetid, ikke lysgroing (TS, IG)**
- **Sein settetid, lysgroing (SS, G)**
- **Sein settetid, ikke lysgroing (SS, IG)**

Innenfor disse behandlingene sammenliknet vi **fire sorter** tidlige poteter (Hassel, Solist, Rutt og Juno), med **to gjentak** av hver behandling. Dette ga 32 forsøksruter (Figur 1), pluss kantareal på hvert forsøkssted. Hver forsøksrute var 12 m lang, og inneholdt to rader med poteter. Det ble satt 48 poteter per rad med 25 cm avstand, og 96 settepoteter per forsøksrute. I tillegg til disse forsøksfaktorene, hadde vi **to høstetider**. Det første opptaket skulle skje når første angrep av tørråte ble registrert på forsøksfeltet. Det neste skulle skje når temperaturen var blitt lav nok til at potetene kunne lagres på temperert lager. Hver forsøksrute ble delt inn i to høsteruter. Planen var å knuse riset på alle forsøksruter så fort smitte av tørråte ble observert i feltet. Imidlertid ble sommeren usedvanlig tørr, og dermed ble det ikke noe angrep av tørråte i noen av forsøksfeltene. Dette var svært uventet, og det gjorde at vi ikke fikk undersøkt hvordan de ulike sortene reagerte på tørråtesmitte under midtnorske forhold.

Til forsøksfeltene i Trøndelag var det lang reisevei for medarbeidere i NLR, og det var ikke mulig å gjennomføre like mange registreringer der som i feltet i Sunndal. På feltet i Sunndal ble riset slått av på to datoer for å «kompensere» for at halvdelen av forsøket var satt tidlig, og resten seint. Feltene i Trøndelag ble risknust på en dato, men høstet ved to ulike datoer (Tabell 1).

Rundt feltet ble det sådd til med raigras, som ble slått noen ganger i sesongen slik at det var enkelt å komme til feltet. Avstanden mellom de to gjentakene i hvert forsøksfelt var 8 m.

	GJENTAK 1										GJENTAK 2							
	TIDLIGSETTING										SEIN SETTING							
	LYSGRODD				IKKE GRODD						LYSGRODD				IKKE GRODD			
rutenr	101	102	103	104	105	106	107	108			201	202	203	204	205	206	207	208
sortsnr	3	4	2	1	1	3	2	4			1	2	4	3	4	1	3	2
	SEIN SETTING										TIDLIG SETTING							
	IKKE GRODD				LYSGRODD						LYSGRODD				IKKE GRODD			
rutenr	109	110	111	112	113	114	115	116			209	210	211	212	213	214	215	216
sortsnr	3	1	4	2	1	4	3	2			2	3	1	4	1	3	2	4

Figur 1. Fordeling av sorter og behandlinger på forsøksfeltet i Levanger. Sort 1 = Solist, 2 = Hassel, 3 = Juno og 4 = Rutt. Tilsvarende fordelinger var utarbeidet for de to andre forsøksfeltene.

2.2 Forsøkssteder, jordarbeiding og gjødsling

Tre feltverter stilte areal til disposisjon. Dette var Lars Gunnar Kristiansen i Sunndal, Sissel Langørgen på Høstenget på Byneset, og Elling Munkeby i Levanger (leiejord på Bergengen). Alle feltvertene dyrket økologiske og/eller konvensjonelle poteter utenom forsøksarealet, og hadde god kompetanse på potetdyrking. Markdager ble gjennomført 24. juni 2019 i Sunndal, og 25. juni på Byneset og i Levanger (Vedlegg 1).

Jorda på forsøksstedene ble analysert før gjødsling (Tabell 1). Det ble tatt to prøver per forsøkssted ved anlegg av felt før gjødsling. Prøvene ble tatt fra matjordlaget (0-20 cm) og hver prøve inneholdt 10 prøvestikk. Analyseverdiene viste jevnt over gode dyrkingsbetingelser for potet. pH verdien bør være < 6,5 for å unngå flatskurv, men ikke under 5,5 (Bysveen 2017). Potet trives godt i moldholdig jord, dvs. jord med 3-6% glødetap, og moldrik jord (6-12%). Fosforinnholdet (P-AL) var svært høyt på begge feltene i Trøndelag, og høyt i Sunndal. Poteter trenger mye kalium (K). K-AL verdi på 15 regnes som middels høy. Reservene av K (K-HNO₃) var høye i Sunndal og Levanger, og middels på Byneset. Forholdet mellom K og magnesium (Mg) er også viktig (Bysveen 2017). Mg-AL verdien bør ikke være under halvdelen av K-AL. I Sunndal var det lite Mg i jorda. Innholdet av AL-løselig kalsium var svært høyt i Levanger, høyt på Byneset og lavt i Sunndal.

Tabell 1. Egenskaper ved jorda på de tre forsøksstedene. Næringsinnhold oppgitt i mg/100g lufttørr jord. Gjennomsnitt av to prøver per forsøkssted, Eurofins.

Sted	Levanger	Byneset	Sunndal
pH	6,7	5,7	6,2
Glødetap, %	6,9	8,3	3,3
P-AL	22	20	9,2
K-AL	15	15	15
K-HNO ₃	115	40	99
Mg-AL	16	8	4,3
Ca-AL	265	110	44

Forkultur, jordarbeiding og opparbeiding av rader for hvert felt er vist i Tabell 2. Ved anlegg av feltene ble jorda i Levanger og Sunndal gjødslet med 150 kg pelletert hønsegjødsel Grønn Øko 8-3-5 i per daa. Dette tilsvarer 12 kg N, 4,5 kg P og 7,5 kg K per daa. Feltet i Sunndal fikk i tillegg 20 kg K per daa i form av kaliumsulfat, pluss at dette feltet ble overgjødslet med 20 kg K per daa 7. juni 2019. På Byneset ble det brukt en sentrifugalspreder slik at tilført mengde gjødsel ble noe større, om lag 210 kg/daa. Dette tilsvarer ca. 17 kg N, 6,3 og 10,5 kg K per daa. Det ble tilført ekstra K-gjødsel også til feltene i Trøndelag.

Tabell 2. Forkultur og jordarbeiding på de tre forsøksstedene.

Sted	Levanger	Byneset	Sunnadal
Forkultur	Raigras	Beite (gras)	Bygg
Radavstand, cm	80	77	75
Jordarbeiding	Vårpløyd og sloddet To runder med kvikk-up harv mot kveke	Vårpløyd, sloddet og harvet	Høstpløyd, harvet om våren

Bonden som eide jorda tok seg av opparbeiding av rader, hypping, ugrask kontroll og risknusing i forsøksfeltene, og brukte vanlig utstyr til dette. Feltvertene bisto også med å holde utkikk etter angrep av tørråte. Annet arbeid med forsøksfeltene ble utført av NLR Trøndelag på Byneset og Levanger, og av Landbruk Nordvest i Sunndal (Tabell 3).

Forsøksfeltene ble besøkt i forbindelse med markdagene i juni. Alle tre felt sto da frodige og fine. Feltet på Byneset er vist på forsida av rapporten.



Bilde 1. Diskusjon om potetdyrking på fagdag 25. juni 2019, på forsøksfeltet i Levanger. Fra venstre: Per Møllerhagen, NIBIO; Olaug Bach NLR Trøndelag; Gunhild Halvorsen, Fylkesmannen i Trøndelag; Jostein Trøite, økologisk gårdbruker; forsøksvert Elling Munkeby. Foto: Anne-Kristin Løes, NORSØK.



Bilde 2: God vekst og jevne planter i forsøksfeltet ved Levanger (Bergengen) 25. juni 2019. Foto: Anne-Kristin Løes, NORSØK.

Tabell 3. Datoer for setting, ugrasharving, oppspiring, hypping, risknusing og opptak.

Sted	Levanger	Byneset	Sunddal
Tidlig setting (TS)	22. mai	10. mai	15. mai
Tidlig ugrasharving			28. mai
Sein setting (SS)	3. juni	24. mai	3. juni
Sein ugrasharving			4. juni
Oppspiring TS	10. juni	3. juni	28. mai
Oppspiring SS	16. juni	---	14. juni
Hypping	19. juni	Ca. 10. juni	20. juni, uke 27, uke 29
Risknusing TS	Ca. 20. august	Ca. 20. august	5. august
Risknusing SS	Ca. 20. august	Ca. 20. august	18. august
Tidlig opptak TS	3. september	27. august	14. august
Tidlig opptak SS	3. september	27. august	27. august
Seint opptak	25. september	10. september	24. september



Bilde 3. Forsøksfeltet i Sunndal 24. juni 2020, med stripe av raigras mellom de to gjentakene. Foto: Anne-Kristin Løes, NORSØK.

2.3 Sorter og behandling av settepoteter

Vi sammenliknet fire sorter av tidlige poteter: Hassel, Solist (gule), Juno og Rutt (røde). Settepotetene var levert av Strand Unikorn og kom fra ulike sertifiserte produsenter på Østlandet. Potetene varierte noe i gjennomsnittlig størrelse (Tabell 4). I etterkant av tidlig og sein lysgroing ble det telt opp poser med 100 settepoteter av hver sort, som ble fordelt til ulike forsøkssteder og behandlinger. Hver pose inneholdt poteter til en forsøksrute pluss fire ekstra, og vekta ble notert. Gjennomsnittsvekta for alle settepotetene ble litt redusert ved lysgroing; i gjennomsnitt var vekta 49,9 g for ikke lysgrodde og 48,5 g for lysgrodde poteter. Gjennomsnittsvekta for alle settepotetene var imidlertid høyere for poteter som ble telt opp til sein setting; 51,4 g, mot 47,1 g for poteter som skulle settes tidlig. Dette er motsatt av hva man kunne forvente siden lagring av settepoteter vil gi vektnedgang pga. respirasjon. Det var derfor noe forskjell i gjennomsnittlig potetstørrelse i de ulike sekkene med poteter som ble brukt.

Tabell 4. Gjennomsnittsvikt per settepotet (g), samt variasjonsbredde (vekt av største og minste pose/100, g) og standardavvik (g), for fire sorter av tidlig potet, rangert etter økende gjennomsnittsvikt.

Sort	Middelvekt	Min	Maks	Standardavvik
Juno	45,5	41,3	51,9	2,77
Solist	46,7	40,5	53,3	4,22
Rutt	52,1	46,6	67,1	4,25
Hassel	52,6	48,7	58,4	3,23



Bilde 4. Mange folk var i arbeid for å få potetene i jorda på forsøksfeltene. Her fra tidlig setting på Byneset 10. mai 2019. Foto: Olaug Bach, NLR Trøndelag.

Poteter som ikke ble lysgrodd ble lagret i mørke på potetlageret til Sunndalspotet, ved en temperatur på ca. 6 °C. Lysgroing foregikk hos en av produsentene i Sunndalspotet, Per Grødal. Poteter til tidlig setting ble satt til lysgroing fra 15. april til 6. mai 2019, og poteter til sein setting ble satt på lysgroing fra 2. til 20. mai 2019.

Settepotetene ble klargjort til setting i to omganger, ved at det ble telt opp ønsket antall poteter av hver sort og lagt i poser tilpasset forsøksruter og kantruter. Kantrutene ble planlagt slik at hver rad med gul forsøkspotet skulle ha en rød potetplante på hver ende, og motsatt. Sorten solist ble brukt til å lage en kant av poteter på alle ytterkanter, samt mellom tidlig og seint satte poteter inne i hver blokk. Første klargjøring av settepoteter foregikk 6. mai 2019, og andre klargjøring 20. mai.

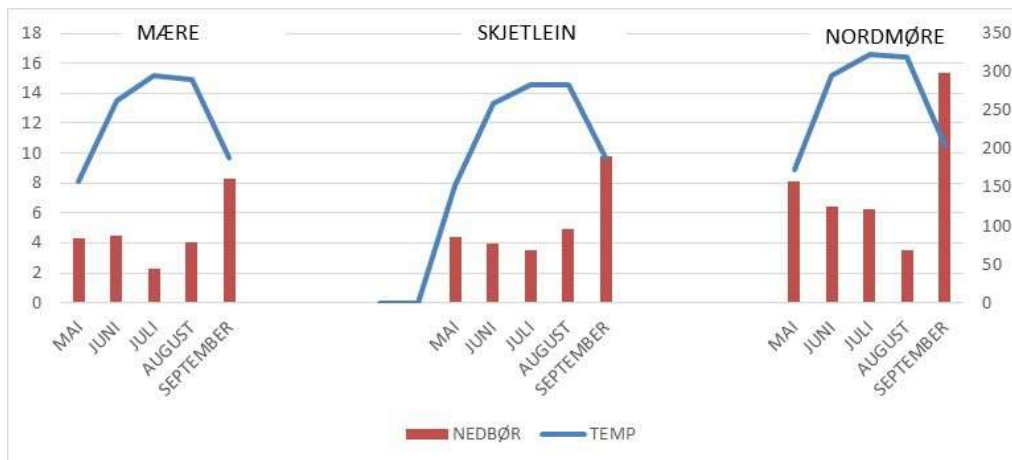
Det var to blokker (gjentak) i hvert forsøksfelt, og hver blokk besto av en del som ble satt tidlig, og en del som ble satt 2-3 uker etter første setting. Ved hvert settetidspunkt (Bilde 4) var det en porsjon med settepoteter som var lysgrodd, og en som ble tatt direkte ut fra lager da posene ble klargjort. På grunn av diverse helligdager, og til dels krevende værforhold der sommer vekslet med vinter langt ut i mai i flere omganger, tok det flere dager fra potetene ble klargjort i poser til de ble satt ut i feltet. I denne perioden ble potene beskyttet mot frost i kaldt vær, og posene ble åpnet slik at potetene fikk «frisk luft» når været var noe varmere.

Potetene var ikke beiset eller behandlet på annen måte enn med lysgroing.

2.4 Været i vekstsesongen

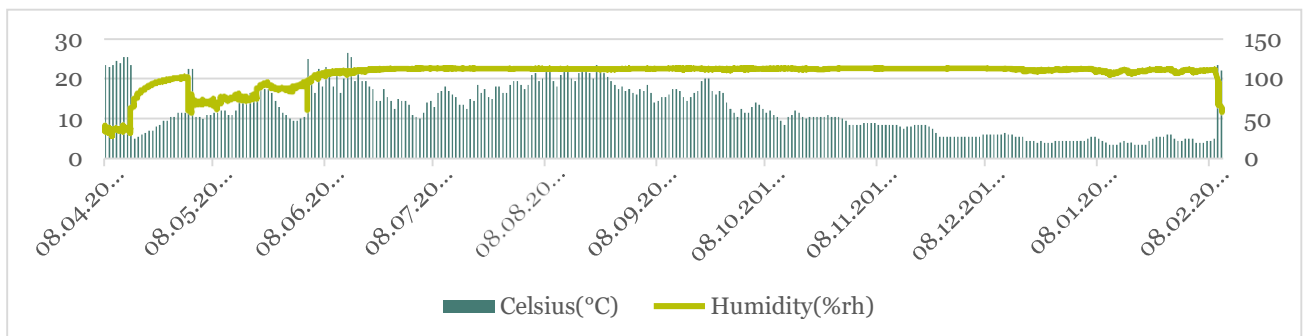
Sommeren 2019 var god med tanke på dyrking av poteter i Midt-Norge. Det var bra med fuktighet i mai og juni, noe tørt i juli-august, men til gjengjeld mye nedbør i september (Figur 2). Temperaturen var noe høyere i nordre del av Trøndelag enn på Byneset, og en del høyere i Sunndal enn i Trøndelag. De nærmeste tilgjengelige målestasjonene til de tre forsøksstedene var Mære (for Levanger), Skjetlein (for Byneset) og Sunndalsøra for Sunndal. Nedbørsdata fra Sunndalsøra var ikke tilgjengelige

for vekstsesongen 2019, så i Figur 2 vises temperaturer for Sunndalsøra og nedbørsdata for nabokommunen Surnadal.



Figur 2. Gjennomsnittsverdier per måned for nedbør (mm, høyre akse) og lufttemperatur i 2 m høyde (°C, venstre akse) på målestasjoner nær de tre forsøksstedene.

Enkle loggere for måling av temperatur og luftfuktighet ble plassert i nettingposer og fulgte settepotetene fra lysgroing til setting, hvor de ble gravd ned i potetfårene flere steder på de tre forsøksfeltene. Av ni loggere var det kun en som både ble gjenfunnet og som hadde registrert data i hele forsøksperioden (Figur 3). Denne loggeren var plassert i lageret til Sunndalspotet AS fra midten av april til 2. mai, da den ble lagt på lysgroing til 20. mai, og så plassert i felt ved sein setting 3. juni. Loggeren ble tatt opp ved seint opptak 24. september og fulgte så sekkene med poteter til de ble sluttvurdert tidlig i februar 2020. Som vi ser var det god temperatur i potetfårene i begynnelsen av vekstsesongen, med temperaturer opp i 25 °C på enkelte dager.



Figur 3. Temperatur (venstre akse) og luftfuktighet (høyre akse) registrert av logger som fulgte potetene fra settepotet, ned i jorda og inn på lager.

2.5 Notater i løpet av vekstsesongen

2.5.1 Oppspiring, sjukdommer og virus

Effekt av lysgroing og settetid ble registrert ved å notere oppspiring, på en skala fra 1 til 9 der 1 betyr ingen synlige spirer, 2-3 betyr at spirer i ferd med å bryte fram, 4-5 betyr at plantene er oppe (Bilde

5), 6-7 at plantene er 5-10 cm høye, og 8-9 at plantene er 10-15 cm høye (Møllerhagen 2018). Det var god oppspiring på høsterutene i alle felt.

Feltet i Sunndal ble observert 14. juni for delen som var satt tidlig, og 19. juni for delen som var satt seint. 19. juni ble det i Sunndal også gjort observasjoner av antall planter per høsterute med sterkt angrep av virus, samt planter med stengelrâte eller svartskurv. Videre ble feltet observert med tanke på angrep av tørrrâte den 12. juli, 18. juli, 22. juli, 5. august og 14. august. 18. juli ble det også notert for sterkt angrep av virus, samt stengelrâte og svartskurv.

For feltene i Trøndelag ble spiring notert på begge felt 19. juni.

Planen for forsøket var at potetriset skulle fjernes ved første angrep av tørrrâte, og smittedato skulle registreres. Vekstsesonen 2019 ble imidlertid såpass tørr i hele Midt-Norge at det ikke kom noe tørrrâteangrep.



Bilde 5. Potetene spirer i forsøksfeltet på Byneset. Bildet er tatt 3. juni 2019 og viser fra venstre forsøksrute 101 med to rader Solist, spiregrad 4-5, og rute 102 med to rader Hassel, spiregrad 4. For begge rutene var behandlinga lysgrodde poteter, satt tidlig. Foto: Olaug Bach, NLR Trøndelag.

2.5.2 Måling av nitrat i bladsaft

En Laqua-twin måler (Spectrum technologies 2020) ble brukt til å måle nitrat i bladsaft i potetriset på forsøksfeltet i Sunndal, på to datoer for tidlig satte, og på to andre datoer for seint satte poteter. Ved hver måling ble det siste fullt utviklede bladet (3. eller 4. blad ovenfra i potetriset) tatt ut på 20 planter i hver forsøksrute. Småbladene ble fjernet, og bladstilkene presset til saft. Noen dråper saft plasseres i et måleinstrument som gir en verdi for nitrat i bladsafta i ppm (parts per million, f.eks. milligram per liter).

For poteter som ble satt tidlig ble nitratinnholdet målt 8. juli og 5. august i Sunndal. For poteter som ble satt seint ble innholdet målt 23. juli og 14. august. På feltene i Trøndelag ble det målt nitrat en gang, og dette var 9. juli på Byneset og 10. juli i Levanger.

2.5.3 Friskhet og fjerning av potetris

For feltet i Sunndal ble det notert friskhet av ris ved risknusing, som en %-andel av riset som fortsatt var grønt og friskt. Ved denne bedømmelsen starter man med de rutene som har minst og mest friskt ris innen ett gjentak og setter en prosentandel på disse, før man tar de mer krevende «midt-i-mellom» rutene (Møllerhagen 2018).

På de to feltene i Trøndelag ble riset knust over hele forsøksfeltet ca. 20. august. I Sunndal foregikk risknusing i to omganger, tilpasset tidlig og sein setting (Tabell 3). I Trøndelag gikk det om lag 10 dager mellom risknusing og tidlig opptak, og 20 dager mellom risknusing og seint opptak på Byneset. I Levanger gikk det om lag fem uker mellom risknusing og seint opptak. I Sunndal gikk det 9 dager fra risknusing til tidlig opptak både for poteter som var tidlig satt, og for poteter som var seint satt (Tabell 3). Ved seint opptak, da poteter som var satt tidlig og seint ble tatt opp på samme dag også i Sunndal, gikk det ca. 1 måned fra risknusing til opptak for poteter som ble satt seint, og sju uker for poteter som ble satt tidlig.

2.6 Risknusing, avlingsregistrering og kvalitetsfeil ved opptak

Forsøksplanen tilsa at riset på alle forsøksruter skulle knuses så fort tørråten angrep. Siden det ikke ble noe angrep av tørråte, ble riset i Sunndal slått på to datoer, 5. og 18. august (Tabell 3). I Trøndelag ble riset slått på en dato over hele forsøksfeltet både i Levanger og på Byneset, rundt 20. august. Forsøksplanen var videre at potetene skulle høstes på to høstedataer. Den ene datoen skulle være rett etter risknusing, mens den andre skulle være såpass seint at potetene kunne lagres uten bruk av kjølemaskin (temperert lager).

Ved avlingsregistrering ble poteter fra ei høsterute midt i hver forsøksrute tatt opp for hånd. Hver forsøksrute hadde to høsteruter, en til tidlig og en til seint opptak. Høsterutene ble merket opp i feltet tidlig i juli, og inneholdt to rader med poteter. Ved tidlig opptak var rutene 3 m lange, og ved seint opptak 4 m. Siden radavstanden var noe ulik (Tabell 2) var høsterutenes areal i Sunndal 4,5 m² ved tidlig opptak, og 6 m² ved seint opptak. På Byneset var arealene 4,6 og 6,2 m², og i Levanger 4,8 og 6,4 m².

Ved første opptak ble totalavlinga veid på forsøksfeltet i Levanger (3. september). En sekk på ca. 20 kg ble fylt opp, lagret på gården og sendt til Sunndal om lag en måned seinere for størrelsessortering og kvalitetsvurdering. På Byneset (27. august) ble avlingen fra høsteruta på første opptak fylt i en sekk, lagret på gården og sendt til Sunndal for veiing. Mye regn i midten av september (Figur 2) forsinket siste opptaksdato, i Levanger, til 25. september. Alle poteter fra Trøndelag ble sendt til Sunndal med samme transport, og med ankomst 3. oktober.

Ved andre opptak ble avlinga fra høsterutene fylt i to sekker per høsterute i Levanger, og en sekk per høsterute på Byneset (10. september), lagret og sendt til Sunndal for veiing, størrelsessortering og kvalitetsvurdering. Veiinga i Sunndal foregikk i tidsrommet 13.-11. november. Det vil si at det gikk mange dager mellom opptak i felt, og målingen av størrelsen av total avling, særlig for poteter fra første opptak på Byneset, 27. august. Det ble en del bløtråte på poteter fra første opptak i Trøndelag siden potetene ble håndtert på denne måten. I en enkelt sekk fra Byneset fra tidlig opptak var 100% av potetene angrepet av bløtråte. Videre var merkelappene (av papir) blitt borte i tre av 32 sekker fra første opptak på Byneset på grunn av bløtråte, og disse sekkene ble ikke veid. Disse sekkene

fordelte seg på ulike sorter eller behandlinger, slik at det ble minst en observasjon per behandling og sort. Ved seint opptak var det fire sekker fra Byneset som manglet merkelapp, og disse fordelte seg med en sekk for hver sort.

I sekkene fra Levanger var det per 14.11.2019 betydelige mengder blautråte på poteter fra første opptak, men lite i sekkene fra siste opptak. Poteter med blautråte ble veid, og totalavlinga vurderes som pålitelig.

I Sunndal ble potetene sortert etter størrelse ved begge opptak (Bilde 6), samtidig som mengde poteter med bløtråte ble registrert. Ruteavlinga ble da sortert i klasser < 42 mm i diameter, 42-50 mm, 50-60 mm, > 60 mm og andel med bløtråte, slik det gjøres ved verdiprøving i feltforsøk for sortsutvikling. Som salgbar avling regnes alle poteter > 42 mm, men poteter med ulike kvalitetsfeil må også trekkes fra. I rapporten har vi oppgitt andeler av poteter < 42 mm, > 60 mm og med ulike typer kvalitetsfeil, i stedet for å beregne salgbar avling, siden lagringsforholdene for poteter fra tidlig opptak var langt fra ideelle. Poteter med bløtråte inngår ikke i andelen av små eller store poteter, men vekta registreres for å beregne totalavling.

Det er ikke ønskelig å ha for høy andel av poteter over 60 mm. Poteter > 70 mm sorteres ut til industriformål eller fôr, og til mange formål går grensa for utsortering ved 65 mm. Når potetene blir for store blir det få poteter per pose for salg. Vanlige posevekter i dag er 1,5 kg, og da blir det bare 4-5 store poteter per pose. Den «ideelle» potetstørrelsen er mellom 45 og 60 mm. Unge forbrukere foretrekker enda mindre poteter.



Bilde 6. Frode Grønmyr og Hilde Hegnes i Landbruk Nordvest utfører størrelsessortering av poteter. Foto: Tatiana Rittl, NORSØK.

Kvalitetsvurdering omfatter observasjoner av eventuelle grønne, grodde, visne eller misforma poteter, poteter med hulrom, skader av kjølmork, overflateskurv, annen skurv, rust, andre indre defekter, misfarget skall, støtblått, tørre råter, bløte råter og vekstsprekker. Vanligvis blir det også sortert for svake og sterke mekaniske skader, men dette er ikke relevant for forsøksruter. Et sammenfattende navn på slike observasjoner er «skjæreprøve» (Bilde 7, Figur 5), og dette utføres normalt på 10 kg poteter fra hver enhet som skal undersøkes, f.eks. et parti på 12 tonn levert fra en produsent, eller ei høsterute i et forsøk. Skjæreprøve foregikk 10. september 2019 for poteter fra tidlig opptak i Sunndal, og 16. januar for poteter fra seint opptak i Sunndal. Den 10. september ble det gjort skjæreprøve av hele ruteavlinga, siden prøvene var mellom 10 og 15 kg per høsterute.

Poteter fra Byneset og Levanger ble størrelsessortert i januar 2020, og poteter fra seint opptak ble kvalitetsvurdert 12.-13. februar 2020. Det ble altså ikke gjort noen skjæreprøver for poteter fra Byneset eller Levanger som kan sammenliknes med kvalitetsvurdering etter tidlig opptak i Sunndal, og det er kun fra Sunndal at man kan sammenlikne utviklingen i kvalitet over tid. For poteter fra seint opptak ble alle forsøksrutene fra feltet i Sunndal vurdert med skjæreprøve, mens kun ett gjentak (16 ruter) ble kvalitetsvurdert med skjæreprøve fra feltene i Trøndelag.

For poteter fra seint opptak ble det også målt tørrstoffinnhold (TS) av potetene, ved å veie et visst volum med poteter i luft og vann (Bilde 6). For å finne tørrstoffinnholdet brukte vi da en formel utviklet av prof. Aksel P. Lunden (Lunden 1956; Møllerhagen m.fl.2019), etter parallelle undersøkelser («vann-metode» vs. Veiing før og etter tørking til konstant vekt) av en rekke prøver av flere sorter poteter i perioden 1937-47. Tørrstoffinnholdet får man ved å multiplisere spesifikk vekt med tallet 215,732 og trekke fra 211,96. Spesifikk vekt (SV) = Vekt i luft delt på vekt

i luft minus vekt i vann. Med formler:

$$SV = \text{Vekt i luft} / (\text{Vekt i luft} - \text{vekt i vann})$$

$$TS\% = SV \times 215,732 - 211,96$$

Kvalitetskriteriene som gjelder for potet som skal pakkes i poser til salg i butikk er vist i Figur 4. Se også Vedlegg 2.



Bilde 7. Til venstre: Kvalitetsundersøkelse («skjæreprøve») av potet etter lagring. Til høyre: Måling av tørrstoffinnholdet i poteter, ved å veie poteter i luft og vann. Foto: Anne-Kristin Løes, NORSØK.

bama Bama Gruppen A/S	Produktspesifikasjon Potet - Pakket	
Dokumentet utarbeidet av: Fredrik Stobbe		Dato for godkjenning: 07/12/15
Godkjent av produktchef: Espen Gultvedt		

Produktet må være i en slik tilstand at: <ul style="list-style-type: none"> - Det tåler transport og håndtering. - Ankommer bestemmelsesstedet med tilfredsstillende kvalitet i henhold til produktspesifikasjon.
--

1. Kvalitetskrav og toleranser

Alvorlige avvik		Toleranse
Råte/mugg	Skal være fri for råte og mugg.	0 %
Skitt eller andre fremmedlegemer	Skal være fri for jord eller andre fremmedlegemer.	0 %
Ytre skader eller defekter	Spiring, nye groer over 1 mm.	0 %
Fremmed smak eller lukt	Skal være fri for fremmed smak eller lukt.	0 %
Temperaturskader	Skal være fri for skader forårsaket av temperatur.	0 %
Toleranse alvorlige avvik		0 %

Mindre alvorlig		Toleranse
Ytre skader eller defekter	Sterke mekaniske - Skal være fri for ytre skader og defekter som: mekaniske skader, sår som har skadet mer en det ytterste laget, mer en 10 % av overflaten, eller går dypere en 10 % av potetens lengde.	5 %
	Svake mekaniske - Skader dypere enn 3 mm, men dekker mindre enn 10 % av overflaten. Åpne sår som er større en 3 mm, men grunnere en 10 % av potetens lengde. Vekstsprekker som er dypere enn 3 mm.	10 %
	Skurv - Flatskurv, vorteskurv, svartskurv, blæreskurv – mer en 10 % av overflaten.	5 %
	Solvskurv - Mer en 10 % av overflaten.	5 %
	Skadegjørere eller skader fra skadegjørere	Skal være fri for skadegjørere eller skader fra skadegjørere. Som f.eks. markhull.
Indre skader eller defekter	Stotblåt, rust, hulrom, andre indre defekter.	6 %
Fasthet	Skal være faste, ikke utorkede eller visne poteter.	5 %
Farge	Skalmisfarging, mer enn 10 % av overflaten.	10 %
	Groune, mer enn 10 % av overflaten.	5 %
Form	Vekstsprekker, misform	10 %
Størrelse	Størrelsen skal være i henhold til merking.	5 %
		Totaltoleranse

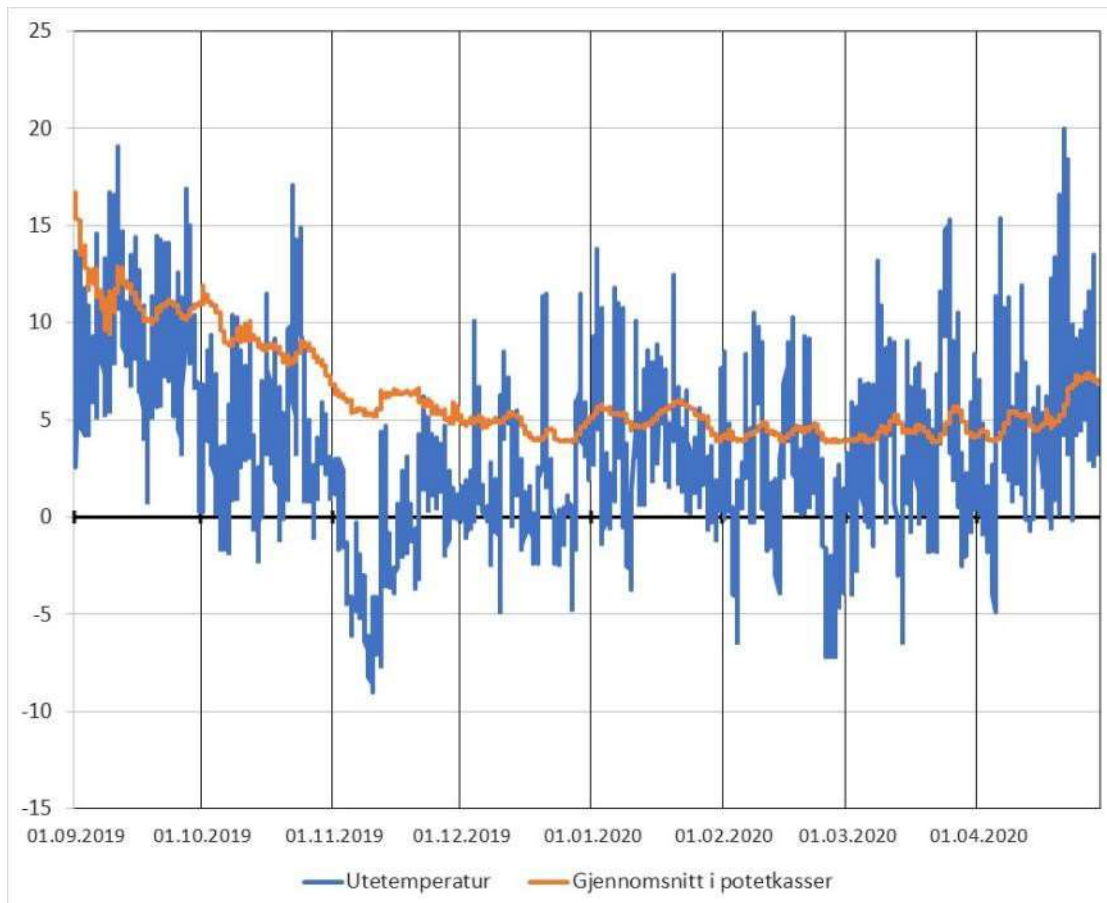
2. Pakking, merking og temperaturkrav

Pakking	Kvalitet	Pakket
	EAN	
	Emballasje:	IFCO
	Vekt pr. kasse:	
	Antall kasser på pallen:	40
	Pallertype:	EURO
	Pallesikring:	I henhold til pakkemanual.
Temperatur	Produktet skal være forhåndskjølt for lasting til Bama	9 – 12°C
Merking og sporbarhet	Forbruker pakking og emballasje skal merkes og inneholde informasjon som angitt i Bamas merkeinstruksjoner. Følgende skal alltid være inkludert:	Navn på produkt Vekt Pakkedato Navn og adresse til pakkeri og produsent/Produsentnr. Opprinnelsesland Bama Gruppen, Postboks 263 Alnabru, 0614 Oslo www.bama.no

Figur 5. Kvalitetskrav fra BAMA for poteter pakket til salg i butikk.

2.7 Lagringsbetingelser

Potetene fra forsøket ble lagret i nettingsekker av plast (vedsekker) som ble stablet i potetkasser og lagret på potetlageret til Sunndalspotet AS. Dette lageret er temperert, dvs. at temperaturen styres ved å regulere ventilasjonen i forhold til lufttemperatur ute. Som vi ser kom temperaturen ned på om lag 6 °C i starten av november, og holdt seg deretter mellom 4 og 6 °C til midten av april (Figur6).



Figur 6. Temperatur i uteluft (°C) og gjennomsnittlig temperatur for fire loggere plassert i kasser med poteter på temperert lager hos Sunndalspotet AS, fra 1.9.2019 til 29.4.2020.

2.8 Statistikk

Med to gjentak av hvert forsøksledd (sort innen behandling), ville det være fullt mulig å behandle resultatene med statistiske analyser, f.eks. for å undersøke samspill mellom voksested og sort og liknende forhold. Det var imidlertid et svært omfattende materiale, med en rekke observasjoner av ganske ulik karakter, som i så fall måtte vært bygget inn i modellene. Med den tiden som sto til rådighet for å bearbeide resultatene var dette ikke mulig. I stedet la vi vekt på å presentere mest mulig av det som ble registrert på en ryddig og oversiktlig måte, og beregne gjennomsnittsverdier for behandlinger og sorter etter hva som var mest relevant for ulike tema. I ett enkelt tilfelle ble det kjørt en variansanalyse der alle forsøkssteder og behandlinger inngikk, for å se om endring i avling fra første til siste opptak var statistisk sikker.

3 Resultater og diskusjon

3.1 Oppspiring, virus og råte

Både ved tidlig og sein setting var det en klar og positiv effekt av lysgroing på oppspiring. På grunn av lange reiseavstander til forsøksfeltene i Trøndelag ble ikke oppspiring eller angrep av virus og sjukdom notert systematisk på disse feltene. På feltet i Sunndal var verdien for oppspiring i gjennomsnitt for alle sortene 4,1 for ikke-lysgrodde, og 6,1 for lysgrodde poteter ved tidlig setting (22. mai), observert 14. juni. Det vil si at plantene akkurat hadde spirt for settepoteter som ikke var lysgrodde. Med lysgrodde settepoteter var plantene 5-10 cm høye. For poteter som ble satt seint (3. juni) var forskjellen noe mindre; 2,8 for ikke-lysgrodde poteter mot 4 for lysgrodde, observert 19. juni. Det var en tendens til at Juno og Hassel spirte noe raskere enn Rutt og Solist (Tabell 5).

Tabell 5. Oppspiring vurdert 14. juni for tidlig satte poteter og 19. juni for seint satte poteter, på forsøksfeltet i Sunndal. Middeler verdier for to forsøksruter per sort.

Sort	Tidlig satt, lysgrodde	Tidlig satt, ikke lysgrodde	Seint satt, lysgrodde	Seint satt, ikke lysgrodde
Juno	6	4,5	4	3
Hassel	6	4,5	4,5	3
Rutt	6,5	3,5	3,5	2,5
Solist	6	4	4	2,5

Ved feltobservasjon 19. juni på feltet i Levanger var seint satte poteter (3. juni) i ferd med å få bladene over bakken. Gjennomsnittsverdi for alle sorter var 2,9 for ikke-lysgrodde, og 3,9 for lysgrodde poteter. Tidlig satte poteter (22. mai) var rimeligvis kommet mye lenger i utvikling, men lysgrodde poteter hadde fortsatt et betydelig forsprang. Snittverdien var 6,8 for ikke lysgrodde (dvs. 5-10 cm høye planter), og 8,4 for lysgrodde poteter som var satt tidlig (10-15 cm høye planter). Som for feltet i Sunndal var det raskere spiring og utvikling av Hassel og Juno enn for Rutt. Solist var ganske lik Juno. Snittverdier for sort uavhengig av lysgroing for Hassel, Juno, Solist og Rutt var 4; 3,5; 2,8; 3,3 for seint satte poteter, og 7,8; 7,8; 7,8 og 7 for tidlig satte poteter.

På Byneset var settetidene 12 dager tidligere enn i Levanger for tidlig setting, og 10 dager tidligere for sein setting, men dato for feltobservasjon var den samme, 19. juni. Seint satte poteter (24. mai) var kommet noe lenger i utvikling enn i Levanger, og hadde fått bladene over bakken, med gjennomsnittsverdi på 4,3 for ikke-lysgrodde, og 4,5 for lysgrodde poteter. Effekten av lysgroing var betydelig større for tidlig satte poteter (10. mai), der snittverdien var 6,5 for ikke lysgrodde (dvs. 5-10 cm høye planter), og 8,5 for lysgrodde poteter som var satt tidlig (10-15 cm høye planter). Forskjellene mellom sorter av poteter med tanke på spiring og utvikling var minimale på Byneset. Verdiene for Hassel, Juno, solist og Rutt var 4,3; 4,5; 4,5 og 4,3 for seint satte, og 7,8; 7,8; 7,3 og 7,3 for tidlig satte poteter.

Med tanke på råte og virus, var det ingen planter i forsøksfeltet i Sunndal som ble observert med angrep av svartskurv i løpet av forsøksperioden. Det var kun en plante som ble observert med sterkt

virusangrep, dette var et eksemplar av Hassel. Det var noen planter med stengelr te. Alle angrep av stengelr te gjaldt sorten Solist, og varierte fra 0 til 4 planter per høsterute. 6 av 8 høsteruter med Solist hadde planter med stengelr te, og i gjennomsnitt var det 2,3 planter med stengelr te per høsterute for Solist i Sunndal.

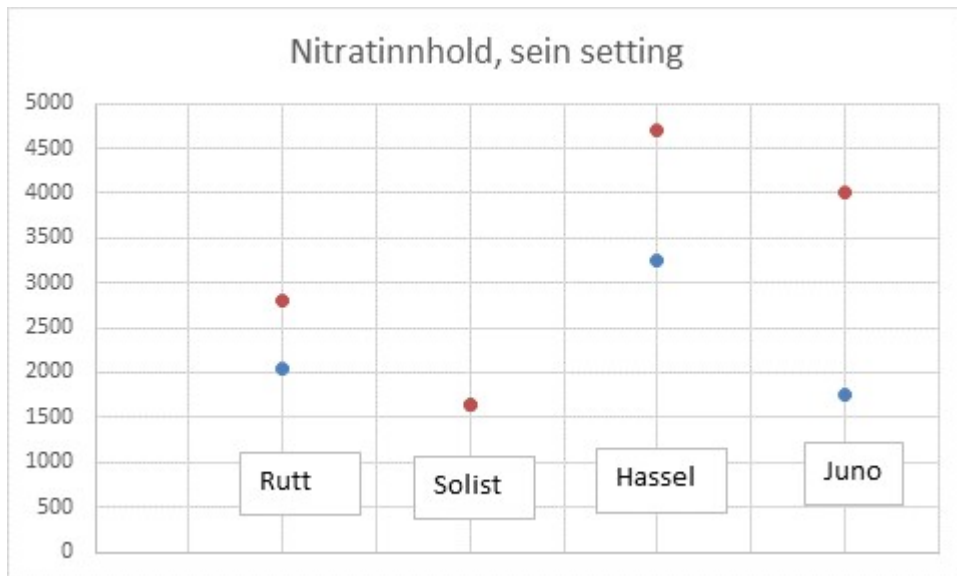
Som tidligere nevnt ble det ikke observert tørråte i noen av forsøksfeltene.

3.2 Nitratinhold og friskhet av ris

For poteter som var satt tidlig (15. mai 2019, Figur 7) var nitratinholdet på feltet i Sunndal ved første måling mellom 4250 og 5250 ppm; i gjennomsnitt for alle sorter var den 4575 for lysgrodde og 4975 for ikke lysgrodde poteter. Innholdet var gjennomgående høyere i poteter som ikke var lysgrodd, men dette gjaldt ikke for sorten Solist. For poteter som ble satt seint (3. juni 2019), ble måletidspunktet for nitrat justert med omtrent like mange dager som settedato. Her var nitratinholdet vesentlig lavere (Figur 6) og varierte mellom 1650 og 4700 ppm. I gjennomsnitt for alle sorter var innholdet 2175 for lysgrodde og 3288 for ikke lysgrodde poteter. Som det ble funnet for tidlig satte poteter, var det mer nitrat i ris fra settepoteter som ikke var lysgrodd, med unntak av sorten Solist. Dette viser at utviklingen var kommet lenger for lysgrodde poteter. Nitratinholdet avtar når planta begynner å «modne». Optimal verdi et visst antall dager etter spiring varierer mellom ulike sorter, men ligger mellom 5500 og 8000 ppm om lag 25 dager etter spiring (Glorvigen 2019). Oppspiring for tidlig satte poteter var 28. mai, 13 dager etter setting, og for seint satte poteter 14. juni, 11 dager etter setting. Ved nitratm ling 8. og 23. juli var det gått om lag 40 dager siden oppspiring. 45 dager etter oppspiring er det optimalt med minst 5000 ppm nitrat i bladsaft (Glorvigen 2019). Dette viser at nitrogenet i tilført gjødsel ikke virket like raskt som ønskelig etter konvensjonelle normer, men riset framsto grønt og frodig.

Både for tidlig satte og seint satte poteter var det mindre nitrat i potetriset ved første måling for poteter som var lysgrodd. Effekten var større ved sein setting. Sorten Solist reagerte annerledes enn de øvrige sortene, og i Sunndal var nitratinholdet nesten ikke påvirket av lysgroing i denne sorten (Figur 7, 8).

Figur 7. Nitratinnhold (ppm) i ris fra fire sorter av poteter, satt på forsøksfelt i Sunndal 15. mai 2019, målt 8. juli 2019. Blå punkt viser lysgrodde settepoteter, røde punkt viser ikke-lysgrodde settepoteter.



Figur 8. Nitratinnhold (ppm) i ris fra fire sorter av poteter, satt på forsøksfelt i Sunndal 3. juni 2019, målt 23. juli 2019. Blå punkt viser lysgrodde settepoteter, røde punkt viser ikke-lysgrodde settepoteter.

Ved den seineste måledatoen (5. eller 14. august) var nitratinnholdet lavt, 215-425 ppm for tidlig satte poteter, og 255-770 ppm for seint satte poteter. Det var da ingen effekt av lysgroing på nitratinnhold. I gjennomsnitt var innholdet i riset 389 ppm for ikke lysgrodde, og 400 for lysgrodde settepoteter som var satt tidlig. For poteter som var satt seint var det fortsatt en effekt av lysgroing slik at lysgrodde poteter hadde 263 ppm, og ikke lysgrodde hadde 353 ppm nitrat i riset.

I Trøndelag var det ingen tydelig effekt av lysgroing på nitratinnhold. Nitratverdiene var betydelig høyere enn i Sunndal, og på begge feltene var de høyest for poteter som var satt seint; i middel 6756 ppm mot 5856 ppm i Levanger, og 6406 ppm mot 4381 ppm på Byneset (Tabell 6). Dette viser at på måledatoen for nitrat hadde riset begynt å modne for potetene som var satt tidlig. For feltet på Byneset var gjennomsnittsverdiene mellom 5550 (ikke lysgrodd, Rutt) og 6850 (lysgrodd, Solist) ppm for poteter som var satt seint. For poteter som var satt tidlig varierte de fra 3750 ppm i ris av Rutt (ikke lysgrodd) 4650 i Solist og Hassel som var lysgrodd. For feltet i Levanger varierte middelverdiene mellom 6200 for ikke-lysgrodd Hassel og 8050 ppm for lysgrodd Hassel og ikke-lysgrodd Juno i ris fra poteter som var satt seint. For tidlig satte poteter varierte de mellom 4950 (Rutt, ikke lysgrodd) og 7050 Hassel, lysgrodd). Det var ingen sorter som skilte seg ut ved å ha systematisk mer nitrat i riset enn de andre.

Tabell 6. Nitratinnhold i potetris vurdert 9. og 10. juli 2019 på forsøksfeltene på Byneset og i Levanger. Middelerverdier for to forsøksruter per sort. TS= tidlig satt, SS= seint satt, G= lysgrodd, IG = ikke lysgrodd.

Sort	Rutt	Solist	Hassel	Juno
<i>Byneset</i>				
TS, G	3750	4600	4400	4150
TS, IG	4550	4650	4650	4300
SS, G	6300	6850	6200	6500
SS, IG	5550	6250	6400	7200
<i>Levanger</i>				
TS, G	5350	5950	7050	5200
TS, IG	4950	5850	5950	6550
SS, G	6800	5450	8050	6300
SS, IG	6700	6500	6200	8050

I Sunndal ble det notert friskhet av ris på en skala fra 1 til 100% med 5 %-intervaller, i forkant av risknusing 5. og 18. august (tidlig og sein setting). I gjennomsnitt for lysgrodde og ikke, var riset noe mindre friskt ved risknusing for tidlig satte poteter, 61%, mens seint satte poteter hadde 70% friskt ris. Lysgrodde settepoteter hadde noe mindre friskt ris ved sein setting, 63% mot 78% for ikke-lysgrodne. For poteter som ble satt tidlig var det liten effekt av lysgroing på friskhet av ris ved risknusing. 64% av riset var friskt for lysgrodde, og 58% for ikke-lysgrodne poteter. Ingen av sortene utmerket seg med å ha gjennomgående friskere ris enn de andre ved risknusing.

3.3 Avlinger

I Sunndal ble avlingene fra hver høsterute lagt i sekker og veid og sortert ved Sunndalspotet AS kort tid etter opptak, ved hver høsting. Det var kun en liten andel poteter fra dette feltet som hadde bløtråte. Ved tidlig opptak var det 8 av 32 ruter hvor det ble registrert bløtråte, i mengder mellom 50 og 250 g. Dette utgjorde en svært liten andel av ruteavlinga (< 2%). Bløtråte ble registrert 3 ganger i Solist (80, 115 og 246 g), tre ganger i Rutt (50, 50 og 51 g), en gang i Hassel (60 g) og en gang i Juno (68 g). Ved seint opptak var det kun to funn av bløtråte i Sunndal, ett i Solist (1,43 kg) og ett i Rutt (0,3 kg).

I Trøndelag var det betydelig mer bløtråte. Ved seint opptak ble det registrert bløtråte i alle forsøksruter på begge felt. Poteter med bløtråte ble ikke lagt sammen med friske poteter i sekkene. Det gikk imidlertid lang tid mellom opptak og veiing av avling samt observasjon av råte for potetene fra Trøndelag.

Fra de to feltene i Trøndelag er den sikreste avlingsregistreringen fra første høsting på feltet i Levanger (Tabell 7). For denne høstingen ble avlinga fra hver høsterute målt i felt ved opptak, og deretter ble det sortert ut en sekk på ca. 20 kg fra hver høsterute som ble sendt til Sunndalspotet for videre lagring og kvalitetsvurdering. For å spare noe arbeid ble det bestemt at avlingsnivået fra siste opptak i Levanger, og begge opptak på Byneset, skulle registreres når sekkene med poteter fra hver høsterute ankom Sunndalspotet for lagring og undersøkelser. Det tok imidlertid lang tid fra tidlig opptak 27. august (Byneset), til sekkene ble sendt til Sunndalspotet hvor de ankom den 3. oktober

2019. En årsak til dette var at det ble mye regn i midten av september (Figur 2), som forsinket opptaket på siste forsøksfelt (Levanger) til 25. september. Av praktiske årsaker ble alle potetene sendt til Sundal i en omgang. Hos Sunndalspotet ble ikke veiingen foretatt før 13.-15. november, og dermed ble det også en lang periode mellom siste opptak og veiing. På grunn av dette hadde det utviklet seg en del angrep av blautrâte i mange av sekkene i begge Trøndelagsfeltene. I en enkelt sekk fra Byneset fra tidlig opptak var 100% av potetene angrepet av blautrâte. Videre var merkelappene blitt borte i tre av 32 sekker fra første opptak på Byneset, og disse sekkene ble ikke veid. Disse sekkene fordelte seg på ulike sorter eller behandlinger, slik at det ble minst en observasjon per behandling og sort. Ved seint opptak var det fire sekker fra Byneset som manglet merkelapp, og disse fordelte seg med en sekk for hver sort.

I sekkene fra Levanger var det per 14.11.2019 betydelige mengder blautrâte på poteter fra første opptak, men lite i sekkene fra siste opptak.

Tabell 7. Totalavling ved tidlig og seint opptak, av poteter satt på to datoer med eller uten lysgroing. Gjennomsnitt av fire sorter potet (Hassel, Juno, Rutt, Solist), to gjentak per behandling.

FELT	Tidlig setting		Sein setting	
	Ikke lysgrodd	Lysgrodd	Ikke lysgrodd	Lysgrodd
Levanger, tidlig opptak	5641	5940	4944	5089
Levanger, seint opptak	7240	5576	5955	6500
Byneset, tidlig opptak	4994	5704	4632	4899
Byneset, seint opptak	4397	5170	4387	4521
Sunndal, tidlig opptak	3009	3395	3422	2991
Sunndal, seint opptak	3023	3422	3246	2704

Avlingene var betydelig høyere i Trøndelag enn i Sunndal (Tabell 7). Dette skyldes nok bedre jordforhold i Trøndelag, med moldrik jord og bedre tilgang på både N gjennom mineralisering, P, Mg og Ca (Tabell 1).

Ved tidlig setting var det i de fleste tilfeller en klar positiv effekt av lysgroing (Bilde 8, Tabell 7), med unntak av seint opptak i Levanger. I gjennomsnitt for alle felt og begge høstetider var totalavlinga ved tidlig setting 4,7 tonn/daa uten lysgroing, og 4,9 med lysgroing (Tabell 7), noe som innebærer en avlingsøkning på ca. 3%. Ser vi bort fra sein høsting i Levanger, øker effekten av lysgroing til 12%. For poteter som ble satt seint, var gjennomsnittsavlinga for alle tre felt lik; 4,45 tonn for lysgrodd og 4,43 for ikke-lysgrodd poteter. Her var det positiv effekt av lysgroing i Trøndelag, i snitt 5%, mens det i Sunndal var en avlingsnedgang på 15% ved lysgroing og sein setting. Det ble et noe mer langvarig opphold i papirpose mellom lysgroing (avsluttet 20. mai) og setting (3. juni) for poteter som ble satt seint, enn for poteter som ble satt tidlig (lysgroing avsluttet 6. mai, poteter satt 15. mai). Forskjellen var 14 mot 9 dager. Samtidig var antakelig temperaturen i disse dagene høyere ved sein setting. Dette kan ha påvirket settepotetene. En forklaring på at lysgroing ga bedre effekt i Trøndelag

kan være at temperaturen var noe høyere i Sunndal slik at jorda ble raskere varm (Figur 2), og at effekten av lysgroing da ble mindre her.



Bilde 8. Effekten av lysgroing var tydelig å se i forsøksfeltet i Levanger 16. juni 2020. Venstre del lysgrodd, seint satt; høyre del lysgrodd, tidlig satt. Foto: Olaug Bach, NLR Trøndelag.

Et spennende spørsmål i dette forsøket var om vi kunne finne noen avlingsøkning etter risknusing. Det undersøkte vi ved å måle avlinger både ved risknusing, og seinere på høsten. Enkelte forsøk (Sanderson et al., 1984) har vist at poteter kan fortsette å legge på seg selv etter at riset er svidd ned. Vi fikk ikke bekreftet dette i våre feltforsøk (Tabell 7). I Sunndal var det en svak økning i avling mellom tidlig og seint opptak for poteter som var satt tidlig, men for poteter som var satt seint, var endringen motsatt. På Byneset var det en svak nedgang for både tidlig og seint satte poteter. I Levanger var det en betydelig økning i tre av fire behandlinger. Her var det også lenger tid mellom risknusing og siste opptak, enn på Byneset. Vurdert for hele forsøksmaterialet under ett, var gjennomsnittsavlinga 4,6 tonn ved tidlig, og 4,7 tonn ved seint opptak, men det var ingen sikker effekt av opptaksdato (p-verdi ved variansanalyse = 0,3).

Når det gjaldt sorter, ga Hassel gjennomgående størst avling i Levanger (Tabell 8). På Byneset var det klart høyest avlinger av Hassel ved tidlig setting, mens ved sein setting var det mindre forskjeller mellom sorter mht. totalavling. I Sunndal var det små forskjeller mellom sorter, men her kom Hassel best ut ved sein setting. Forskjellene i totalavling mellom Rutt, Solist og Juno var mindre enn mellom Hassel og disse tre, og ingen av disse tre sortene utmerket seg spesielt på ett felt. **I gjennomsnitt for tidlig og sein setting, lysgroing og forsøkssteder, ga Hassel 4,99 tonn; Rutt 4,52; Juno 4,48 og Solist 4,46 tonn avling per dekar, ved økologiske dyrkingsbetingelser.** Dette er før noe av potetene er sortert vekk pga. kvalitet eller størrelse.

Tabell 8. Totalavling for fire sorter av poteter, ved tidlig og sein setting. Tallene er gjennomsnitt av lysgrodde og ikke lysgrodde poteter. Øvre linje for hver sort viser avling ved tidlig opptak; nederste linje seint opptak.

FELT	Tidlig setting			Sein setting		
	Levanger	Byneset	Sunndal	Levanger	Byneset	Sunndal
Hassel	6292	6190	3269	5547	5043	3469
	7023	5373	3465	6406	4290	3485
Rutt	6005	5254	3205	5062	5043	3304
	5848	4955	3160	5508	4460	2720
Solist	5635	5276	3340	4747	4670	2891
	6301	4407	3252	5730	4805	2481
Juno	5229	4567	2994	4708	4560	3162
	6461	4399	3011	7266	4261	3213

3.4 Kvalitet

3.4.1 Størrelsesfordeling ved tidlig og seint opptak

Det var ingen klare forskjeller mellom sorter mht. andel små eller store poteter, og vi går derfor ikke inn på sortsforskjeller i dette kapittelet. Andel små og store poteter forteller mye om vekstbetingelsene og hvor langt potetplantene var kommet i utvikling ved høsting, Knolldanninga starter ganske tidlig (Bilde 9), og fordelingen mellom størrelsesklasser endrer seg gjennom vekstsesongen.

Andelen småpoteter var større når potetene ikke var kommet like langt i utvikling ved opptaket (Tabell 9), mens andel store poteter var størst der utviklinga var kommet lengst (Tabell 10).

I Levanger manglet det verdier for 5 av 32 høsteruter ved første opptak, og fire ruter med Juno hadde 100% bløtråte og kunne ikke sorteres i størrelsesklasser. Fra siste opptak fikk vi målt størrelsesfordeling i prøver fra alle forsøksrutene. Andelen små poteter var ganske lav her (Tabell 9), og mindre påvirket av settetid og lysgroing enn i de to andre feltene, noe som tyder på at potetene hadde utviklet seg langt allerede ved første opptak.

På Byneset mangler vi verdier for størrelsessortering i 11 av 32 forsøksruter fra tidlig opptak, og 5 av 32 på seint opptak. Andelen av småpoteter var noe høyere her enn i Levanger, og avtok med lysgroing ved tidlig setting.

I Sunndal var det mye høyere andel småpoteter enn i øvrige felt. Antakelig var gjødslinga for svak på den skarpe sandjorda her til at potetene kunne utvikle seg tilfredsstillende. Vannmangel kan også ha medvirket. Det er vanskelig å forklare hvorfor andelen småpotet ble betydelig høyere med lysgroing i Sunndal, men ikke i de to andre feltene (Tabell 9). Ved sein setting ga lysgroing ca. 30% småpoteter, mot ca. 20% uten lysgroing.



Bilde 9. Knollsetting på poteter av sorten Hassel, tidlig satt, men ikke lysgrodd (rute 108), på forsøksfeltet på Byneset 9. juli 2019. Foto: Olaug Bach, NLR Trøndelag.

Tabell 9. Andel småpoteter (< 42 mm i diameter) i prosent, ved tidlig og seint opptak ved tidlig og seint setting på tre forsøkssteder. Øvre linje viser prosentandel ved tidlig opptak, og nederste linje ved seint opptak.

FELT	Tidlig setting		Sein setting		Gjennomsnitt	
	Ikke lysgrodd	Lysgrodd	Ikke lysgrodd	Lysgrodd	Tidlig	Sein
Levanger	10	6	9	9	8	9
	8	6	8	9	7	9
Byneset	12	8	14	15	10	14
	10	6	12	14	8	13
Sunddal	16	7	20	29	11	24
	15	6	21	36	11	28

Feltet i Levanger hadde den største andelen med store poteter (Tabell 10), og andelen var størst ved tidlig setting og lysgroing. Økt andel store poteter med lysgroing ved tidlig setting fant vi også på Byneset og i Sunddal. Ved sein setting påvirket ikke lysgroing andelen store poteter.

I Levanger økte andelen store poteter betydelig fra tidlig til seint opptak, og dette mønsteret ser vi også i feltet i Sunndal. Dette kan skyldes at det gikk lenger tid mellom risknusing og opptak på disse to feltene, enn på feltet på Byneset. **Dette viser at noe skjer med potetene mellom risknusing og opptak**, selv om ikke avlinga endret seg (Tabell 7).

Feltforsøkene viste at tidlig satte, lysgrodde poteter i god jord kan gi en betydelig andel med (for) store poteter hvis man ikke stanser veksten. Vi hadde fokus på tørråtesmitten som ikke kom i dette forsøket, men fokus burde i tillegg ha vært på å gjennomføre risknusing før andel store poteter ble for høy. Resultatene viser at med mindre man ønsker stor avling f.eks. for å dyrke poteter til fôr, bør man følge godt med, og stoppe veksten når det begynner å bli poteter > 60 mm i åkeren.

Tabell 10. Andel store poteter (> 60 mm i diameter) i prosent, ved tidlig og seint opptak ved tidlig og sein setting på tre forsøkssteder. Øvre linje viser prosentandel ved tidlig opptak, og nederste linje ved seint opptak.

FELT	Tidlig setting		Sein setting		Gjennomsnitt	
	Ikke lysgrodd	Lysgrodd	Ikke lysgrodd	Lysgrodd	Tidlig	Sein
Levanger	17	26	15	16	22	15
	29	39	23	20	34	21
Byneset	18	29	10	12	24	11
	19	25	10	9	22	10
Sunndal	2	10	0,4	2	6	1
	5	15	4	3	10	4

3.4.2 Bløtråte ved tidlig og seint opptak

Ved tidlig opptak var det ingen poteter i Sunndal med bløtråte. Ved seint opptak forekom det noe bløtråte på to høsteruter; ei rute med Solist hadde 1,4% og ei rute med Rutt hadde 0,3%. På grunn av lagring og transport var det mye bløtråte i potetene fra Trøndelag fra første opptak. På tidspunktet for størrelsessortering var det da 26% bløtråte i poteter fra Levanger, og råten gjorde seg spesielt gjeldende for sorten Juno som hadde 60% bløtråte i gjennomsnitt. For øvrige sorter lå andelen mellom 3 og 17%. På feltet i Byneset var det fra første opptak mange observasjoner som ikke kunne gjennomføres pga. ødelagte merkelapper, men med de 21 observasjonene vi har var det ikke Juno som pekte seg ut med mest bløtråte her. En sekk med 100% angrepne poteter fra Byneset var av Solist, og en annen var av Rutt. I gjennomsnitt var det 8% bløtråte i sekkene fra tidlig opptak på Byneset ved størrelsessortering i januar, men dette sier ingen ting om hvordan det sto til i feltet ved opptak.

For potetene fra seint opptak var det lite bløtråte også i poteter fra Levanger og Byneset, i gjennomsnitt 2,4 og 3,3%, og det var ingen behandlinger eller sorter som utpreget seg med å ha større andel bløtråte enn andre. **Dette viser at utvokste tidligpoteter etter risknusing midt i august lagrer bedre i åkeren enn i et temperert lager (uten kjølemaskin).**

3.4.3 Kvalitetsmåling ved skjæreprøve for tidlig opptak og etter lagring (kun Sunndal)

I feltet i Sunndal ble det ved tidlig opptak ikke observert poteter med støtblått eller skader av kjølmarm (larver av smellerbiller, et problem som kan komme med gras som forkultur), og heller ikke noen visne eller grodde poteter, poteter med misfarget skall eller overflateskurv. I gjennomsnitt var andelen ikke-feilfrie poteter ved tidlig opptak i Sunndal på 3%, med en variasjon fra 0 til 14%.

Sorten Solist var noe utsatt for tørr stengelrâte, som ble påvist i to forsøksruter i mengder på ca. 2% av ruteavlinga. Tørr râte ved denne vurderingen er ikke det samme som tørrrâte, sjukdommen vi var på jakt etter i dette forsøket, men ikke fikk. Det er ulike typer sopp som kan gi en tørr râte enten i åker eller på lager, og Solist er utsatt for stengelrâte som gir en mørk râteflekk i navleenden (der poteten satt fast i utløperen fra settepoteten). Solist var også mest utsatt for vekstsprekk. Dette ble funnet i tre av åtte ruter for Solist, og i to av åtte ruter for Rutt, i mengder mellom 0,3 og 3%.

Det ble funnet grønnfarging på en eller flere forsøksruter for alle de fire sortene, og 17 av 32 ruter hadde poteter med denne feilen. I gjennomsnitt var det 100 g grønnfarga knoller per rute for tidlig opptak (0,7% av ruteavlinga), og 150 g ved seint opptak (0,8%). Ingen sorter utmerket seg med å være spesielt utsatt for grønnfarging.

Rutt hadde litt større tendens til hulrom enn de andre; halvdel av rutene med Rutt hadde poteter med hulrom, og i gjennomsnitt ble denne feilen funnet på 0,9% av potetene av Rutt. Mengdene av poteter med misform var ubetydelige, og gjaldt ingen spesiell sort

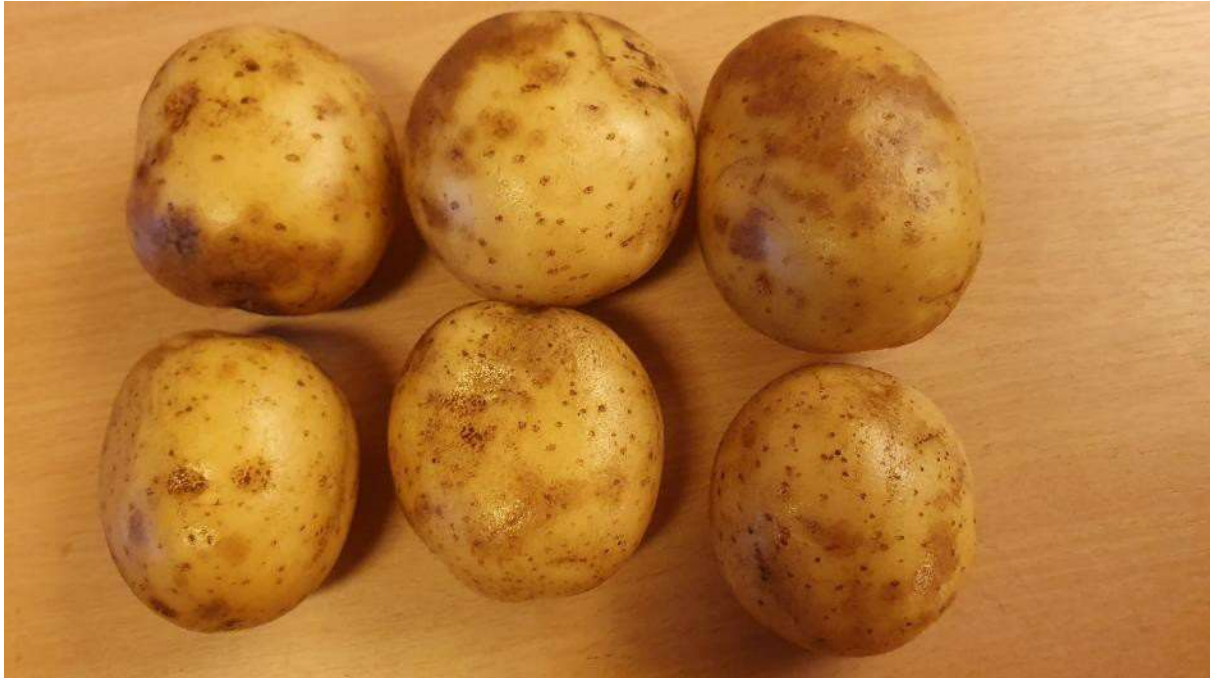
Rutt var også mer utsatt for rust enn øvrige sorter. 2,7% av Rutt-potetene hadde rust, mens Solist hadde 0%, og Hassel og Juno 0,15%. Solist og Juno var derimot mest utsatt for skurv, der henholdsvis 2,2 og 1,7% av knollene (vekt%) hadde slik feil. Rutt hadde ikke skurv, og Hassel hadde 0,4%.

Ved andre skjæreprøve i Sunndal, etter lagring fra september til januar, var andelen av poteter med feil økt til 13% i gjennomsnitt og dette skyldtes særlig overflateskurv, som ble funnet på 8% av potetene. Alle sortene hadde en betydelig andel av slik skurv. 1,4% hadde annen skurv, 1% av potetene hadde rust, 0,8% hadde tørre råter og 0,8% hadde grønnfarging. Det er interessant at andel poteter med grønnfarging ikke økte nevneverdig fra tidlig til seint opptak. Det viser at poteter som er godt hyppet kan holde seg i åkeren fram til normal opptaksdato, uten at denne kvalitetsfeilen øker i omfang.

Ingen poteter var grodd eller hadde støtblått, men noen få var visne, og noen få hadde fått misfarget skall. Andel poteter med vekstsprekk, hulrom og misform var som forventet fortsatt svært lavt. En interessant forskjell fra tidlig opptak var at det nå ble det funnet en del skader av kjølmarm, i gjennomsnitt 0,4%. Det er tydelig at denne skaden oppsto mellom første og andre opptak, siden ingen poteter hadde skader av kjølmarm ved første opptak.

For overflateskurv var det små forskjeller mellom sortene, men Solist hadde mest med 9,8% (Bilde 10, fulgt av Hassel med 8,8, Rutt med 6,6 og Juno med 6,2%. Solist hadde til gjengjeld minst rust, kun 0,3%, mens øvrige sorter hadde rundt 1%. Rutt hadde mest tørre råter, med 2,3%, der øvrige sorter hadde 0,2-0,3%, og også mest annen skurv, 2,7% mot 0,2-1,3% for øvrige sorter.

Overflateskurv er ofte sølvskurv (Bilde 10), som kun er en visuell kvalitetsfeil. Potetene har like god spisekvalitet med denne «feilen». Men særlig for røde sorter, hvor sølvskurven synes ekstra godt, er sølvskurv gjerne den viktigste årsaken til utsortering på etterjulsvinteren.



Bilde 10. Øvre rad viser poteter med >10% av overflata dekket av sølvskurv, en kvalitetsfeil som gjør at de sorteres ut til industriformål eller fôr. Nedre rad viser poteter med mindre andel sølvskurv. Foto: Ivar Bakken, Sunndalspotet AS.

3.4.4 Kvalitet etter lagring for poteter fra Byneset og Levanger

Som vist for poteter fra Sunndal, var det overflateskurv som bidro mest til kvalitetsfeil også i Levanger og på Byneset, etter noen måneders lagring. Andelen av poteter med feil var noe mindre på Byneset, i gjennomsnitt 9%, mens i Levanger var feilandelen i gjennomsnitt 13% slik som i Sunndal.

Poteter som har vokst i moldholdig jord er betydelig mindre utsatt for overflateskurv. Kun 4 % av potetene fra Levanger og Byneset hadde overflateskurv. Rust ble ikke funnet i noen av prøvene fra Byneset eller Levanger. Det var noe tørre råter, grønnfarging og annen skurv, i gjennomsnitt 0,5%, 2,8% og 4,1% for potetene fra Levanger og 1,8%, 2,0% og 1,5% for potetene fra Byneset. Som vi fant i Sunndal var det Rutt som hadde størst utfordring med tørre råter. Andelen av poteter med grønnfarging vurderes som akseptabel med tanke på at riset ble slått lenge før høsting, noe som medfører slitasje på potetfårene og økt risiko for denne kvalitetsfeilen, særlig når det er mye nedbør.

3.4.5 Tørrstoffinnhold

Det var større forskjeller mellom sorter enn mellom behandlinger, spesielt i Sunndal, men voksestedet påvirket også tørrstoffinnholdet noe, og var høyest i Sunndal (Tabell 11). Det passer godt med at avlingene var lavest her, pga. mindre næringsrik jord. I gjennomsnitt hadde Hassel lavest innhold av tørrstoff, og Rutt og Juno høyest.

Tabell 11. Tørrstoffinnhold i prosent i fire potetsorter dyrket på tre forsøkssteder.

	Levanger	Byneset	Sunndal	Middel
Hassel	18,5	20,0	18,9	19,1
Solist	19,4	19,8	21,1	20,1
Juno	21,2	20,9	22,6	21,6
Rutt	22,6	19,5	22,9	21,7
Middel	20,4	20,0	21,4	

3.4.6 Generelt om kvalitet etter lagring til slutten av april 2020

Prosjektplanen omtalte smakstesting av poteter, og dette var planlagt gjennomført mot slutten av prosjektet samtidig som resultater om avlinger og kvalitet ble formidlet til aktuelle brukergrupper. Dette lot seg imidlertid ikke gjennomføre pga. covid19-situasjonen, som gjorde at alle planlagte arrangement i mars, april og mai 2020 måtte avlyses.

I stedet valgte vi mot slutten av lagringssesongen å undersøke en tilfeldig sekk av hver av sortene med poteter fra Trøndelag, siden potetene fra Sunndal ikke lenger var på lager etter omfattende kvalitetsvurdering (skjæreprøver). Om lag 10 kg av hver sort ble sortert for hånd i salgbar og ikke salgbar potet. Undersøkelsen foregikk hos Sunndalspotet AS. Undersøkelsen ga et entydig svar: Juno hadde begynt å gro, og var ikke lenger salgbar. For Rutt var det 34% av potetene som ble vurdert som salgbare, mens **for Hassel var det 55 % og for Solist hele 59% som ble vurdert som salgbare**. Dette er fullt på høyde med verdier for konvensjonelt dyrka sorter av potet som normalt dyrkes til lagring, som f.eks. Folva. Det ble laget en video som viser hvordan dette arbeidet foregikk. Den er å finne på prosjektets hjemmeside: <https://www.norsok.no/prosjekter/2019/ny-giv-for-midtnorsk-oko-potet-med-tidlige-sorter-og-god-agronomi-potetgiv>

Dette var et viktig resultat, som viser at **det er mulig å lagre sorter av tidlige poteter like lenge som seinere potetsorter**.

4 Omsetning av økologisk potet i Midt-Norge

På nasjonalt nivå var det en sterk økning i dyrking og omsetning av økologiske poteter fra avlingsåret 2014-15 til 2017-18. I 2014-15 ble det omsatt ca. 380 tonn økologiske poteter gjennom butikker i Norge, og dette økte til 780 tonn i 2017-18. Etter dette har omsetningen av økopoteter avtatt igjen, og var på 631 tonn i avlingsåret 2019-20 i (Landbruksdirektoratet 2020). Det samlede arealet av økologisk potet i Norge i 2019 var 1262 daa (Debio 2020). Dette er en økning fra 918 daa i 2014, men dårligere enn i 2017 da det ble dyrket økologisk potet på 1470 dekar. Toppåret for økologisk potetdyrking i Norge hittil er 2009, da økoarealet var oppe i 2534 dekar (Landbruksdirektoratet 2018). Fordeler vi avlingen i 2019, 631 tonn, på 1262 dekar får vi en gjennomsnittlig salgsavling på 500 kg per daa, noe som tilsvarer en bruttoavling på ca. 1000 kg per dekar. Dette tallet viser at mesteparten av økopoteten blir omsatt som konvensjonell vare, for avlingsnivået er som regel betydelig høyere enn dette. Hoveddistribusjonen av økologisk frukt og grønt i Norge går gjennom tre grossister: Bama Gruppen AS, Coop Norge SA og Øko-kompaniet AS.

I Midt-Norge var det 186 dekar økologisk potet i 2016. I 2019 var arealet sunket til 125 dekar (Debio 2020). Med et areal på ca. 125 dekar økologiskpotet i Midt-Norge kan vi anta at det produseres ca. 1500 (salgsavling i kg per daa) \times $125 = 187$ tonn med økologiske poteter i denne landsdelen i et vanlig år.

Det er få produsenter som dyrker økologiske poteter i Midt-Norge. En enkelt produsent, Munkeby i Levanger, har leveringsavtale med COOP og pakker poteter til dem på Håa gårdspakkeri.

Noen produsenter kombinerer produksjon av økologisk gulrot og poteter. Noen selger en del poteter i egne gårdsbutikker, og Rekoringer blir det stadig flere av. Poteter er godt egnet for salg i Rekoring.

Da prosjektet startet opp, var samvirket Økologisk Midt-Norge en viktig samarbeidspartner. De formidlet økologiske varer, inkludert poteter, fra produsenter til butikker og andre salgskanaler, som St. Olavs hospital, Trondheim kooperativ og Økomat Innherred (abonnementsordninger). Økologisk Midt-Norge merket også svært godt at St. Olavs hospital forsvant som kunde, og er per desember 2020 i ferd med å avvikle organisasjonen (pers.medd. Leila Hyvönen, 4.12.2020). Økomat Innherred er også nylig nedlagt. Trenden er at de som dyrker poteter tar seg av salget selv, gjennom REKO-ringer. Man er på mange måter tilbake til hvordan situasjonen var for 10 år siden, med svært liten etterspørsel etter økologiske poteter i Midt-Norge.

Servering av økologisk mat ved St. Olavs hospital i Trondheim var i mange år en viktig drivkraft for dyrking og omsetning av økologisk potet i Trøndelag, men siden 2018 har det blitt servert lite økologisk potet ved sykehuset. En årsak til dette er at skrellebedriften «Farmers», som leverte økopoteten til sykehuset, gikk konkurs i februar 2019. Dette har bidratt til å redusere interessen for å dyrke økologisk potet, særlig i sørlige deler av Trøndelag.

Det er tre store potetpakkerier i Midt-Norge: Sunndalspotet AS i Sunndal, Produsentpakkeriet Trøndelag AS på Frosta og Håa pakkeri på Levanger. Ingen av disse tar imot økologiske poteter med unntak av pakkingen til COOP nevnt ovenfor. Det er generelt stor skepsis blant konvensjonelle potetdyrkere til å dyrke økologisk i nærheten av konvensjonelle felt, fordi de er redd for smitte av tørråte. Videre er det krevende å oppnå brukbare priser til produsenter av konvensjonelle poteter,

blant annet på grunn av strenge krav til utseende og kvalitet fra grossistene. I en slik situasjoner er det ikke god nok økonomi til å satse på økologiske poteter ved disse pakkeriene, og spesielt ikke når etterspørselen er lav. St. Olavs hospital ønsker ikke bare økologisk, men også kortreist mat servert ved sykehuset. Kjøkkenet tar imot en stor mengde varer fra Produsentpakkeriet Trøndelag (PPT), også utsorterte fraksjoner fra ordinær pakkevirksomhet, og er PPT sin største kunde (pers.medd. Thor-Eirik Albrektsen, 3.12.2020). PPT overtok utstyret fra skrellebedriften Farmers, og har fått til en bra forretningsmodell for skrelte poteter ved å levere direkte til St. Olavs og ikke gjennom grossist. Det har vært en utfordring for PPT å få lønnsomhet i skrelte poteter siden storkjøkken ganske raskt etter at skrelleri-virksomheten på Frosta kom i gang sommeren 2019, fikk betydelige utfordringer med covid 19. Som produsenteide bedrifter har både PPT og Sunndalspotet AS fokus på at drifta skal gå med overskudd, og å få til en best mulig anvendelse og betaling for utsorterte fraksjoner.

Trondheims kooperativ var også en samarbeidspartner for prosjektet. Trondheimskooperativ er bygd opp etter samme lest som Oslo kooperativ, og leverer ut om lag 20 poser til medlemmer av kooperativet hver 14. dag. Man kan velge å avstå fra utleveringer. Hver pose koster 210 kr, hvor 10 kr går til administrasjon og resten til dem som dyrker og leverer grønnsaker. Innholdet i posene skal være økologisk, kortreist og sesongbasert, og inneholder som regel poteter og ulike lagringssterke grønnsaker dyrket i Trøndelag som gulrot, kål, løk og kålrot. Det er mulig for produsenter å hente ut brukbare priser med denne salgsformen. Som et eksempel ble det betalt 18 kr per kg for poteter, og 25 kr per kg for gulrot, til produsent høsten 2020. Systemet fungerer godt, og kundekretsen er stabil. Det merkes en viss konkurranse fra Reko-ringer, men de to konseptene er litt forskjellige og tiltrekker seg nok ulike kunder. Det er en del sosiale aktiviteter for medlemmene av kooperativet, som kurs, webinar, dugnader og sosialt samvær i tilknytning til utlevering av poser. Det er ikke så store volum av poteter som kan bli omsatt på denne måten, men det kan være et viktig ekstra bein å stå på for små produsenter (pers.medd. Anna Linde, 10.12.2020).

På markdagen i Trøndelag, som ble arrangert 25. juni 2019 (Vedlegg 1), var det grundige diskusjoner om hvordan salget av økologisk potet kunne økes. Erfaring viser at poteter selger best når de presenteres i løsvekt. Et forslag som framkom var å prøve å få en butikkjede til å kun tilby økologisk potet i løsvekt, til 10-12 kr per kg, med god markedsføring i en periode om høsten. Dette kunne redusere kostnadene betraktelig sammenliknet med å tilby økologisk potet gjennom hele vinteren, når etterspørselen er så lav.

COOP/Nordgrønt satser mye på økologisk frukt og grønt sammenliknet med mange andre aktører i dagligvarehandelen, bl.a. gjennom det nordiske varemerket «Änglamark». Fra 2018 til 2019 skiftet de ut emballasjen sin for økologiske poteter, og den nye emballasjen ble mye mer anonym enn tidligere (Bilde 11). Kanskje kan dette ha bidratt til å dempe interessen blant forbrukerne? Per 9.12.2020 var det kun omsatt 6210 kg økologisk potet gjennom COOP Midt-Norge via Nordgrønt på Frosta (pers.medd. Johan Presthus 9.12.2020).

Det er ikke lett å forstå hvorfor andre grønnsaker, som gulrot, har en andel av total omsetning på ca. 5%, mens poteter har litt over 1% (Landbruksdirektoratet 2020). Det brukes relativt mye plantevernmidler i konvensjonell potetdyrking, og det er rart at ikke økologiske poteter er like mye etterspurt som gulrot. Kan forklaringen ligge i at merprisen til produsent er noe høyere for potet enn for gulrot? Landbruksdirektoratet oppga i 2018 at gjennomsnittspris til primærprodusent var 5,19 kr pr kg for konvensjonell potet, og 9,35 kr for gulrot. Tilsvarende priser for økologiske varer var 9,75 kr

for potet (merpris 88% av konvensjonell pris), og 16,89 kr for gulrot (merpris 81%). En av feltvertene i POTETGIV-prosjektet hevder at det kunne selges langt mer økologisk potet, og dermed bli bedre lønnsomhet for økologiske potetdyrkere, hvis merprisen ble senket.



Bilde 11. Til venstre: COOP sin pose for Änglamark-poteter fram til 2019. Til høyre: Samme pose etter 2019. Foto: Johan Presthus, COOP/Nordgrønt.

5 Konklusjoner

På grunn av en tørr sommer fikk vi ikke undersøkt hvordan angrep av tørråte ville ha påvirket resultatene. Resultatene er likevel nyttige for dem som vil vurdere å dyrke økologiske poteter i Trøndelag.

Det kan oppnås svært gode avlinger av poteter ved økologisk dyrking i Midt-Norge, spesielt på moldholdig og næringsrik jord.

Høyest avling får man med lysgrodde settepoteter som settes tidlig, så fort jorda er lagelig.

Ved seinere settetid er effekten av lysgroing usikker, eller til og med negativ.

Tidlig setting gir høy andel store poteter. Det er viktig å følge med på knolldannelsen og fjerne riset når det begynner å bli for mange store poteter.

Andelen av store poteter kan øke betydelig også etter at riset er fjernet, hvis det går flere uker fra risfjerning til opptak og risfjerninga skjer relativt tidlig.

Angrep av kjølmork kan skje mot slutten av vekstsesongen.

Det ble ikke store problemer med nedvasking av drillene og blottlegging og grønnfarging av potetene selv om potetene stod lenge i åkeren etter risknusing. Det ble heller ikke problemer med bløtråte av dette. «Lagring» av poteter i fårene etter risknusing kan dermed anbefales der det ikke er tilgang på kjølelager.

Overflateskurv var viktigste kvalitetsfeil hos poteter fra Sunndal (skarp sandjord). For poteter fra Trøndelag (moldrik jord) var det lavere andel overflateskurv, men høyere andel annen skurv.

Rutt og Juno hadde høyest, og Hassel lavest tørrstoffinnhold av de fire sortene i dette forsøket. Når disse tidligpotetsortene får utvikle seg fram til modning, slik som i dette forsøket, oppnår de relativt høy tørrstoffprosent (19 – 22% i gjennomsnitt).

Økologisk dyrka Solist og Hassel hadde like god lagringsevne som konvensjonelt dyrka poteter som dyrkes med tanke på lagring.

I Midt-Norge har omsetningen, og dyrkingsarealet av økologisk potet sunket betydelig etter at St.Olavs hospital i Trondheim sluttet å kjøpe inn økologiske poteter.

Omsetningen av økologiske poteter i Norge er svært lav sammenliknet med andre typer rotvekster, som gulrot. Mens 5% av forbruket av gulrot er økologisk, er andelen for poteter kun 1%.

Dagligvarekjedene har stort potensiale for bedre markedsføring av økologisk dyrka poteter.

Det bør vurderes om salget av økologisk potet kan økes med en noe lavere merpris til bonden, og dermed lavere merpris til forbruker.

Alternative salgskanaler som kooperativer og REKO-ringer kan gi produsenter en bedre pris, men det er ikke mulig å omsette store kvanta poteter gjennom slike kanaler.

6 Litteratur

Bysveen K 2017. Potet- generelt. <https://www.nlr.no/media/2993492/del-1-dyrking-av-oekopotet.pdf>

Debio 2020. Planteproduksjon, økologiske arealer, fylkesvis 2019. <https://debio.no/statistikk/>

Glorvigen B 2019. Prosjekt «Utarbeide beslutningsverktøy for riktig gjødsling i potet» (Nitratprosjektet) 2015-2018. Sluttrapport 1/6/2+19. Norsk landbruksrådgivning. https://potet.nlr.no/media/3239307/sluttrapport-nitratprosjektet_1juni2019_landbruksdirektoratet.pdf

Landbruksdirektoratet 2018. Produksjon og omsetning av økologiske landbruksvarer. Rapport for 2018. Rapport nr. 17/2019 15.03.2019. <https://www.landbruksdirektoratet.no/no/miljo-og-okologisk/okologisk-landbruk/om-okologisk-landbruk/publikasjoner>

Landbruksdirektoratet 2020. Produksjon og forbruk av økologiske jordbruksvarer. Rapport for 2019. Rapport nr. 19/2020 16.03.2020. <https://www.landbruksdirektoratet.no/no/miljo-og-okologisk/okologisk-landbruk/om-okologisk-landbruk/publikasjoner>

Lunden AP 1956. Undersøkelse av forholdet mellom potetens spesifikke vekt og den tørrstoff- og stivelsesinnhold. Forskning og forsøk i landbruket, 7: 81-107.

Møllerhagen P 2018. Retningslinjer for gjennomføring av forsøk i potet. <https://feltforsok.nlr.no/media/3234950/retningslinjer-for-forsoek-i-potet.pdf>

Møllerhagen PJ, Nybråten R 2009. Sorter og sortsprøving i potet 2008. Bioforsk FOKUS 4(1): 238-260. https://potet.nlr.no/media/ring/3332/Mollerhagen_Verdiprovning%20potet%202008.pdf

Møllerhagen PJ, Rødningsby MT, Nybråten R 2009. Sorter og sortsprøving i potet 2018. NIBIO bok 5(1) 2019 s. 258-286. <https://www.nlr.no/media/3239270/sorterplusogplussortsprovingplusipluspotetplus2018.pdf>

Sanderson JB, Ivany JA, White RP 1984. Effect of time of desiccation on seed potato yield and size Distribution. American Potato Journal 61: 691-696.

Spectrum technologies 2020. LAQUA Twin Nitrate Meter. <https://www.specmeters.com/laqua/laqua-twin-nitrate-meter/>

7 Vedlegg

Vedlegg 1. Program for markdager på forsøksfeltene juni 2019.

Prosjektet POTETGIV arrangerer tre markdager 24.-25. juni 2019, i Sunndal (Nordmøre), på Byneset (Sør-Trøndelag) og i Levanger (Nord-Trøndelag). Prosjektet er et samarbeid mellom NORSØK, Norsk landbruksrådgiving Trøndelag, Landbruk Nordvest og Sunndalspotet AS, og mottar støtte fra Regionalt forskningsfond Midt-Norge, Fylkesmannen i Trøndelag og Fylkesmannen i Møre og Romsdal.



Det er gratis å delta, men av hensyn til matservering ber vi om en påmelding til anne-kristin.loes@norsok.no eller per sms til tlf 96227372, innen 20. juni. Si fra om evt. allergier.



Program for markdag i Sunndal, 24. juni 2019 kl. 11-15

Målgruppe: Potetdyrkere som leverer til Sunndalspotet. Rådgivere i NLR, folk fra NORSØK og NIBIO, potensielle (øko)potetdyrkere og folk fra markedssida. 10:45 Oppmøte på Sunndalspotet, Grøavegen 8, 6612 Gjøra.

Velkommen ved Ivar Bakken, Sunndalspotet AS.

11:00-11:45 Felles kjøring til forsøksfelt med verdiprøving av middels seine sorter. Omvisning på feltet ved Frode Grønmyr, Landbruk Nordvest og Per Møllerhagen, NIBIO.

11:45-12:30 Felles kjøring til POTETGIV forsøksfelt: Tidlige potetsorter satt til normal tid (uten plast): Kan disse dyrkes som lagringspotet og økologisk vare? Hva er det vi undersøker her, og hva kan vi se av resultater foreløpig? Ved Ivar Bakken og Frode Grønmyr.

Kjører ned til møterom Nebba/Nuten i Kulturhuset på Sunndalsøra

12:30 - 13:15 Lunsj med nypoteter fra Sunndal

13:15-13:30 Kort om prosjektet POTETGIV, Anne-Kristin Løes, NORSØK

13:30-14:00 Aktuelt med øko-potet i Sunndal? Hva sier markedsaktørene, og hva kan vi levere? Ivar Bakken.

14:00-14:30 Siste nytt fra potet-ekspertisen på Apelsvoll. Per Møllerhagen.

14:30-15:00 Råd for potetdyrkerne i Sunndal i resten av vekstsesongen, ut fra forholdene til nå. Frode Grønmyr og Per Møllerhagen.

Program for markdag på Byneset, 25. juni 2019 kl. 10-13

Målgruppe: Dyrkere av økologisk potet i Sør-Trøndelag, og folk som kan tenke seg å sette i gang med slik dyrking. Markedsaktører og mulige avtakere (eks storhusholdning), politikere, forvaltning. Rådgivere NLR.

9:45 Oppmøte hos Sissel Langørgen, Høstadsanden, Høstadsvegen 111, 7070 Bosberg. Velkommen ved feltvert Sissel Langørgen, Olaug Bach, NLR og Anne-Kristin Løes, NORSØK.

10:00-10:45 Omvisning på POTETGIV forsøksfelt: Tidlige potetsorter satt til normal tid (uten plast): Kan disse dyrkes som lagringspotet og økologisk vare? Hva er det vi undersøker her, og hva kan vi se av resultater foreløpig? Olaug Bach, NLR.

Vi flytter oss inn i Gammelstua på gården.

10:50-11:00 Kort om prosjektet POTETGIV, Anne-Kristin Løes, NORSØK

11:00-11:30 Råd til dyrkere av økologisk potet i Sør-Trøndelag. Per Møllerhagen, NIBIO.

11:30-12:15 Lunsj med nypoteter fra Frosta

12:15-12:45 Hvordan får vi avsetning for økologisk potet i Midt-Norge? Thor Albrektsen, Produsentpakkeriet Trøndelag

12:45-13:00 Råd for dyrking av økopotet i resten av vekstsesongen, ut fra forholdene til nå. Olaug Bach og Per Møllerhagen

Program for markdag i Levanger, 25. juni kl. 15-18

Målgruppe: Dyrkere av økologisk potet i nordre Trøndelag, og folk som kan tenke seg å sette i gang med slik dyrking. Rådgivere i NLR, markedsaktører.

14:45 Oppmøte på Bergenget, Geilhaugveien 27, 7608 Levanger.

Velkommen ved feltvert Elling Munkeby, Olaug Bach, NLR og Anne-Kristin Løes, NORSØK.

15:00-15:45 Omvisning på POTETGIV forsøksfelt: Tidlige potetsorter satt til normal tid (uten plast): Kan disse dyrkes som lagringspotet og økologisk vare? Hva er det vi undersøker her, og hva kan vi se av resultater foreløpig? Ved Olaug Bach.

Vi kjører til møterom på Munkeby; <https://www.munkeby-herberge.no/>

16:00-16:30 Enkel servering, Anne-Kristin Løes orienterer om prosjektet POTETGIV.

16:30-16:50 Hvorfor vil noen ha økologisk dyrka poteter? Og hvordan dyrker jeg økologisk potet? Elling Munkeby.

16:50-17:10 Vi jobber for å få med en markedsaktør som kan si noe om situasjonen for omsetning av økologisk potet i Midt-Norge.

17:10-17:40 Råd til dyrkere av økologisk potet i Nord-Trøndelag. Per Møllerhagen, NIBIO.

17:40-18:00 Råd for resten av vekstsesongen, ut fra forholdene til nå. Olaug Bach.

Vedlegg 2. Informasjon om gjennomføring av kvalitetskontroll av matpoteter, utarbeidet av Sundalspotet AS.

Kvalitetsavvik; visuell oversikt



Forskrift om matpotet FOR-1999-04-30-634

§3. Kvalitet

Matpoteter skal oppfylle de tradisjonelle kvalitetskravene som markedet har satt til matpotet som god handelsvare, herunder menes at matpotet skal være:

- Normalt utviklet med typiske sortsegenskaper og med modnings- eller utviklingsgrad som gir full bruksverdi.
- Tilnærmet fri for synlige tegn til sykdom.
- Tørre og faste.
- Uvasket potet skal ha høyst vedhengende jord.
- Fri for fremmed lukt og smak.



Skjæreprøve

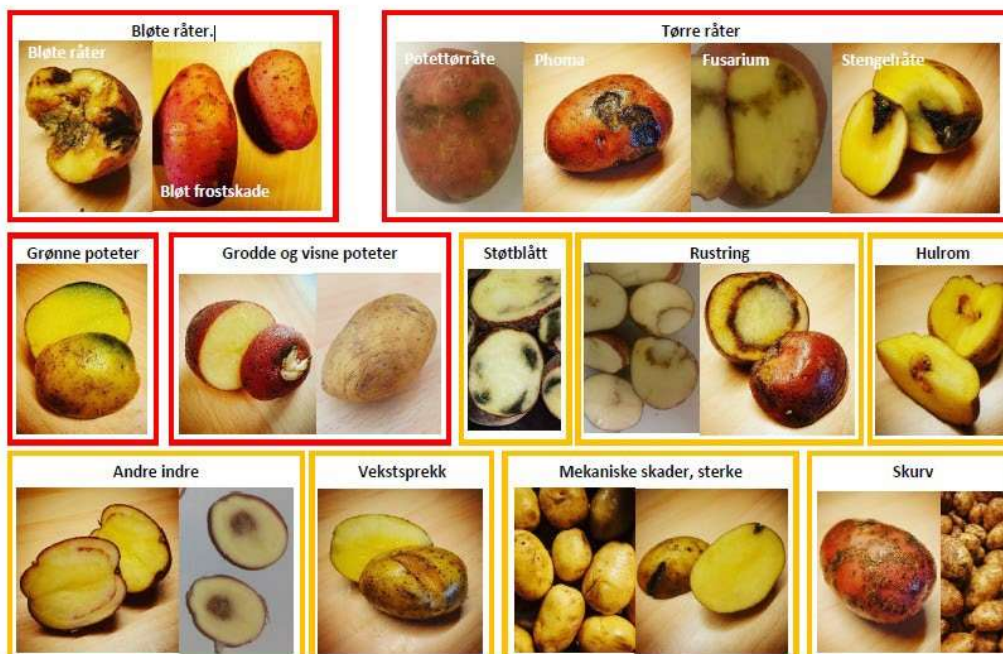
10 kg potet skjæres og gir ett **gjennomsnittlig bilde** av hva man finner av feil i ett potetparti.

Man ser etter **kvalitetsavvik**, både **utenpå og inni**, og hver potet snittes derfor i 3-4 biter.

Kvalitetsavvikene veies etter type og legges inn i FRUKTKLIENT, som beregner **andel/% avvik** av total mengde potet.

De ulike kvalitetsavvikene er vektet ut ifra hvorvidt de påvirker **matkvaliteten**, eller om avviket bare er visuelle og overfladisk.

Kvalitetsavvik	
Bløte råter	
Tørre råter	
Grønne poteter	
Mekaniske skader - sterke	
Støtblått	
Rustringer /rustflekker	
Hulrom	
Andre indre defekter	
Vekstsprekker	
Visne poteter	
Grodde poteter	
Misformede poteter	
Mekaniske skader - svake	
Skurv	
Skallmisfarging og avflassing	
Overflateskurv	
Andre sorter	



Måling av %-vis dekking av overflate på potet

I produktspesifikasjonene er det angitt '%’ tillatt toleransegrense av et gitt kvalitetsavvik for poteten skal sorteres ut, f.eks; '10 % skurv'

Disse bildene viser hvordan en potet ser ut ved når overflaten er dekt henholdsvis:

- 3 %
- 6 %
- 12,5 %
- 25 %





TINGVOLL GARD: NORSØK har hovedkontor på Tingvoll Gard i Møre og Romsdal. Foto: Vegard Botterli

Norsk senter for økologisk landbruk, NORSØK er ei privat, sjølvstendig stifting.

Stiftinga er eit nasjonalt senter for tverrfagleg forskning og kunnskapsformidling for å utvikle økologisk landbruk. NORSØK skal bidra med kunnskap for eit meir berekraftig landbruk og samfunn. Fagområda er økologisk landbruk og matproduksjon, miljø og fornybar energi.

**Norsk senter for økologisk landbruk, NORSØK / Gunnars veg 6 / NO-6630 TINGVOLL/
Telefon: +47 930 09 884 / E-post: post@norsok.no / www.norsok.no**