

Lagring af melkartofler

AKV Langholt 2019



Lagring af kartofler



Skrevet af:

Henrik Pedersen, Svend Bjerre Bøgh, Claus Nielsen og Niels Jørgen Kristensen

AKV Langholt AmbA

Gravsholtvej 92

9310 Vodskov

Projekt finansieret af Kartoffel Afgifts Fonden

Baggrund

Lagertab. Ved AKV måles råd ved indvejning af hvert læs. Ud fra disse målinger beregnes det, at ca. 1% af den leverede mængde består af rådne kartofler. Dertil kommer, at en mængde hvert år aldrig leveres, fordi de er så rådne, at de ikke er egnet til forarbejdning til mel. Denne mængde skønnes i gennemsnit også af være 1%, men med meget store årsvariationer.

Alene værdien af disse to forhold udgør for AKV's vedkommende 2 mio. kr. om året, og da de samme forhold også ventes at gælde hos de øvrige fabrikker, er tabet på omkring 10 mio. kr. Hertil kommer, at dårlig lagring giver større åndingstab, fald i stivelsesprocent og øgning af miljøomkostninger på fabrikkerne til bortskaffelse af råd (opløst i vaskerivand).

Optagning. Kvaliteten heraf er den første parameter i lagersikkerhed, idet sår og stød er en grundlæggende faktor for lagerrisiko: Jo flere sår, jo større risiko er der for rådgreb, og jo større krav stilles der til lagerforholdene. AKV har i undersøgelser i 2015 og 2016 påvist en sammenhæng mellem optagning af umodne kartofler og mange beskadigelser, ligesom optagertypen spiller ind på beskadigelsesniveauet. Disse forhold vil blive inddraget i undersøgelsen.

Opbevaringsform. Tidligere blev næsten alle kartofler lagret i kule. Efterfølgende blev det blevet udbredt at anvende huse til lagring af melkartofler. I dag indgår fiberduk til dækning af kartoffelkuler som en stor del af lagringen - primært til den korte og mellemlange lagringsperiode. I Nordjylland anvendes der i dag ca. 1/3 af hver metode til lagerkartofler. Arbejdsomt er det lettere med huslagring, idet man får lavere smudsprocent, da der kan læsses uden at medbringe jord, og dette betyder meget, specielt i regnvejr. Ulempen er, at ikke alle husene ikke er optimale til anvendelse til lagring af melkartofler, eller rettere nogle trænger til ændring, og i andre skal mængden af kartofler eller indlagringsteknikken tilpasses for at forbedre lagringen. Der er behov for en undersøgelse af området.

Kulelagring. De sidste par år har anvendelse af fiberduk til dækning af kartoffelkuler vundet stor udbredelse. Dette har på mange måder givet en større sikkerhed i korttidslagringen, da der ved denne metode er godt luftskifte i kulen. Vi ser dog også her nogle faldgruber som for tidlig dækning og frostska-

Resultater

Lagerundersøgelse

Der blev i 2019 anlagt 15 forsøg. Året var meget vanskeligt, hvad angår vejrtilingelser for både optagning, anlæg af kule og levering af kartofler. Dette har været årsagen til, at kun 10 kunne anvendes i resultatopgørelsen for lagertab og 14 i resultatet for beskadigelser. Der er ikke indgået kuler med halm og plastdækning, da de var næsten ikke-eksisterende i 2019.

Anlæg

Ved hvert forsøgsanlæg udtages der 4 prøver:

1. Referenceprøve, hvor der måles smudsprocent og stivelsesprocent samme dag
2. Lagerprøve, som vejes og lægges ind i lager/kule
3. Som 2
4. Prøven henstilles mindst en måned under tørre forhold, og der foretages en bedømmelse for stød og åbne sår.

Når kartoflerne fra lageret leveres, foretages der vejning og stivelsesbestemmelse af prøve 2 og 3, og der foretages en vægtkorrektion ud fra resultatet i prøve 1.

Resultat

2019 viste et gns. væggtab på 2,8%, et gennemsnitligt fald i stivelsesprocent på 0,4% og samlet stivelsestab på 4,5%. Resultatet fremgår af tabel 1.

Vægttabet var på samme niveau ved både hus og kulelagring, mens faldet i stivelsesprocenten var markant større i hus end i kule, og dette har samlet givet et lagertab, der var dobbelt så stort ved huslagring som ved kulelagring.

Det skal dog bemærkes, at kartoflerne i hus har haft en højere stivelsesprocent fra starten end dem, der har været lagret i kule. Høj stivelsesprocent vil ofte give en højere beskadigelsesprocent og dermed større lagertab. Endvidere har den gennemsnitlige lagertid været 1 måned for kule-kartofler og 2 måneder for huskartofler. Detaljer fremgår af tabel 2.

Tabel 1

	% vægt tab	stiv% start	stiv.% slut	fald i stivelse	stivelses tab i %
Hus	3,0%	19,81	19,2	0,6%	6,1%
Kule	2,5%	18,95	18,9	0,1%	2,9%
Gns	2,8%	19,38	19,0	0,4%	4,5%

Tabel 2

nummer	type	Prøve	Opt. Dato	analyse dato	% vægt tab	stiv% start	stiv.% slut	fald i stivelse	stivelses tab i %
1	hus	Kuras	03-okt	21-dec	4,8%	20,1	20,0	0,1%	5,5%
4	hus	Avarna	10-okt	?	-0,6%	20,9	19,9	1,0%	4,1%
5	hus	Kuras	14-okt	?	2,0%	20,45	19,3	1,2%	7,8%
6	hus	Kuras	15-okt	21-dec	8,2%	19,5	18,8	0,8%	11,7%
8	hus	Kuras	15-okt	05-dec	0,7%	18,15	18,0	0,15%	1,5%
	hus Gennemsnit				3,0%	19,81	19,2	0,65%	6,1%
7	kule	Kuras	15-okt	26-nov	3,2%	19,25	19,6	-0,4%	1,3%
12	kule	kardal	22-okt	27-nov	2,6%	19,5	19,7	-0,2%	1,7%
13	kule	Kuras	25-okt	06-dec	-0,5%	19,25	18,2	1,1%	4,9%
14	kule	Signum	22-okt	20-nov	4,3%	19,25	19,4	-0,1%	3,8%
15	kule	Kuras	22-okt	25-nov	3,0%	17,5	17,6	-0,1%	2,6%
	kule Gennemsnit				2,5%	18,95	18,9	0,1%	2,9%
	Hovedgennemsnit				2,8%	19,38	19,0	0,4%	4,5%

Beskadigelser

Der er foretaget beskadigelsesundersøgelse af de indsamlede prøver, og resultatet fremgår af tabel 3. I forhold til 2018 er der tale om et lavere beskadigelsesniveau, idet kun 22% af kartoflerne har haft åbne sår mod 34% i 2018. Ubeskadiget er angivet til 47%, hvilket dog kun er en delvis sandhed. De ubeskadigede er delt i helt ubeskadiget og svage stødmærker. Af de 47% har 26% været med svage stød, og 21% fundet fri for skader.

Tabel 3

Nr.	sort	åbne sår%	stød %	ubeskadiget
1	Kuras	16%	37%	47%
4	Avarna	28%	44%	28%
5	Kuras	39%	33%	28%
6	Kuras	23%	33%	44%
7	Kuras	11%	34%	56%
8	Kuras	43%	25%	32%
9	Kuras	15%	28%	56%
10	Kuras	28%	29%	43%
11	Kuras	19%	23%	59%
12	Kardal	15%	40%	45%
13	Kuras	18%	33%	49%
15	Kuras	27%	22%	51%
17	Kuras	6%	25%	69%
	gns	22%	31%	47%

Sammenhæng mellem beskadigelser og lagertab

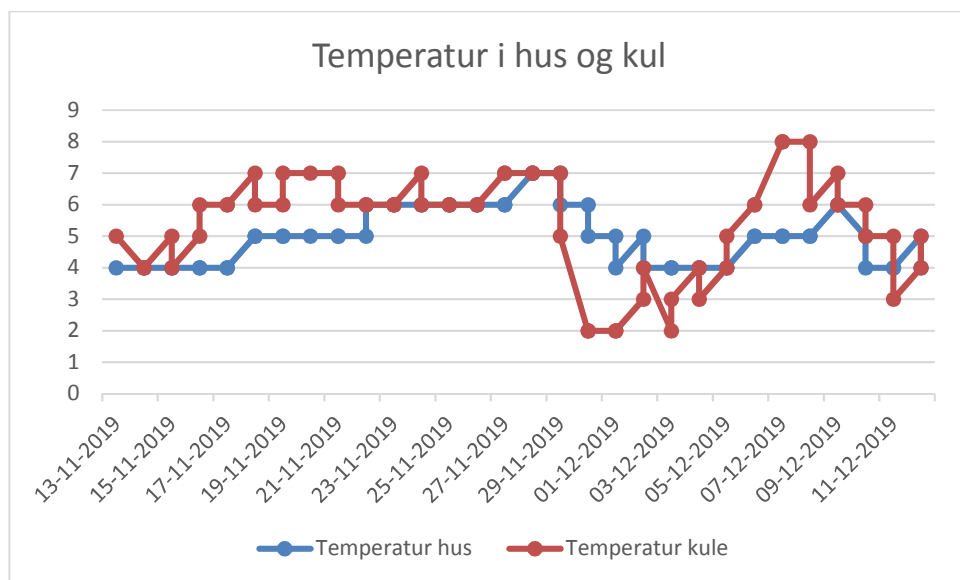
Hvis man deler prøverne i de 4 med lavest lagertab og sammenligner med de 4 med højeste lagertab, er der en svag tendens til, at kartoflerne med stort lagertab også er dem, der har haft de fleste beskadigelser. Forskellen er dog ikke stor nok til at kunne forklare forskellen i lagertab. Resultat fremgår af tabel 4.

Tabel 4

	åbne sår%	stød %	ubeskadiget	lagertab
4 laveste tab	19%	31%	50%	1,8%
4 højeste tab	24%	34%	42%	7,5%

Temperaturforhold ved forskellig lagring

Der har været temperaturloggere i flere lagre. Herunder er vist temperaturforløb i et hus (blå kurve) og kule dækket med fiberdug (rød kurve)



Det ses tydeligt at der er væsentlig større udsving i temperaturen i kule end der er i hus. Dette hus er velventilere, som sikrer en rimelig lav temperatur. Kule når ved flere lejligheder en temperatur på 2°C, og dette viser at fiberdug kan være problematisk i perioder med frost.

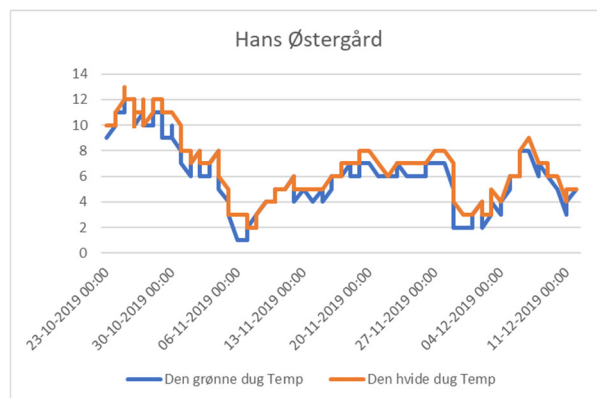
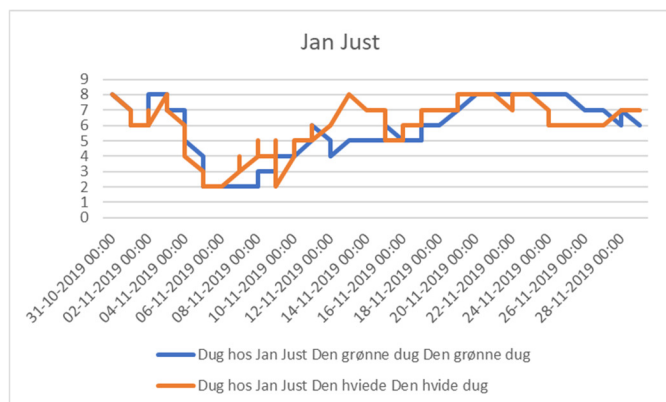
Lagring under fiberdug

Lagring af melkartofler under fiberdug har i flere år været en populær at lagre melkartofler på. Kartofflerne ligger supergodt under dugen, de tørrer fint op, de kan ånde gennem dugen, dugen holder vand ude, og det er nemt at arbejde med.

Men der er som ved alt andet også nogle negative sider ved at lagre melkartofler under fiberdug. Bliver der frost, skal man være klar til at lægge halm og plast på kulerne. Og så er der en større grønfarvning af knoldene under fiberdug end under halm og plast. Det skyldes, at der er en ret stor lysgennemtrængning gennem den hvide fiberdug. Det giver en ikke ubetydelig dannelse af giftstoffet solanin, hvilket er uønsket i kartoffelmel.

Det er nu muligt at få en lidt kraftigere model af fiberdug på 130 gram/m² mod normalt 110 g. Så er den samtidig grøn, hvor de normalt er hvide. Vi fik leveret fire grønne duge, som blev leveret ud til to avlere, som også har de hvide duge. Der blev sat temperaturloggere i kulerne, et spyd i den hvide dug, og i forlængelse heraf et spyd i den grønne dug. Efterfølgende udtog vi prøver for at sammenligne kvalitet og grønfarvning af kartoflerne under de to typer dug.

Figurer: temperaturforløb hos 2 avlere ved kuledækning med henholdsvis kraftig grøn fiberdug og traditionel lidt tyndere hvid fiberdug



Temperaturkurverne ligger meget ens, selv om der måske er en tendens til, at temperaturen ikke falder helt så meget eller helt så hurtigt under den grønne dug - men det er nuancer, og typerne må siges at være lige gode på det punkt.

Kvalitetsmæssigt var kartoflerne tørre og pæne under begge typer dug.

Mht. grønfarvning var der heller ikke den store forskel på prøverne taget under de to typer fiberdug.

Så på baggrund af denne afprøvning er der ikke noget, der siger, at vi skal bede avlerne om at investere i den kraftigere og dyrere grønne model fiberdug.

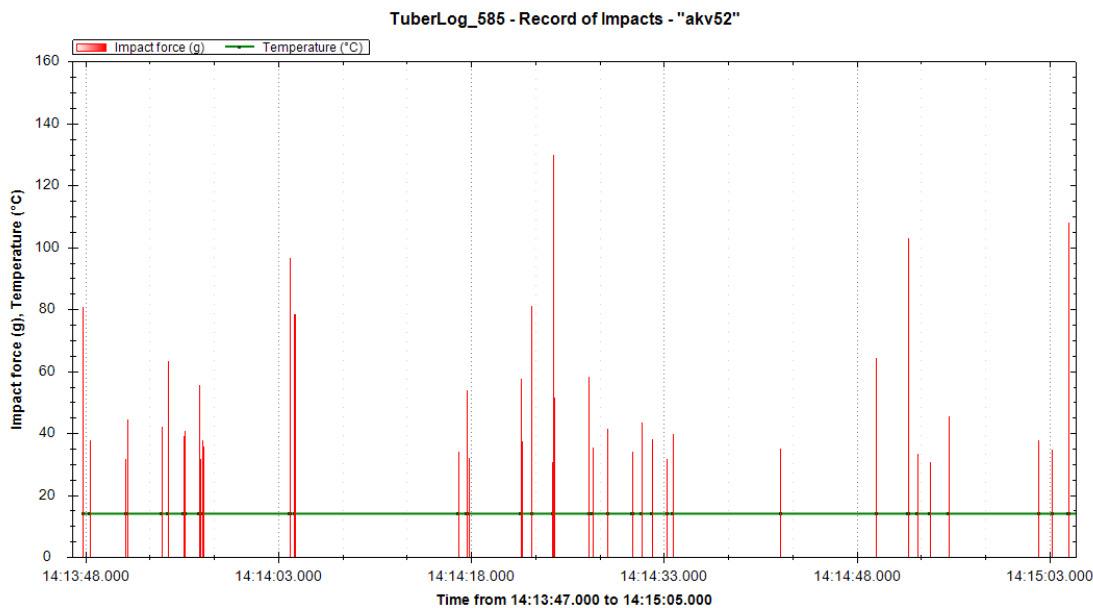
- Der var i år ikke vejrforhold, der gjorde, at det var muligt at sammenligne frostskafer
- Der var i lagerprøverne ikke forskel i lagertab mellem den grønne og hvide fiberdug
- Der var ved måling af temperatur kun marginal forskel mellem de to typer fiberdug
- Der kunne ikke konstateres forskel i grønfarvning ved anvendelse af de forskellige typer dug
- Overskyggende faktor var dog, at den grønne dug er tungere, og da håndtering og tørring af dug efter brug er en væsentligste faktor ved anvendelse af fiberdug, anser vi det fortsat mest fornuftigt at anvende den hvide og lidt lettere dug.

Elektronisk kartoffel

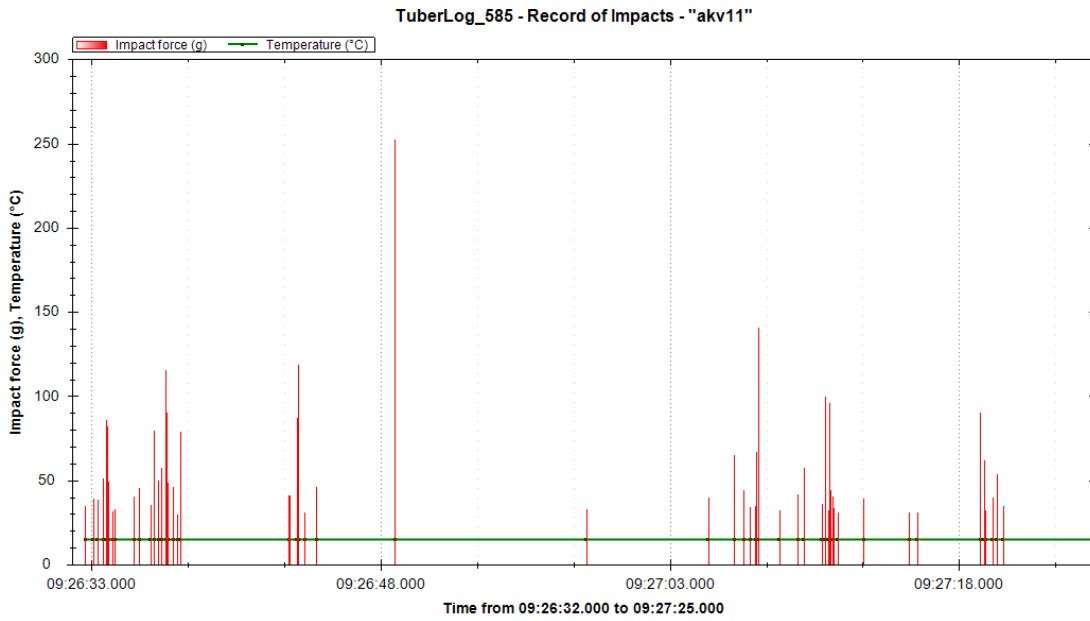
Den elektroniske kartoffel blev afprøvet en dag, hvor Birgitte Andersen, Sagro kørte med rundt og lavede test i forskellige optagere.

Umiddelbart er det vanskeligt at beskrive metoden, men nedenfor er vist eksempler på udskrift af målinger.

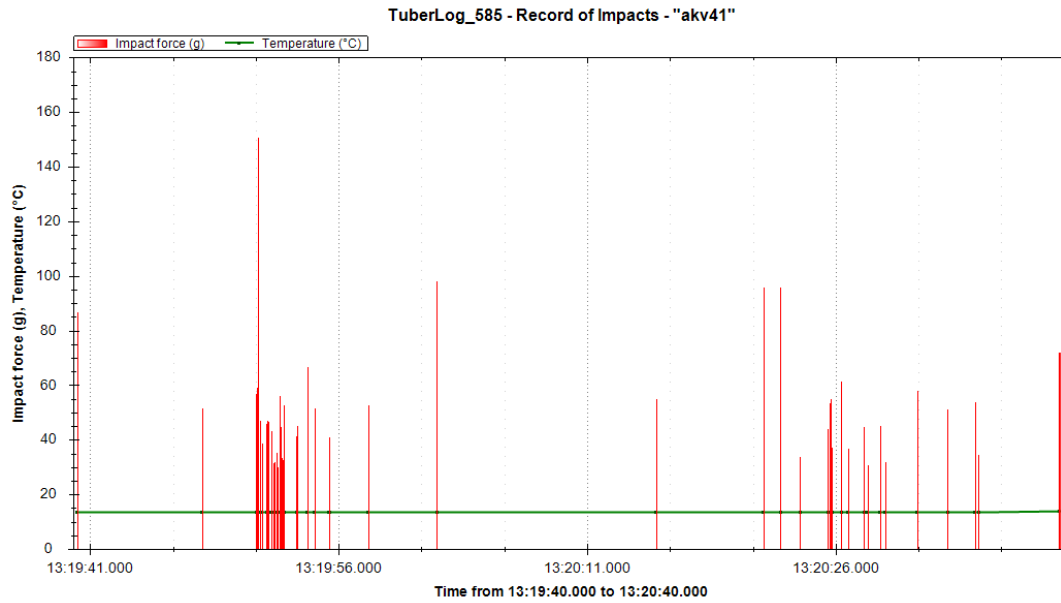
Det fungerede fint med at identificere steder, hvor der opstod stor mekanisk påvirkning af kartofflen, og dermed også risiko for beskadigelse. Der kunne i mange tilfælde rettes op på dette ved ændring i maskinens justering.



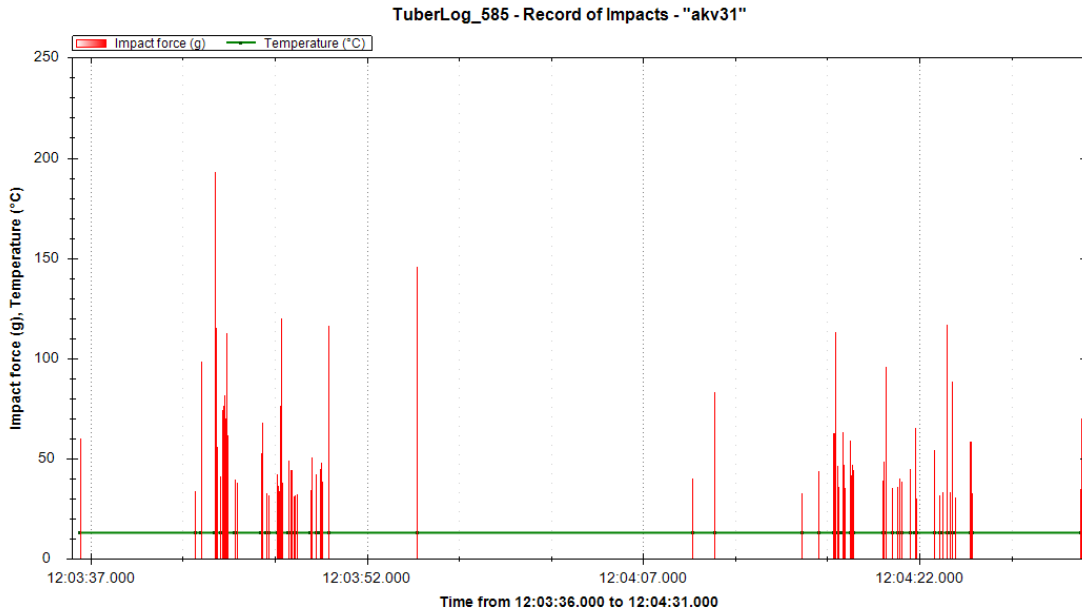
9200 AVR Redet



Vector Ib Risager



150-60 Sindholt



150-60 Franz Heltoft

Konklusion

Undersøgelsen i 2019 bekræfter tidligere viden om

- At der er stor forskel på lagertab ved opbevaring af melkartofler
- At faktorer som kartoflernes kvalitet, lagertype og lagerpasning har stor indflydelse på lagertabet
- At en elektronisk kartoffel kan være et godt redskab til at identificere kilder til beskadigelser, og dermed også en mulighed for at reducere lagertab
- At en tungere og tættere fiberdug end den p.t. anvendte kan bruges, men håndteringsproblemer gør, at den lettere og almindelige fiberdug anbefales
- At der fortsat er en tendens til, at lagring af kartofler i kule med dækning med fiberdug kan være en sikker opbevaringsmetode