

Nytt fra internasjonal lagerforskning



Jon Olav Forbord, NLR Trøndelag

Tema – nytt fra

- Dethlingen – tysk forskingsstasjon
- Sutton Bridge Crop Storage Research
- Noen utviklingstrekk fra Canada og USA

Tvangsventilasjon i åpne storkasser

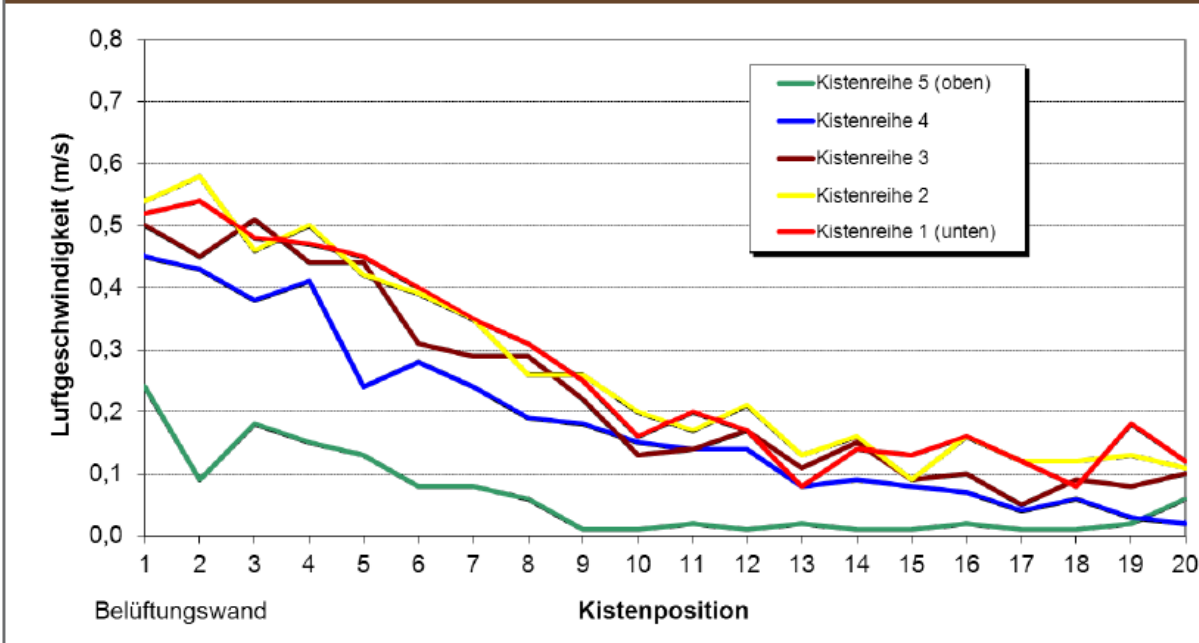


Sugventilasjon. Ventilasjonsvegg med dobbeltrad av Kassestabler og tildekking av mellomrom med tung plastduk



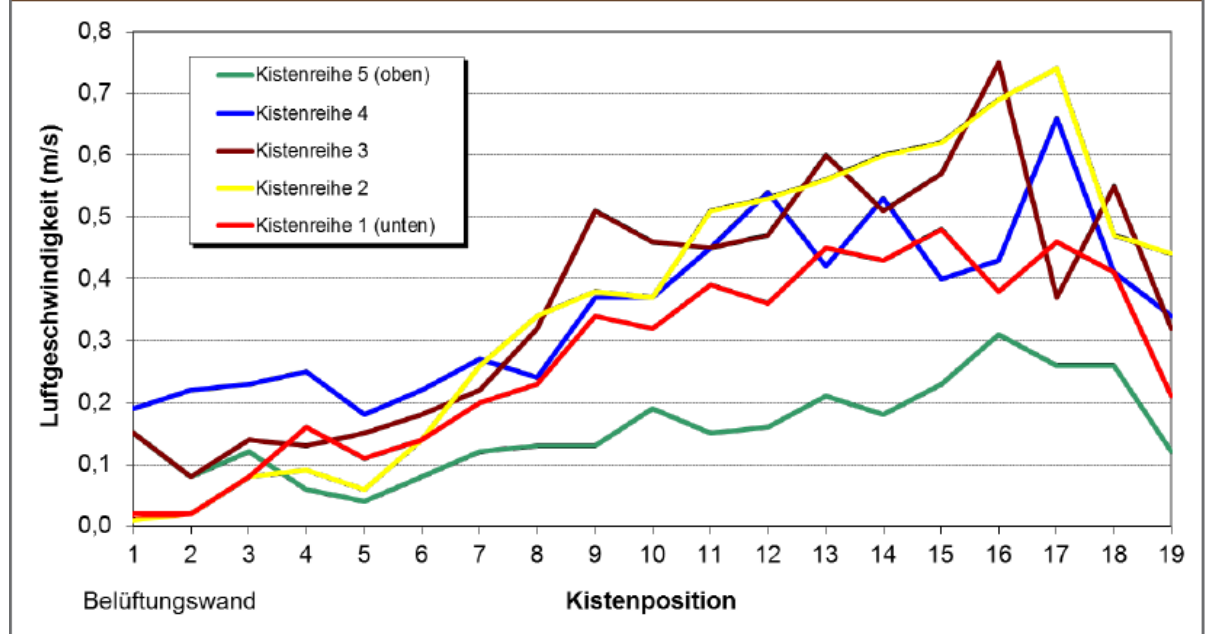
Trykkventilasjon. Kompressorfylt luftslange for å tette mellomrom mellom kassestablene i ei dobbeltrad

Abb. 3: Sugbelüftung: Horizontale og vertikale luftfordeling (luftfartshastighet ved sida av kassene, ved slissene. Stabellengde/-høgde: 20/5 Kisten)



Sugventilasjon. Horisontal og vertikal luftfordeling (luftfartshastighet på sida av kassene, ved slissene. Stabellengde/-høgde; 20/5 kasser

Abb. 4: Druckbelüftung: Horizontale og vertikale luftfordeling (luftfartshastighet ved sida av kassene, ved slissene. Stabellengde/-høgde: 19/5 Kisten)



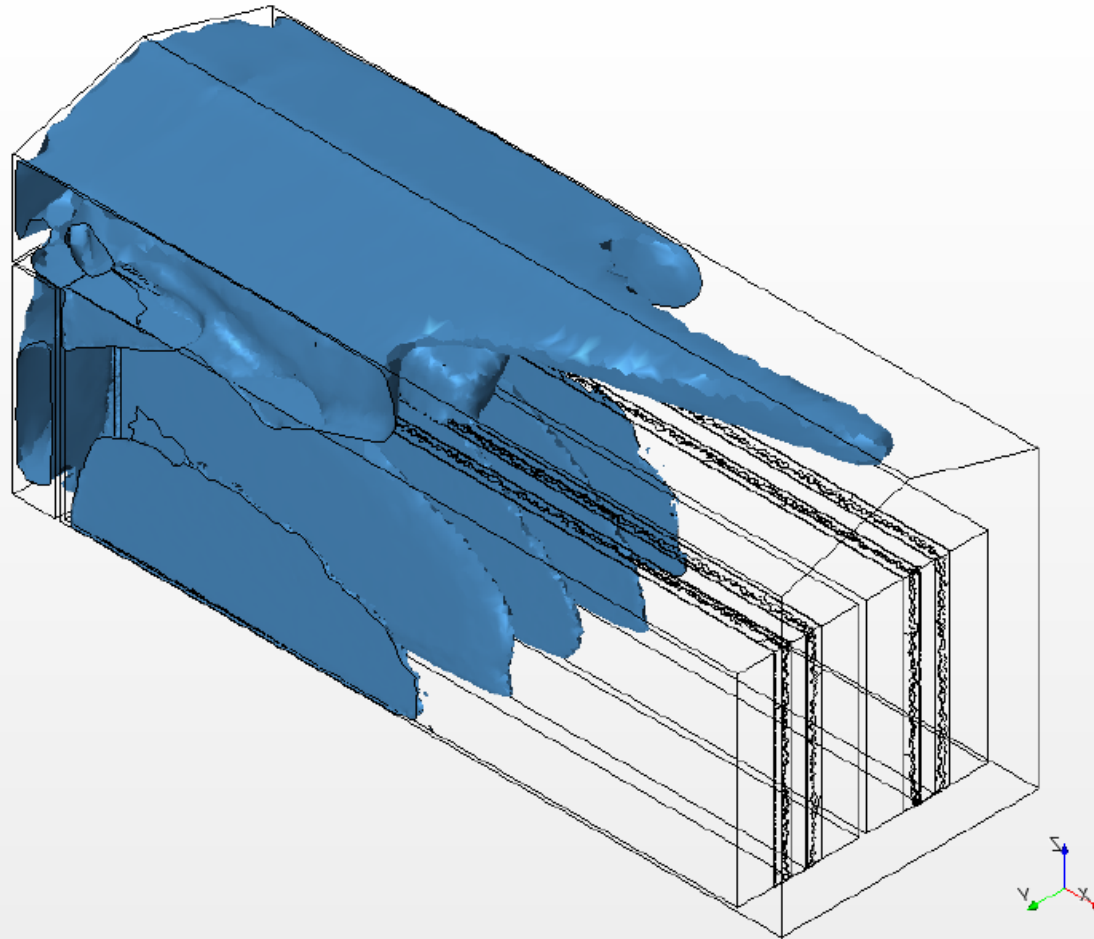
Trykkventilasjon. Horisontal og vertikal luftfordeling (luftfartshastighet på sida av kassene, ved slissene. Stabellengde/-høgde; 19/5 kasser



- Ei jevn fordeling av luft både horisontalt og vertikalt viktig for et godt lagringsresultat.
- Montering av vifter i separat kanal, muliggjør et luftevindu i ventilasjonskanalen som når heilt til øverste kasserekke.
- Ved ombygging av lauslager til kasselager, blir det ofte brukt overliggende viftekanal. Plassering av vifter begrenser ofte høgden av inntaksåpninger og kan begrense ventilasjonen av øverste kasserad

Abb. 7: Saugbelüftung: Computersimulation der von der Belüftungswand in den Lagerraum einströmenden kalten Luft (Luftgeschwindigkeit: > 5 m/s)

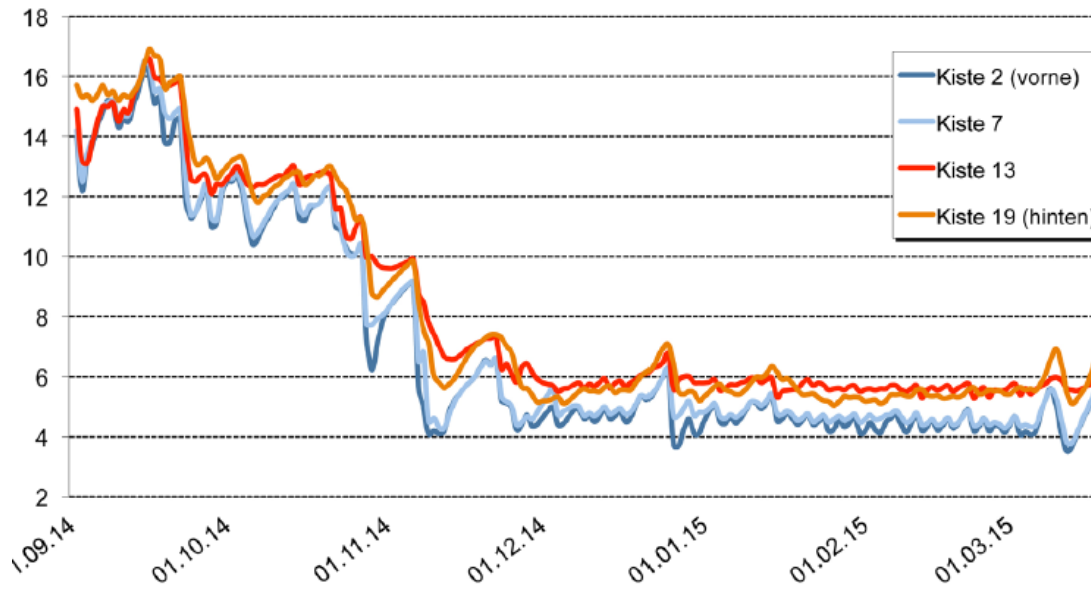
(Abbildung: Thünen-Institut)



Sugventilasjon.

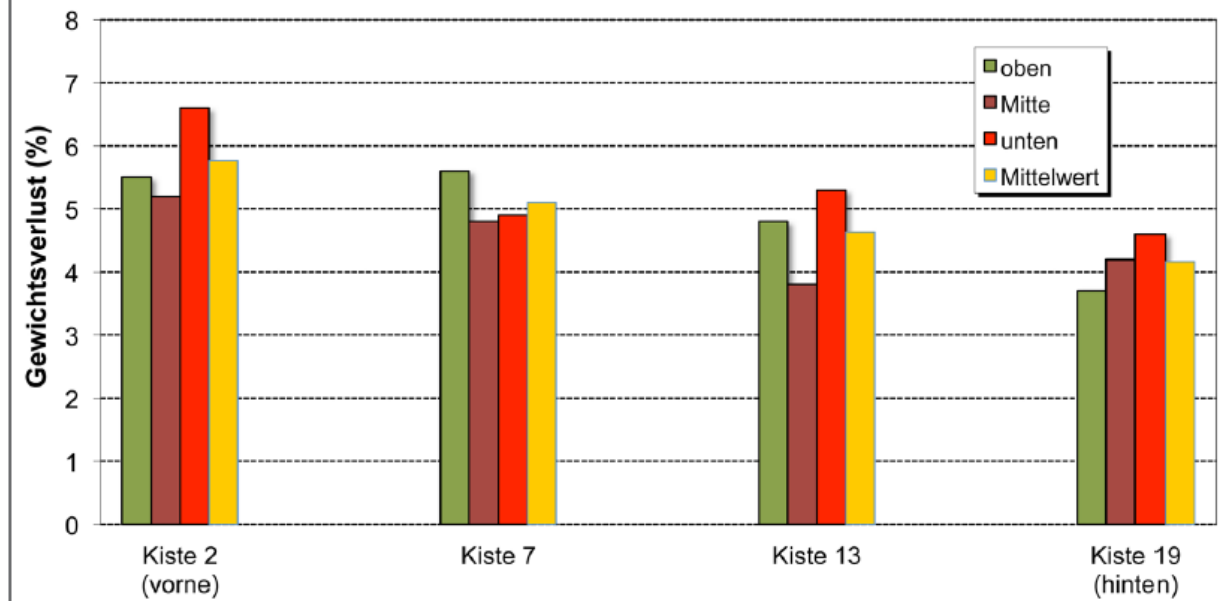
Datasimulering av kald luft som strømmer inn fra ventilasjonsvegg i lagerrom. (Lufthastighet > 5 m/s)

Abb. 8: Saugbelüftung: Horizontale Temperaturverteilung in der obersten Tenreihe, Stapellänge/-höhe: 20/5 Kisten



Sugventilasjon. Horisontal temperaturfordeling i øverste kasserekke, stabellengde/høgde 20/5

Abb. 9: Saugbelüftung: Gewichtsverluste nach der Auslagerung, Sorte „Belana“ (Lagerdauer 1.9.14 - 26.3.15)



Sugventilasjon. Vekttap ved avslutta lagring i sorten Belana



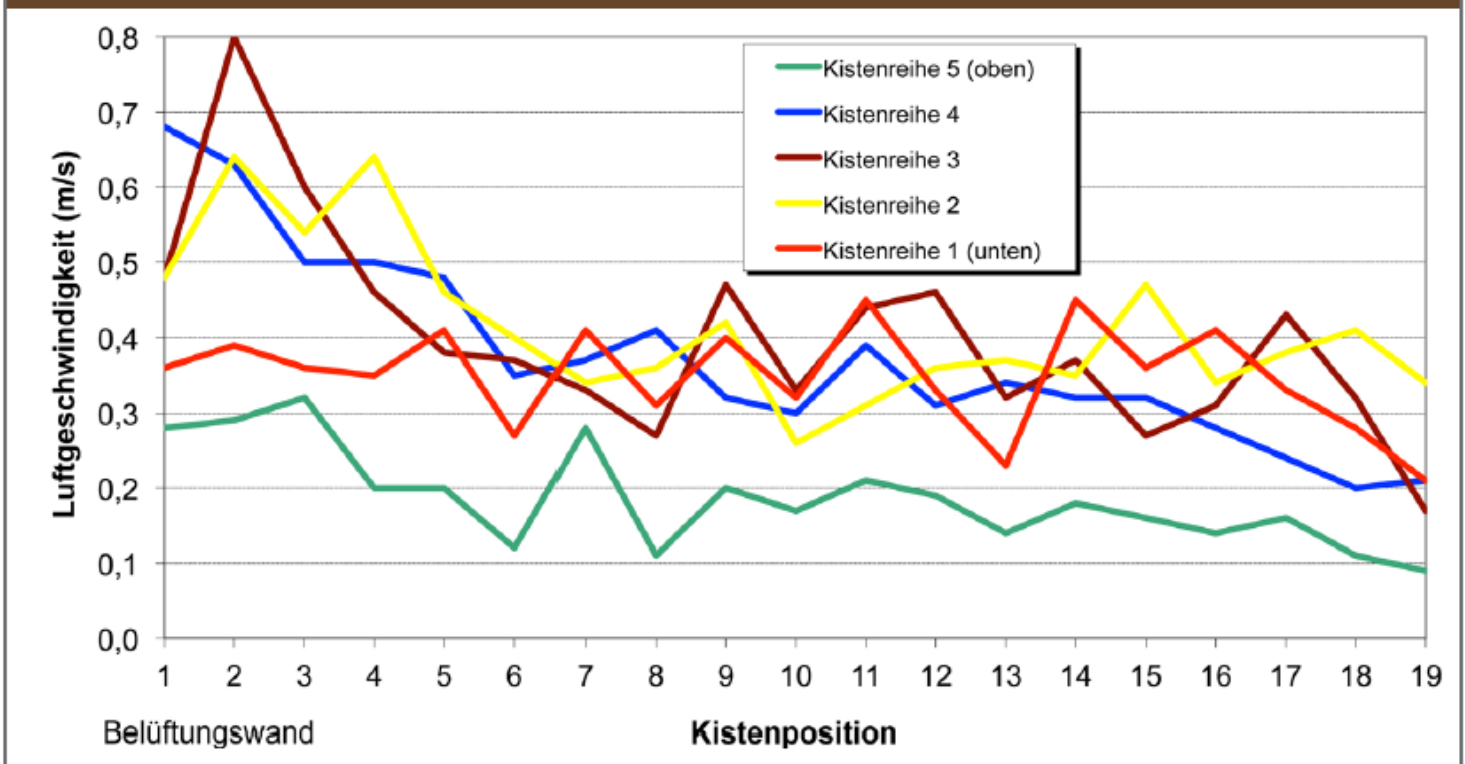
Sugventilasjon. Ekstra sugvifte ved enden av stabelen for å auke tørkekapasiteten



Sugventilasjon. Forbedring av luftfordeling i lagerrommet ved hjelp av rørbuer med høg lufthastighet.



Abb. 14: Druckbelüftung: Horizontale og vertikale Luftverdeling etter installasjon av ein foliestreife i området av den 4. kisten, (Luftfartshastighet ved sidestrukturåpningar i kistene), Stappelengde/-høgde: 19/5
(Abbildungen: Verfassar)



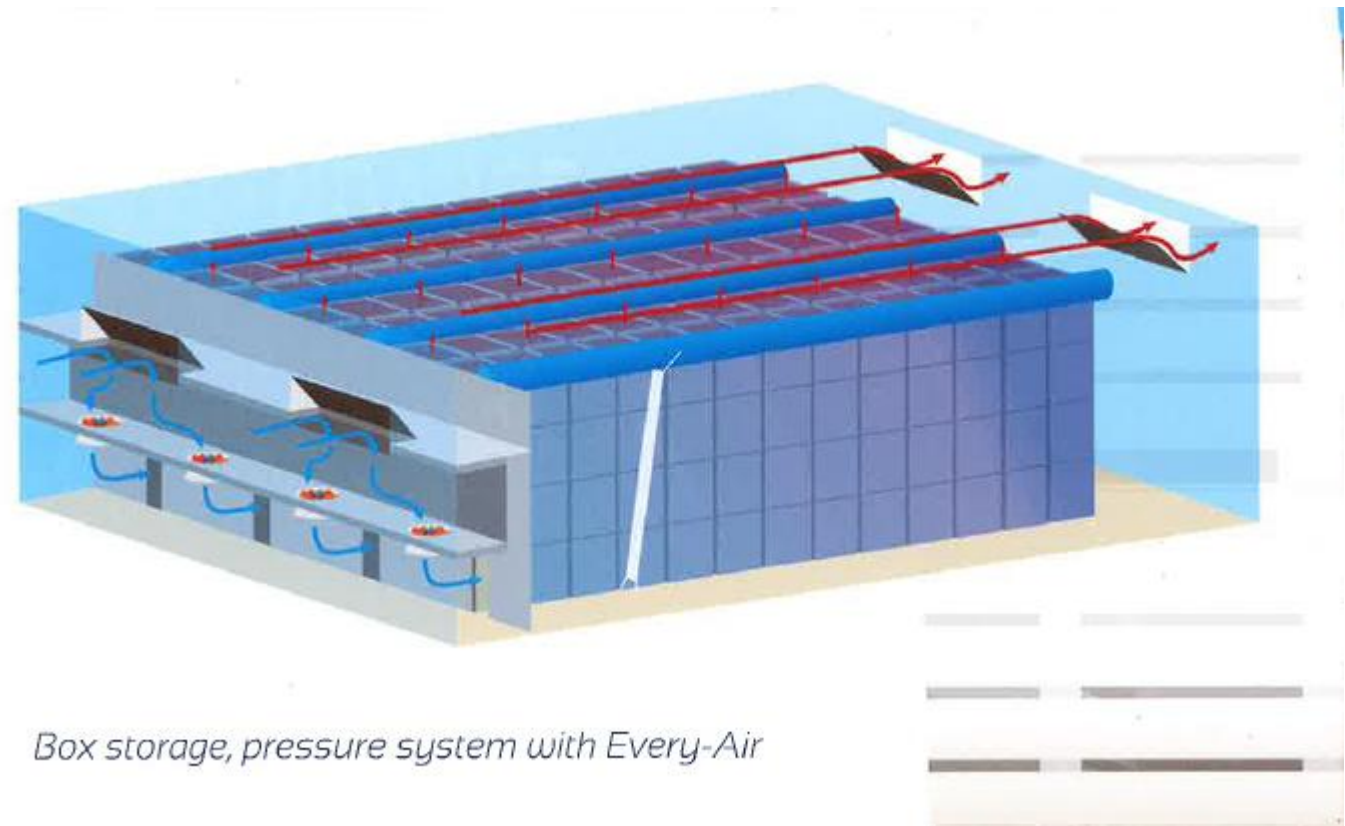
Trykkventilasjon. Plaststripe i mellomrommet av ei dobbeltrad, for å forbedre den horisontale luftfordelinga.

Luftfordeling i kasselager

- Ingen garanti for jamn horisontal luftfordeling med sug- eller trykkventilasjon, målt fra ventilasjonsveggen til enden av kasserekka
- Luftfordeling har stor betydning for
 - Tørkeresultatet
 - Temperaturfordeling i kassen
 - Lagertap
- Risiko for dårlig fordeling med sugventilasjon, blir forsterka av ujamn fordeling av kald luft i lagerrommet.
 - Mekanisk kjøling kan redusere problemet ved å forsyne rommet med kald luft ved enden av stabelen.

Trykkventilasjon

- Trykkventilasjon har vesentlig bedre muligheter til å forbedre luftfordelinga.
- Mooij Agro har ett system, box storage pressure system with Every-Air
- Tolsma har Airbag system
- M.fl



Kilde: Kartoffelbau, 9&10/2015 (66. Jg.)
Oversatt av Ulrike Naumann, Tromspotet



Air delivery in box stores

Luftbevegelser i kasselager

- recent developments in the UK -

-nytt utviklingsarbeid i Storbritania

Adrian Briddon

Sutton Bridge Crop Storage Research

The purpose of a potato store

Hensikten med et potetlager

- Contain the crop (dark), huse avlinga (mørkt)
- Exclude vermin/pests, ekskludere skadedyr og sykdommer
- Maintain condition (as far as possible), vedlikeholde lagringsklima
 - temperature
 - humidity
 - oxygen
 - carbon dioxide
 - post-harvest treatments
- How are these conditions controlled, what medium is used?

The perfect store?



**In many situations, yes it is.
Especially in processing.**

But....

- sometimes we need to store multiple varieties in the same store, *trenger å lagre flere sorter i samme lager*
- sometimes we need to unload stores over an extended period, *trenger å tømme lageret over en utstrakt periode*
- box stores are better for this, *kasselager er bedre til dette formålet*

Box stores - kasselager

- majority of box stores in UK are overhead throw type

Flesteparten av kasselagrene i Storbritannia har overblåsningssystem

- simple, enkle
- cheap, billige
- poor airflow distribution, dårlig luftfordeling



Box stores –Aspire lateral flow (positive)

Kasselager – horisontalt sug (positiv ventilasjon)



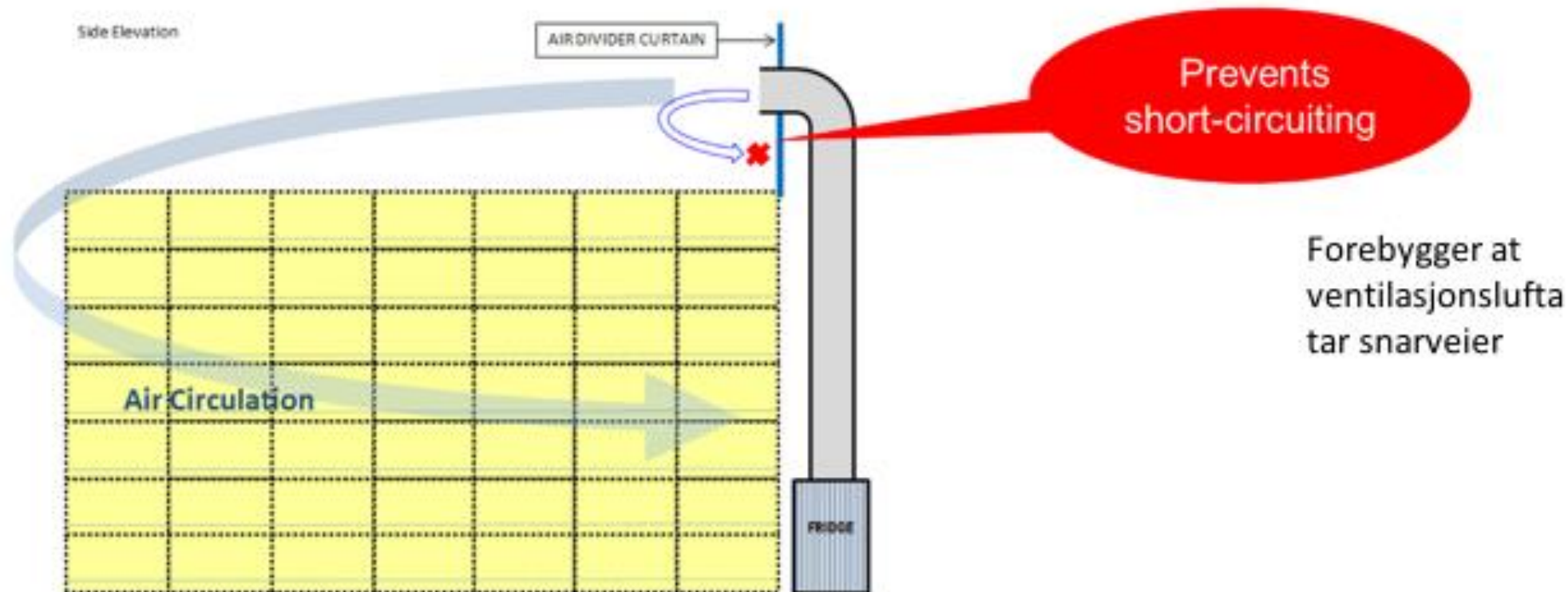
Overhead Throw stores (passive)

Overblåsningsventilasjon (passiv ventilasjon)



Air divider curtain

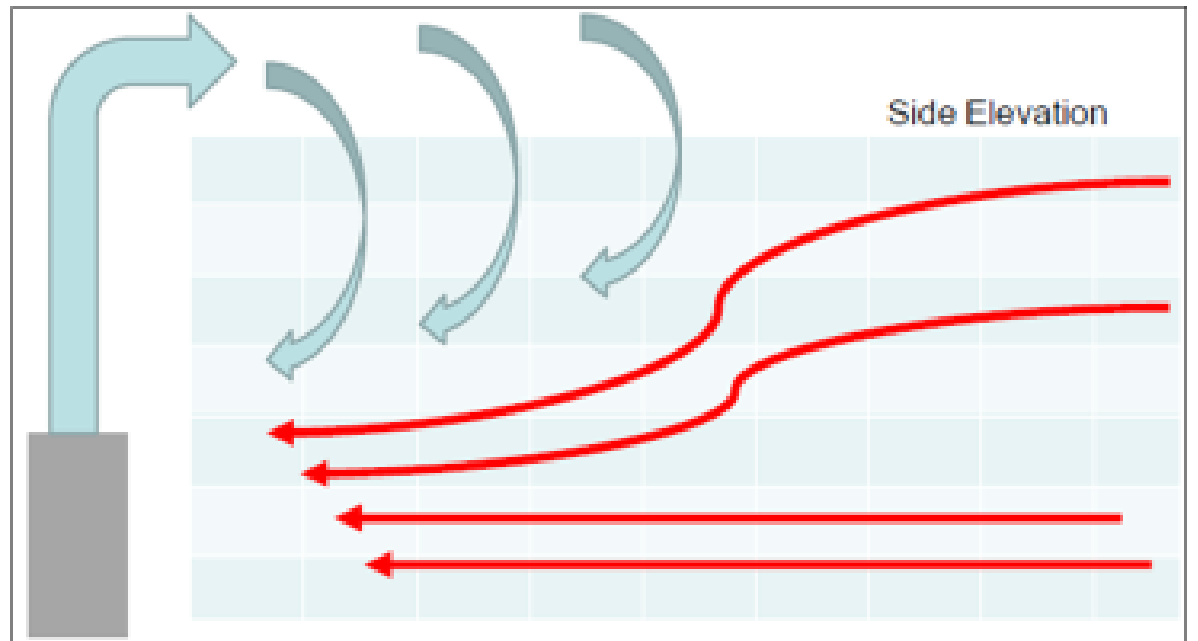
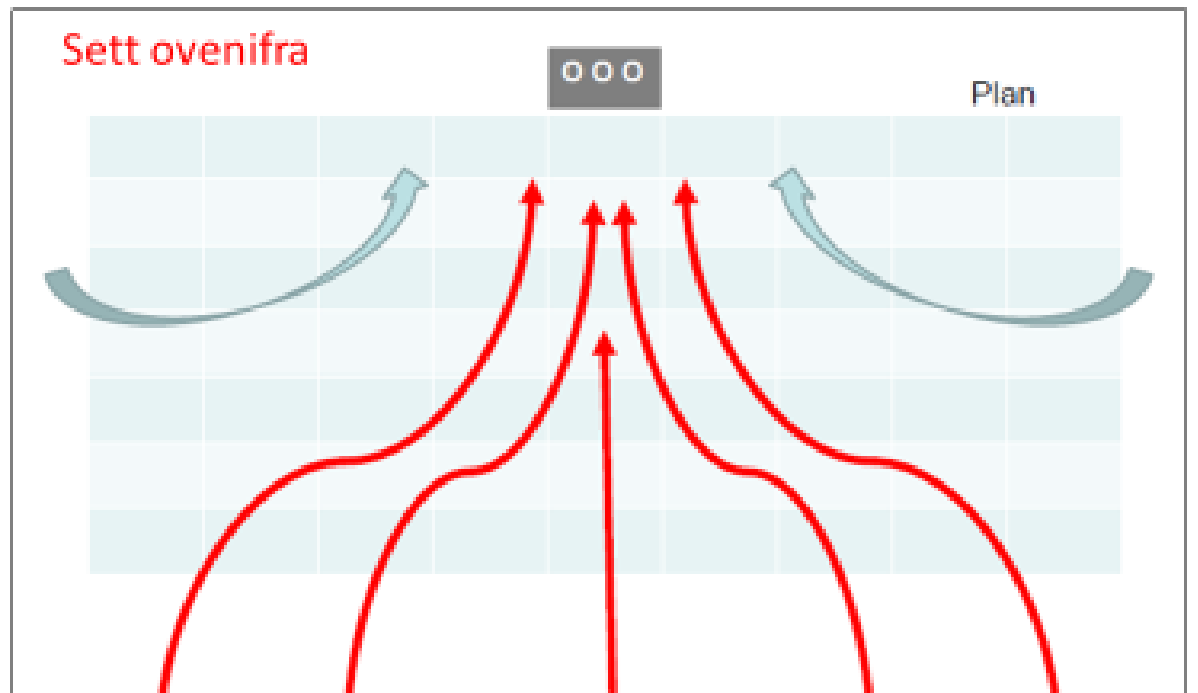
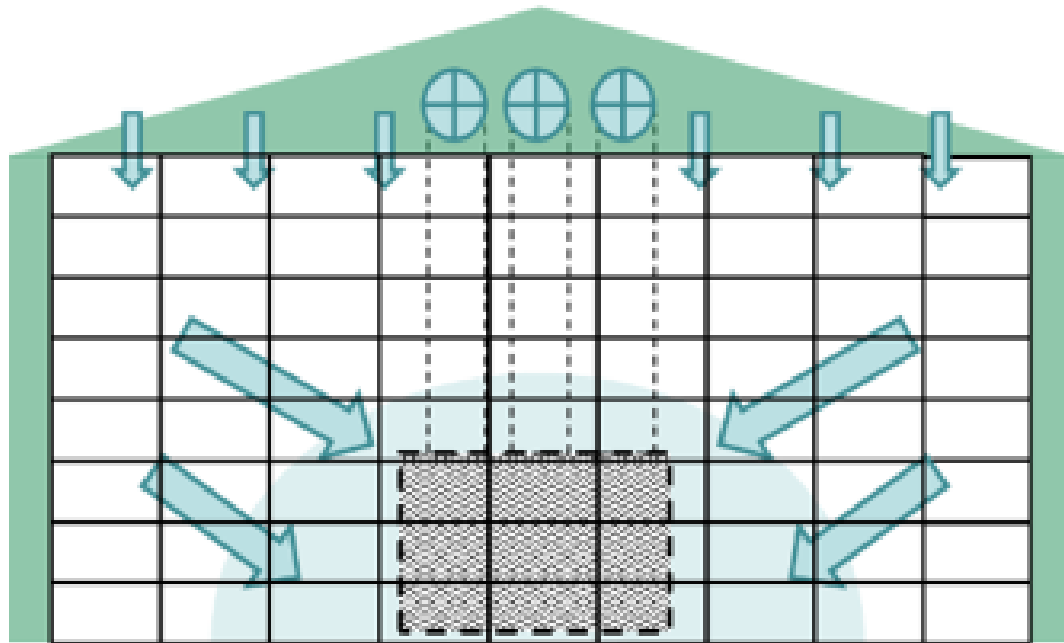
Luft-romdeler-presenning



Air divider curtain



Coke bottles



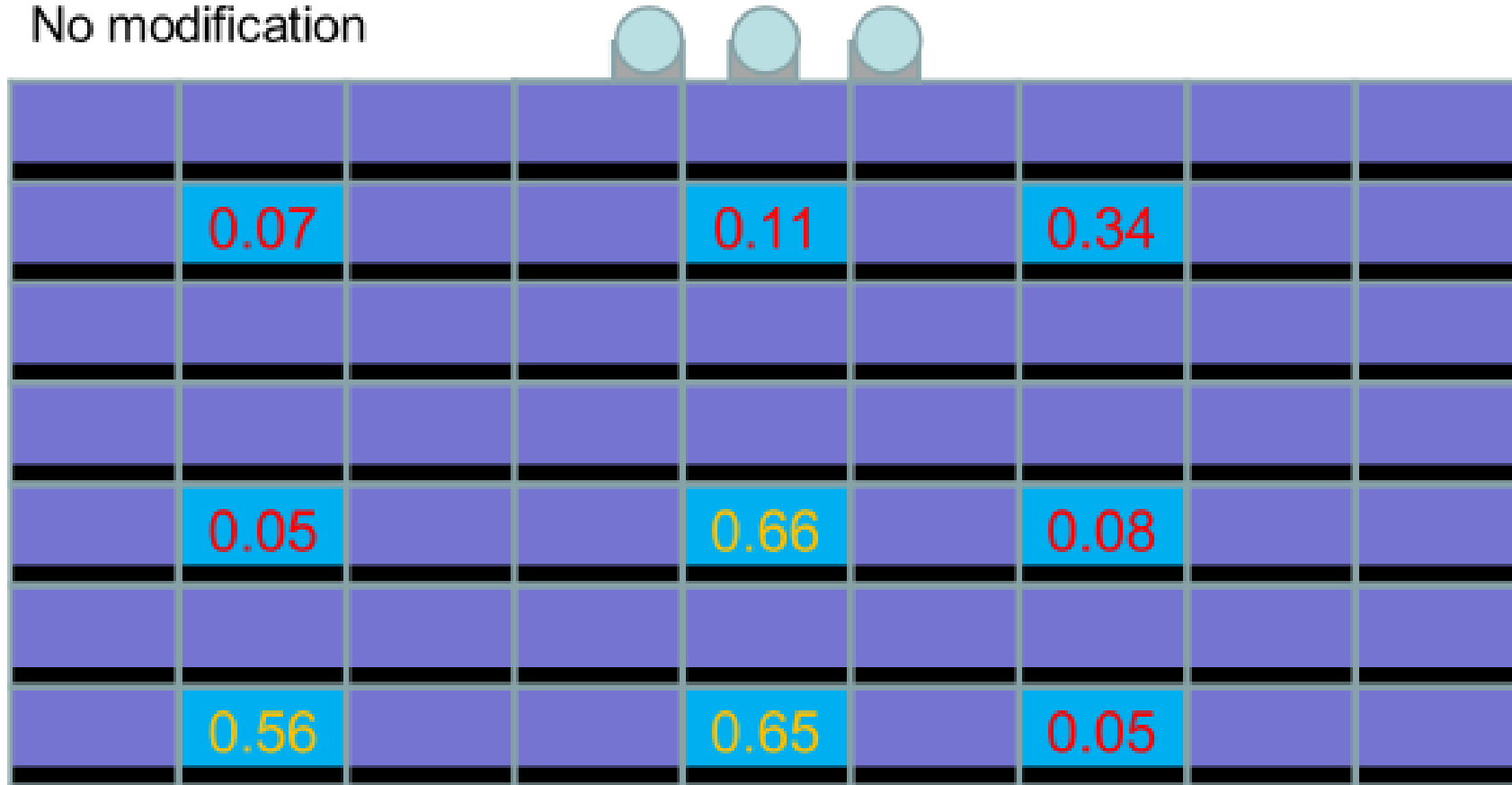
Plenum

Skillevegg (ventilasjonsvegg)



Plenum

No modification



31%

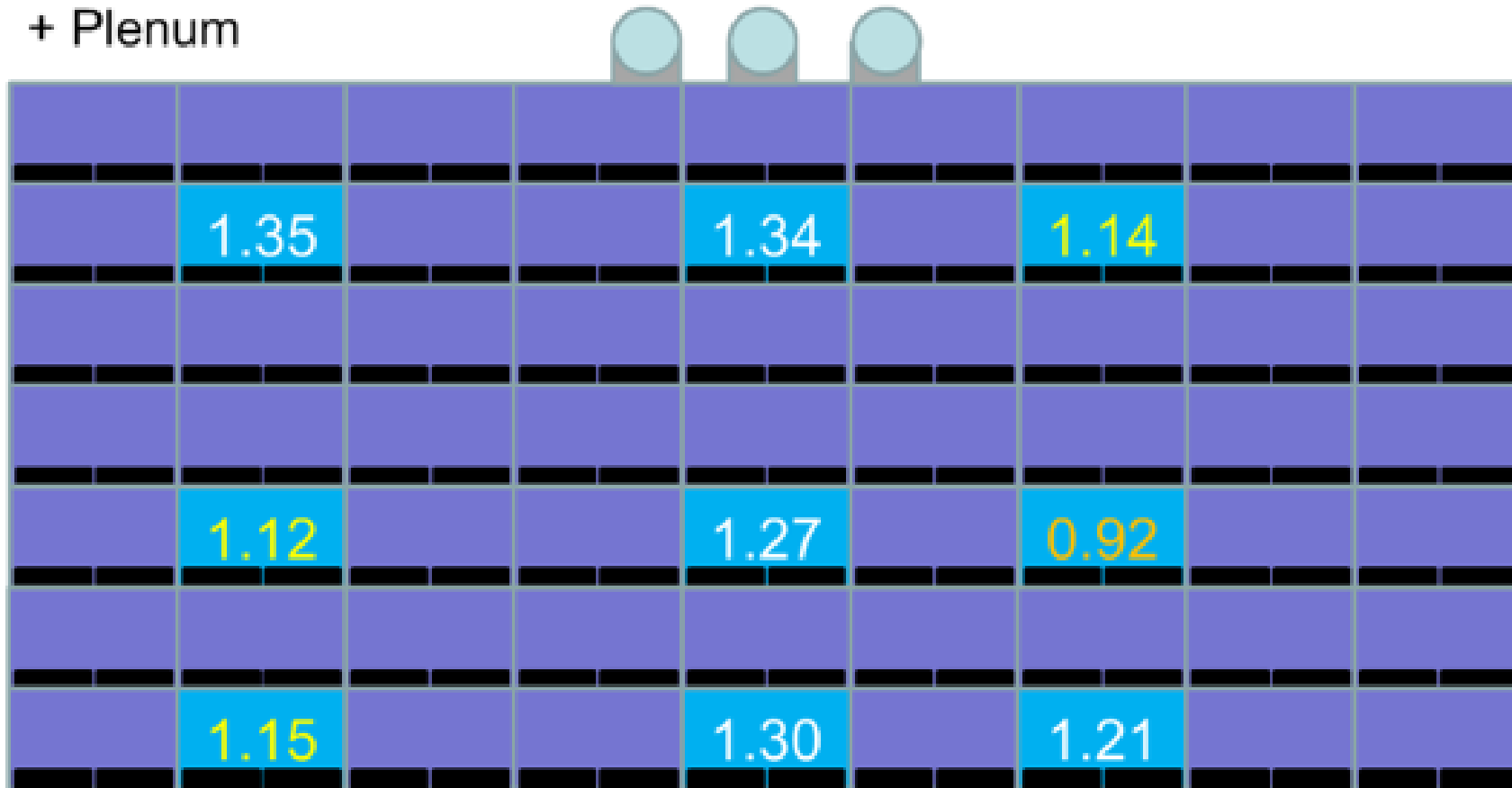
AIR AT FRONT
OF STORE

AHDB

SUTTON BRIDGE
CROP STORAGE RESEARCH

Plenum

+ Plenum



AIR AT FRONT OF STORE

Turning the evaporator

Snu luftfukteren



Turning the evaporator

Standard

Back of store

0.36	0.30					0.38	0.56	0.22
0.16	0.20					0.56	0.58	0.11
0.25	0.30	0.46	0.04	0.16	0.16	0.59	0.63	0.09
0.11	0.19	0.44	0.23	0.05	0.09	0.67	0.56	0.03
0.23	0.46	0.59	0.40	0.37	0.20	0.66	0.56	0.34
0.20	0.46	0.58	0.43	0.37	0.44	0.68	0.51	0.31
0.32	0.44	0.65	0.32	0.47	0.38	0.81	0.61	0.33

180° turned

Back of store

0.48	0.55					0.69	0.59	0.59
0.32	0.48	0.56	0.44	0.64	0.51	0.71	0.49	0.38
0.41	0.41	0.65	0.46	0.42	0.48	0.75	0.45	0.30
0.39	0.51	0.65	0.46	0.49	0.49	0.66	0.46	0.44
0.40	0.40	0.64	0.53	0.35	0.27	0.67	0.59	0.51
0.42	0.57	0.79	0.41	0.53	0.35	0.81	0.61	0.58
0.41		0.90	0.52	0.60	0.42	0.91	0.69	0.45

Front of store (fridge unit)

		0.78	1.02	1.10	1.27	0.50	0.80	
0.80	0.80	0.80	1.00	1.10	1.12	0.48	0.81	0.76
0.74	0.80	0.81	1.03	1.11	1.15	0.53	0.81	0.83
0.74	0.82	0.80	1.14	1.17	1.22	0.49	0.84	0.75
0.74	0.59	0.76	1.19	1.24	1.31	0.29	0.77	0.80
0.66	0.72	0.75	1.26	1.41	1.41	0.18	0.74	0.79
0.74	0.71	0.74	1.21	1.47	1.39	0.27	0.79	0.79

Front of store (fridge unit)

		0.95	1.08	1.82	1.64	1.64	1.26	1.19	
1.45	1.29	1.06	1.66	1.57	1.57	1.06	1.25	0.96	
1.36	1.29	0.89	1.18	1.38	1.50	1.11	1.25	0.90	
1.36	1.29	0.98	1.48	1.55	1.51	1.02	1.14	0.95	
1.24	1.07	0.98	1.48	1.18	1.43	0.98	1.07	1.15	
1.29	1.26	1.02	1.33	1.51	1.54	1.07	1.09	1.26	
1.18	1.23	0.95	1.51	1.37	1.54	1.01	1.15	1.37	

■ Poor
 ■ Medium
 ■ Good

Back: poor (0.03–0.28), medium (0.29–0.54), good (0.55–0.81)

Front: poor (0.18–0.60), medium (0.61–1.03), good (1.04–1.82)

Turning the evaporator through 180° resulted in more air reaching the back of the store and across the store airflow was more even

Ved å snu luftfukteren 180 grader resulterte det i at mer luft rakk over til bakre del av lageret, og på tvers av lageret var luftstrømmen jevnere.

USA og Canada

- Utviklingstrekk
 - Temperatur – respirasjonen er minst ved 7,2 °C
 - Temperatur under 3,0 °C og over 15,0 °C fører til dramatisk auke i respirasjon
 - Kan lagre noen spesialsorter under 3 °C for å unngå groing på lager
 - Stabil lagringstemperatur er viktig for å hindre groing = kjøleanlegg.
 - Lagring av frisk potet
 - Sårheling er avgjerande for utvikling av godt skinn for å redusere vasstapet og minimalisere risikoen for råtning
 - Kjøøl eller varm poteten til 13 – 15,5 °C og hold luftfukta mellom 92-97 % RH, sårhel i 10 – 14 dager
 - Potet til prosessindustrien kan trenge 4-5 veker sårheling for å oppnå rett farge
 - Uttak av prøver til fargetest kvar veke

Lagring av problempotet

- Lagring av potet som er veldig varm, over 20 °C, eller kaldere enn 7 °C
 - Nedkjøling 2,0-3,0 °C pr. dag eller oppvarming til ønska sårhelingstemperatur
- Ved risiko for blautråde, uansett årsak
 - 1. prioritet er opptørking
 - Kontinuerlig ventilasjon med RH 80-90 % RH
 - Ved store råteproblem
 - Nedkjøling til 8-9 °C
 - Lagre ved denne temperaturen i 3-4 veker før senking til 3,0-4,0 °C
 - Låg temperatur holder råter i sjakk og forsterker tørkeprosessen

Lagring av problempotet forts...

- Varmetilsetting – hjelpemiddel ved opptørking av potet med råteproblem
 - Varmetilføring til returlufta
 - => auker temperaturen med 0,5 – 1,0 °C
 - => auker andel friskluft i ventilasjonslufta
 - => reduserer RH med 3-4 % i ventilasjonslufta
 - Varmetilføringa kan halvere opptørkingstida
 - Må ha nøyaktig automatikk