

Foreløpige resultater fra lagringsforsøk i POTETFRIT prosjektet

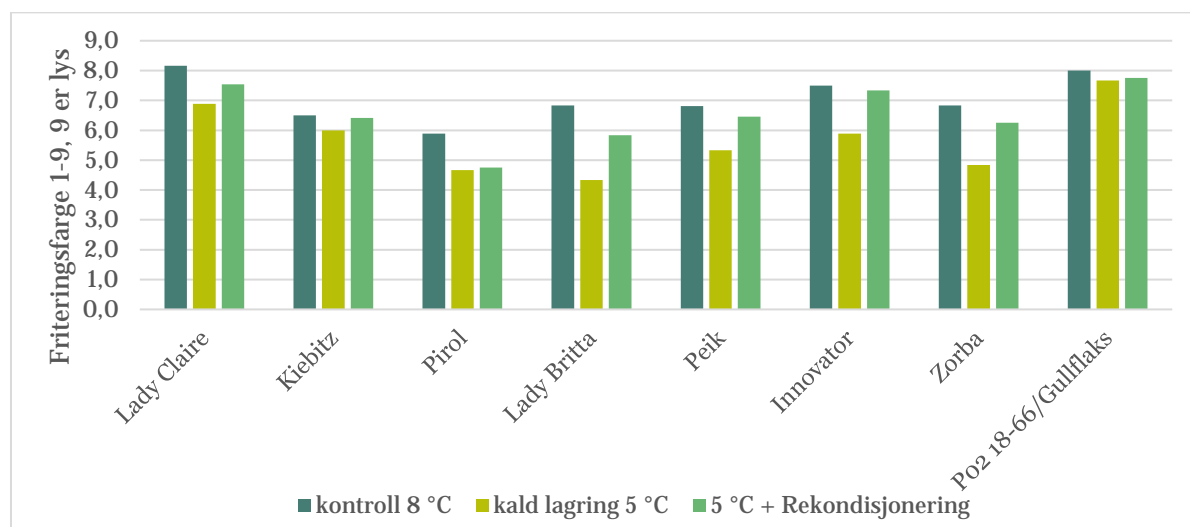
Av Pia Heltoft, NIBIO og Erlend Indergård, SINTEF

To lagringssesonger har gått i lagringsprosjektet POTETFRIT. Vi er nå i gang med tredje og siste lagringssesong. Prosjektet har fokus på lagringsforholdene for potet til fritering, og på å redusere økningen i mengde akrylamid som naturlig skjer på lager.

Lagringsforsøk blir gjennomført under kontrollerte forhold i forsøkslager og det blir gjort forsøk i storskala lagre hos 29 potetprodusenter. I forsøkene inngår fire chipssorter (Lady Claire, Kiebitz, Pirol og Lady Britta) og fire pommes frites sorter (Peik, Innovator, Zorba og P02 18-66 /Gullflaks). Alt materiale til bruk i forsøkene dyrkes på NIBIO Apelsvoll.

Forsøk med rekondisjonering

I et av lagringsforsøkene undersøkes effekten av ulike temperaturstrategier under lagring. Det blir undersøkt om rekondisjonering, altså oppvarming (her til 15 °C) kan brukes som en metode til å senke sukkerinnholdet i knollene etter lagring ved lav temperatur (5 °C). Lav lagringstemperatur forventes å gi mørk friteringsfarge og høyere akrylamidinnhold. Dette stemmer for de fleste potetsorter, men i forsøkene viste L. Claire, Kiebitz og Gullflaks at de tåler kald lagring på 5 °C uten å utvikle mer mørkfarging og høyt akrylamid sammenlignet med lagring på 8 °C (kontroll) og lagring ved 5 °C + rekondisjonering (15 °C) (figur1 Og tabell 1). Sorter som fikk lysere friteringsfarge og lavere akrylamid etter rekondisjonering inkluderer Pirol, L. Britta, Peik, Innovator og Zorba.



Figur 1. Friteringsfarge i 8 sorter etter 7 mdrs lagring ved 8°C, 5°C eller 5°C + Rekondisjonering. Data basert på to lagringssesonger (L. Claire og Peik) og en lagringssesong (Kiebitz, Pirol, L. Britta, Peik, Innovator, Zorba, Gullflaks).

Tabell 1. Predikert akrylamid i sortene etter 7 mdrs lagring ved 8°C, 5°C eller 5°C + Rekondisjonering

| Sort | Kontroll 8 °C | Kald lagring 5 °C | 5 °C + Rekondisjonering |
|-------------|---------------|-------------------|-------------------------|
| Lady Claire | 175 | 379 | 226 |
| Kiebitz | 209 | 407 | 166 |
| Pirol | 1327 | 1605 | 1022 |
| Lady Britta | 1309 | 2460 | 1808 |

I fjorårets forsøk (2019-20) så vi også at sortene Pirol og L. Britta som hadde fått frost i bakken hadde fordel av prekondisjonering (tidlig oppvarming rett etter høst) da det ga lysere friteringsfarge/mindre akrylamid (data ikke vist). Prekondisjonering resulterte derimot i mer spiring i disse sortene.

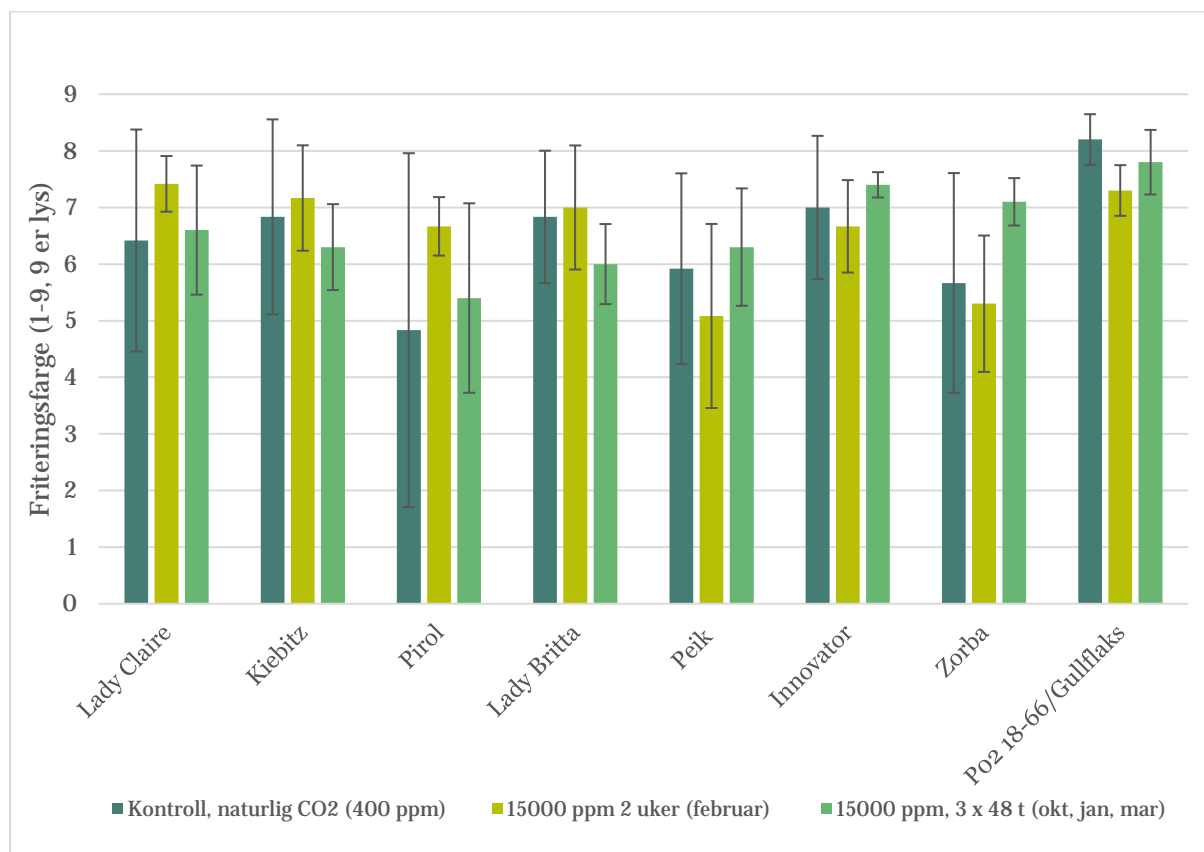
Ulempen med økning i lagertemperatur er økt spirevillighet og større vekttap etter langtidslagring. Bilde 1 viser spiring i de 8 sortene lagret ved ulike temperatur strategier. I forsøkene var det registrert ingen til lite spiring (0-1 cm) ved 5 °C lagring, ved 8 °C lagring var det lite spiring i Kiebitz og L. Claire (2 cm) mens det var registrert 5-18 cm groer i resten av sortene, mest i Zorba og Innovator (17-18 cm). Sortene Kiebitz og Pirol hadde lite groing (5-6 cm) på tross av temperatur økning til 15 °C ved rekondisjonering. Resten av sortene og spesielt pommefrites sortene Innovator, Zorba og P02 18-66/Gullflaks hadde mer groing enn akseptabelt (>20 cm) etter rekondisjonering. Rekondisjonering resulterte i større vekttap (8-11%) hos alle sorter sammenlignet med stabil lagring på 8 °C (4,5-7%) og 5 °C (3,5-7%). Det konkluderes foreløpig med at rekondisjonering er en metode som kan brukes til å senke sukkerinnholdet/akrylamidnivået i en rekke sorter, men at dette må ses i sammenheng med risiko for forhøyet vekttap og groing på lager. Pirol ser ut til å være en sort, som ikke påvirkes i stor grad av rekondisjonering i forhold til groing og vekttap.



Bilde 1. Spiring i 8 sorter etter 7 måneders lagring med ulike temperatur forhold på lager.

CO2 nivået på lager

I et annet forsøk undersøkes effekten av ulike CO₂ nivåer under lagring. Forsøket ble gjennomført med 8 ulike sorter og i to sorter med ulik modningsgrad i 2020-21. Det var ikke signifikant effekt av CO₂ behandling med 15.000 ppm (3 x 48 timer (okt, jan, mars) eller 2 uker (feb)) sammenlignet med kontroll uten CO₂ behandling når det gjelder friteringsfarge og akrylamid (figur 2). Det samme så vi i forsøk i 2019-20 i sortene Peik, L. Claire og L. Britta. I potetene med ulik modningsgrad var det heller ikke effekt av høy CO₂. I enkeltprøver av Zorba, Innovator og Gullflaks var det indre misfarging i noen av sortene etter CO₂ behandling etter langtidslagring.



Figur 2. Friteringsfarge i 8 sorter etter 7 mdr's lagring ulike CO2 behandlinger (kontroll uten tilført CO2, 15000 ppm i to uker (februar) eller 15000 ppm 3 x 48 timer (okt, jan, mar). Alt lagret ved 8°C. Data fra 2020-21 sesongen.

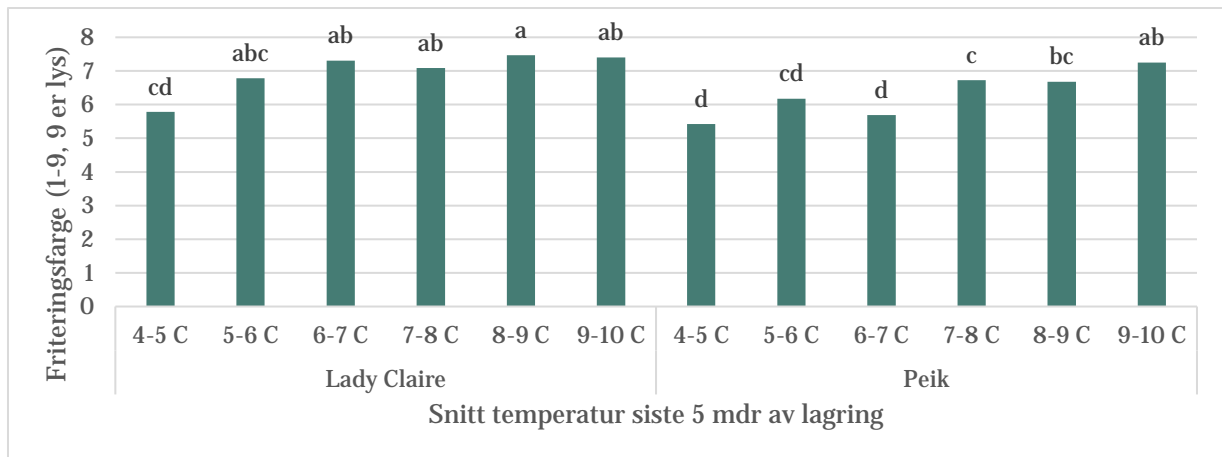
29 potetprodusenter er med i prosjektet

29 kommersielle lagre blir undersøkt i prosjektet. I sesongene 2019-20 og 2020-21 ble temperatur, fuktighet og luftfordeling bestemt. En ny type tørke for poteter før lagring ble testet i 2019-20. Denne viste god luftfordeling gjennom kassene og vil bidra til reduksjon av nødvendig kuldekapasitet og avfuktingsevne på lageret.

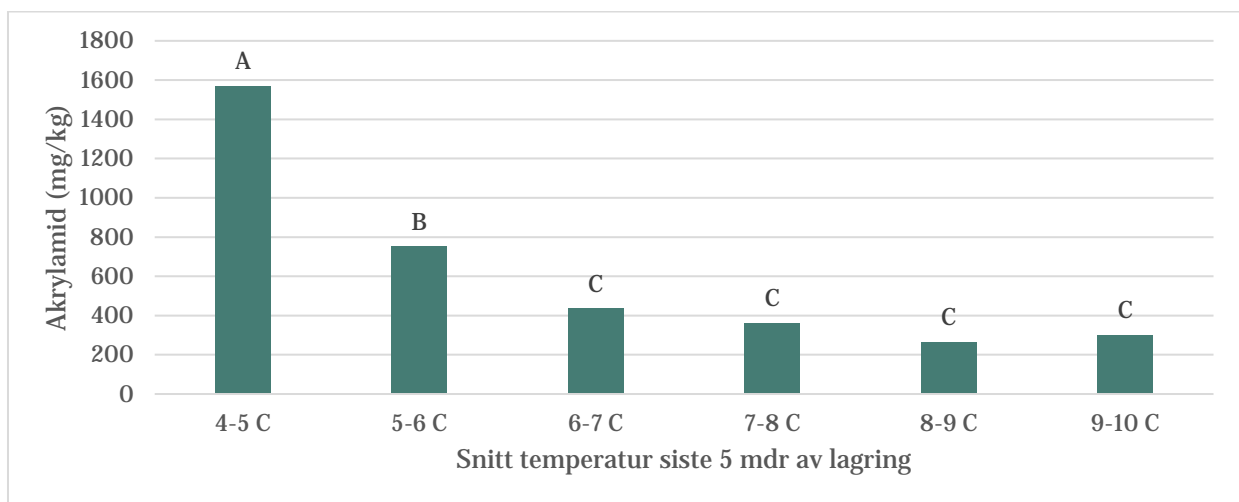
Det blir lagt inn potetprøver av sortene Peik og L. Claire på alle lagre. Etter endt lagring blir prøvene kvalitetsvurdert. De to første lagringssesonger har vist at det er forskjeller mellom lagre. Det var ulik kvalitet og vekttap ut fra lager. Sesongen 2021-22 er tredje og siste lagringssesong i undersøkelsene på produsentlagrene.

Lagringstemperatur er viktig for friteringsfarge og akrylamid

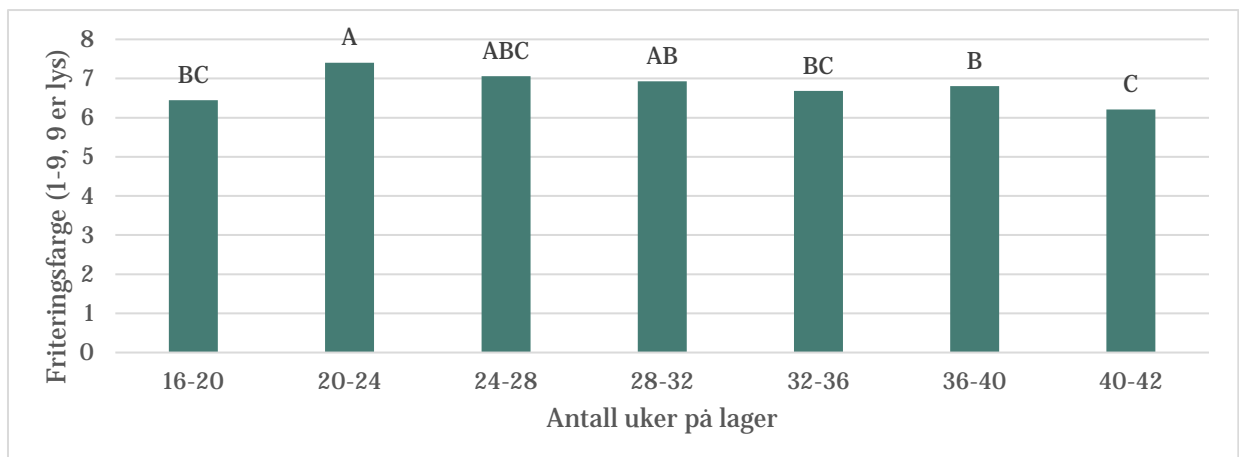
Det ses sammenheng mellom lav temperatur, mørk friteringsfarge og høyere sukkerinnhold i begge sorter. I figur 3 er friteringsfarge (1-9, 9 er lys) satt opp mot lagringstemperatur i lagrene og det ses at jo høyere temperatur des lysere friteringsfarge. Figur 4 viser akrylamid nivået i L. Claire. Det er ikke sikker forskjell mellom temperatur på 6-7 C og opp til 9-10 C. Dette forteller oss at L. Claire tåler ganske lave lagringstemperaturer før det påvirker akrylamidnivået, men når vi 5-6 grader ligger vi akkurat på grenseverdien 750 mg/kg. Vi så også at friteringsfargen endret seg med lagringstiden, Fargen ble mørkere jo lengere tid poteten lå på lager.



Figur 3. Friteringsfarge (1-9, 9 er lys) i Lady Claire og Peik ved ulike temperatur forhold på 29 produsentlagre.

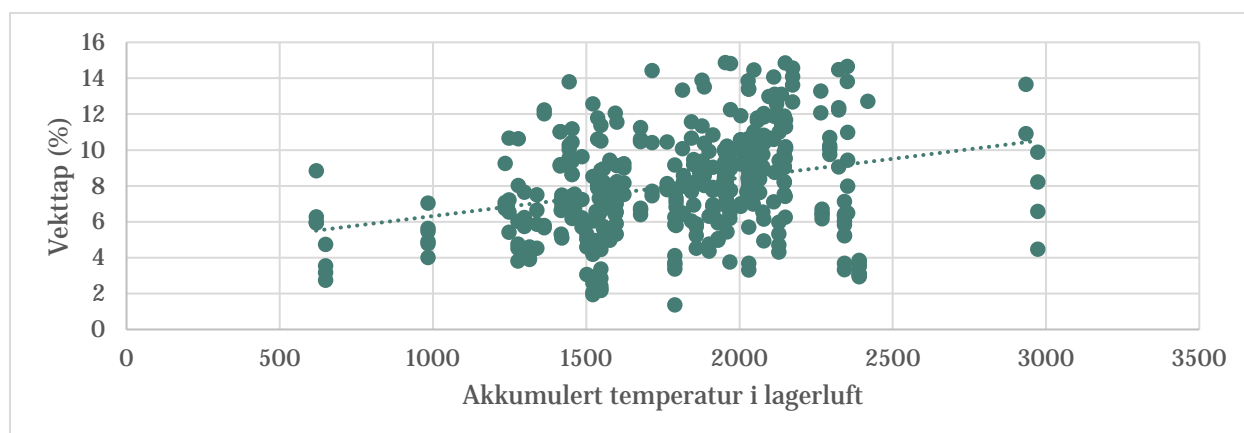


Figur 4. Akrylamid nivået i Lady Claire ved uttak fra lager ved ulike temperatur forhold på 29 produsentlagre.



Figur 5. Friteringsfarge i Peik og Lady Claire etter lagring i 16 til 42 uker.

Vekttapet påvirkes også av lagringstemperaturen. Jo høyere temperatur des større vekttap. I figur 6 ses akkumulert temperatur i lagerluften i forhold til prosent vekttap fra potet(Lady Claire og Peik) i lageret.

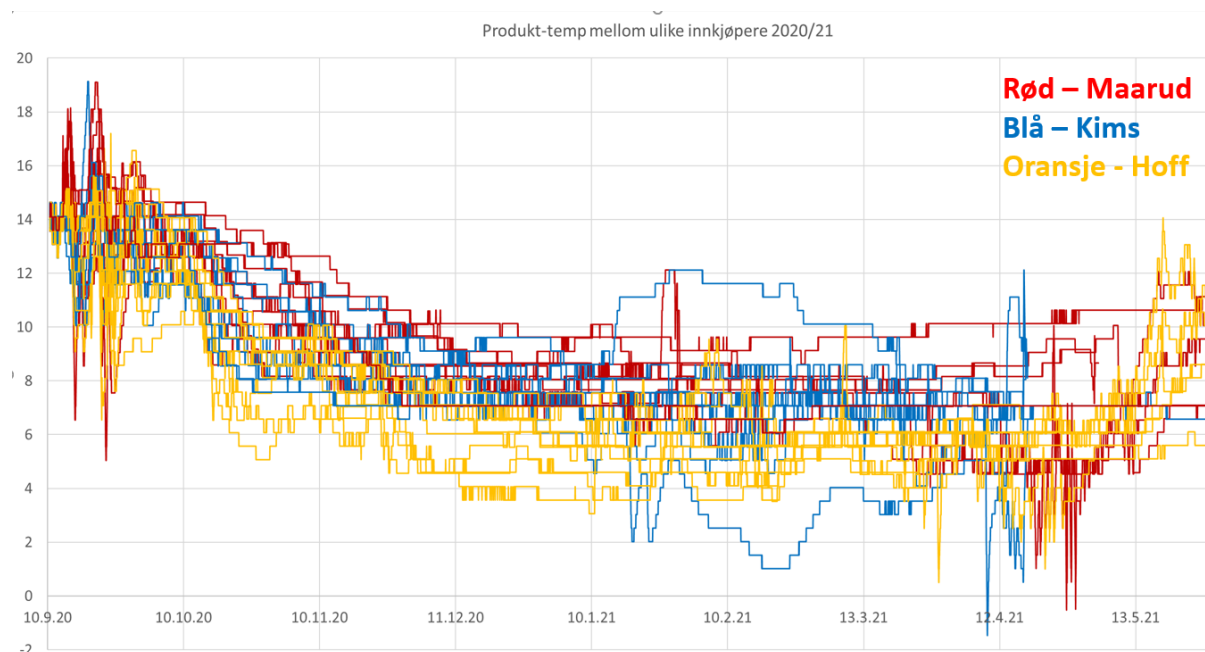


Figur 6 Vekttap (%) i Lady Claire og Peik sett i forhold til akkumulert temperatur i lagerluft i lagringssesongene 2019-20 og 2020-21.

Temperatursenking og stabil temperatur i lageret

Etter inntak tar det mellom 2-3 måneder før lageret er stabilt. Det vil være nødvendig med en periode med tørking av potetene, men det er usikkert om det er nødvendig med så lang tid før produkttemperaturen er kommet ned til ønsket nivå. I denne perioden kan det være at man får noe økt vekttap.

Det er vist at uteforhold påvirker lagringstemperaturen, og spesielt gjelder dette i perioder med høy eller lav temperatur. Noen produsenter har opplevd til dels store utfordringer i slike perioder. I figur 7 ses temperaturforhold i lagringssesongen 2020-2021 i de 29 lagrene. I februar var det en kuldeperiode og det ses at noen av lagrene ikke har klart å holde en stabil temperatur.



Figur 7 Temperaturforhold i 29 lagre i lagringssesongen 2020-2021.

Produsentene benytter ulike luftsystemer for å kontrollere luften i lageret, men mest brukt er Agrovent og Findus. Agrovent benytter mye mer luft i omløp enn Findus, og Agrovent har en tendens til å redusere produkttemperaturen noe raskere. Det er imidlertid ikke funnet kvalitetsforskjeller mellom de to

teknologiene. Tabell 2 viser temperatur første måned i lagringssesongen hvor Findus lagrene i snitt har en litt høyere temperatur enn Agrovent lagrene, mens det i de siste fem måneder av lagringssesongen er en litt høyere temperatur i Agrovent lagrene enn i Findus lagrene. Det ses ikke sikre forskjeller mellom Agrovent og Findus når det gjelder vekttap og fritering. Data er basert på to lagringssesonger (2019-20 og 2020-21) .

Tabell 2 Innlagringstemperatur (første måned), temperatur snitt siste 5 måneder av lagringssesongen, vekttap og fritering i 26 produsentlager med Agrovent eller Findus ventilasjon.

| Ventilasjonssystem | Temperatur snitt 1. mdr | Temperatur Snitt siste 5 mnd | Vekttap (%) | Fritering (1-9, 9=lys) |
|---------------------|-------------------------|------------------------------|-------------|------------------------|
| Agrovent (10 lagre) | 12,0 ^b | 7,6 ^a | 7,9 | 6,8 |
| Findus (16 lagre) | 12,4 ^a | 6,9 ^b | 7,8 | 6,7 |
| | P < 0,012 | P < 0,01 | ns | ns |

Gjennom 2021 ble det arrangert teamsmøter/fysiske møter med hver enkelt produsent for gjennomgang av resultater fra eget lager. Det planlegges en runde til alle lagre i løpet av 2022.

CO2 målinger på produsentlager

Noen enkelte lagre (5 stk) ble i 2020-21 overvåket med CO2 logging, det samme gjøres i 2021-22 sesongen. CO2 data vil bli sammenholdt med kvalitetsdata. Det er foreløpig ikke noe som tyder på at høye CO2 nivåer i perioder av lagringssesongen påvirker friteringsfarge, sukker og akrylamid.

Prosjektet «POTETFRIT- Bedre lagring av industripotet for mindre svinn, høyere kvalitet og redusert innhold av akrylamid» er finansiert av forskningsmidlene for jordbruk og matindustri og næringen v. HOFF SA, Maarud AS, Orkla og potetprodusenter.

