Møte Konvensjonell fredag 11. mai 2012

Optimal lagring av tørrfisk

Erlend Indergård, SINTEF Energi AS

Målsetning

Målet med prosjektet er å sikre og utvikle nye lagringsmetoder slik at tørrfiskbransjen kan gå over til lagring i mer kontrollerte former for å sikre kvaliteten og redusere vekttapet under lagring.

- Prosjektet tar utgangspunkt i et nybygd tørrfisklager med klimastyring
- Lagringsbetingelser, utbytte og kvalitet dokumenteres med bakgrunn i fullskala drift.
- Delmål: Definere sorpsjonsisotermer som et verktøy for bedriftene for å regulere til ønsket/optimalt vanninnhold i et klimakontrollert lager.

Aktiviteter

Til nå:

- Lagerbygg på Værøy oppført våren 2008
- Dimensjonering og utforming av kuldeanlegg i samarbeid med konsulent
- Klima- og kuldeanlegg installeres mai/juni 2012

Videre:

- Instrumentering av anlegget
- Sikre at installasjonene i lagret fungerer som planlagt, og målinger over en sesong
- Tørrfisken tas inn i juni 2012
- Registrering av temperatur og fuktighet
  - i anlegget, i sammenheng med
  - måling av vektutviklingen av representativt utvalg av tørrfisk, og
  - videre fokus på likevektsfuktighet i tørrfisk

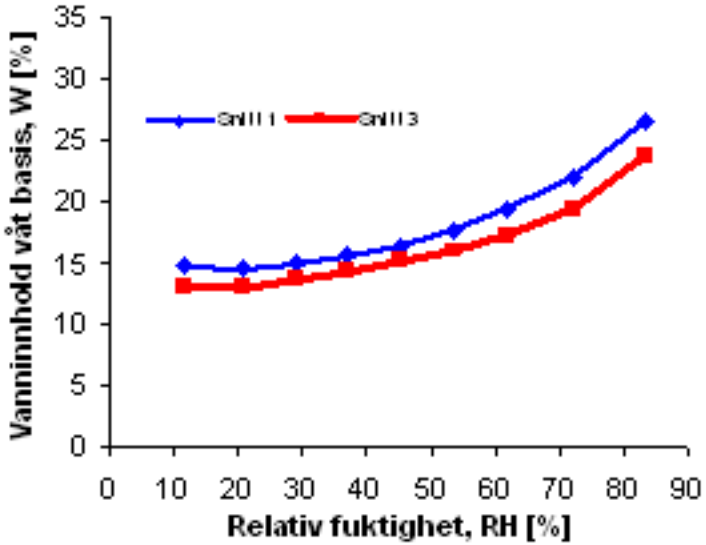
Formidling

- Målrettede faktaark

Den viktige likevektsfuktigheten - sorpsjonsisoterm

Varierer noe mellom fiskesort, størrelse og høstetidspunkt.

God/dårlig tørking på hjell kan også påvirke denne.



Utfordring å bestemme sorpsjonsisotermen nøyaktig:

Tørrfisk er svært hard, og har både skinn og skinnfri overflate.

Liten evne til å transportere fuktighet intern i fisken.

Dette gir utfordringer i nøyaktige bestemmelse av likevektsfuktigheten.

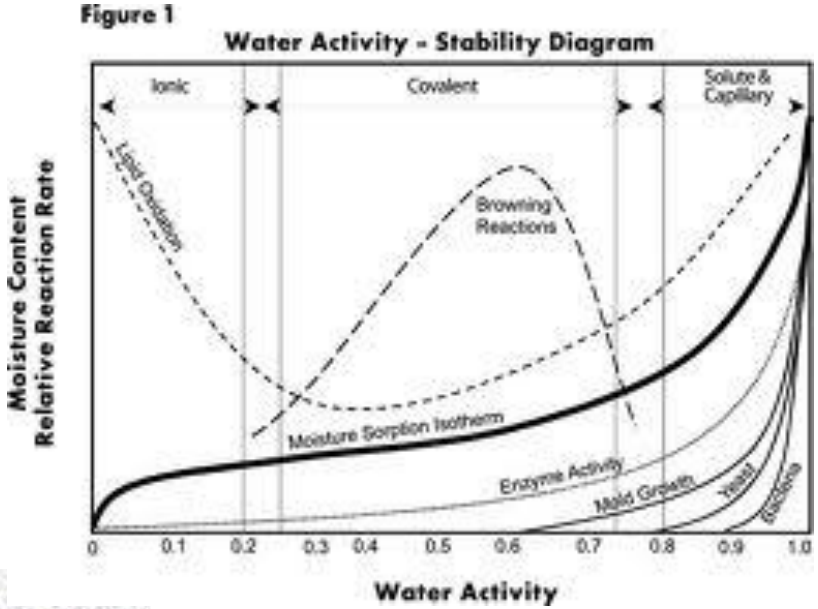
Den viktige likevektsfuktigheten – Kvalitet.

”være så tørr at den tåler lagring i hus”

Fisk som tørkes ute får påslag av sopp og andre mikroorganismer.

Under gitte forhold vokser disse opp og former synlige kolonier.

Sopparter vokser ved lav vannaktivitet, ned mot 0,75 – 0,8. Optimal temperatur er 18–28˚C, men <u>kan</u> vokse ned mot -6 ˚C.

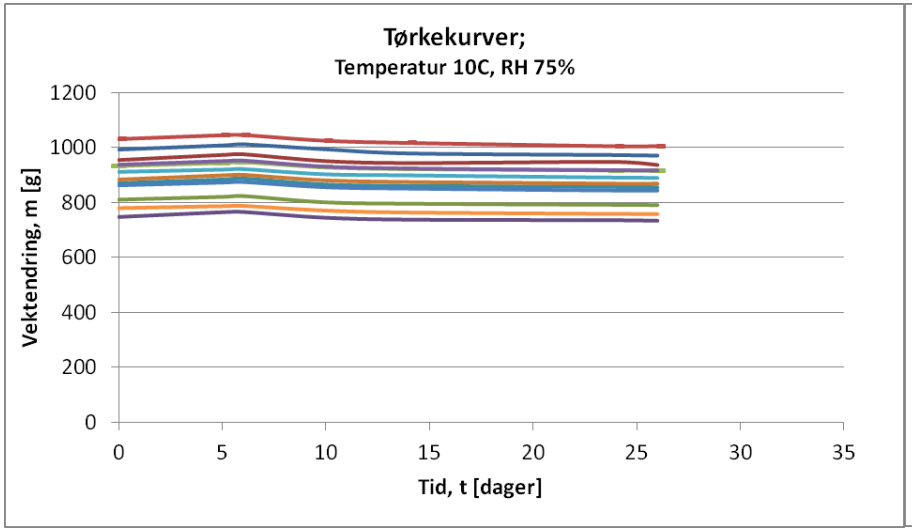


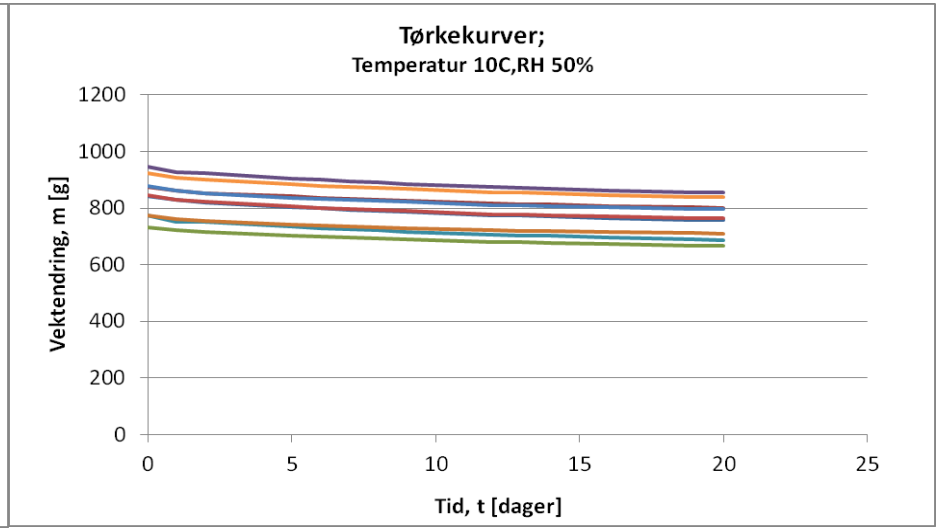
Optimal lagringstemperatur for tørrfisk:

1-3 ˚C

Den viktige likevektsfuktigheten – Vekttap.

”være så tørr at den tåler lagring i hus”





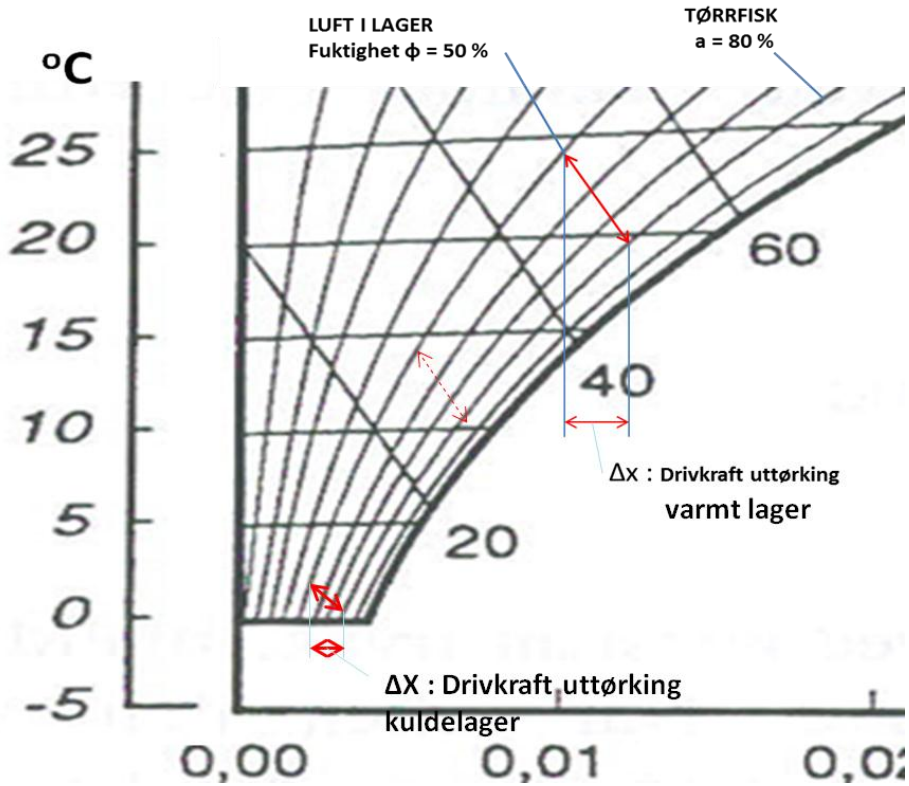
Lagringsstabil tørrfisk: ca. 80 % RH (75–85 %)

75 % Luftfuktighet – 2% vekttap

50 % Luftfuktighet – 12% vekttap

> 80-85 % - Mikrobiell vekst

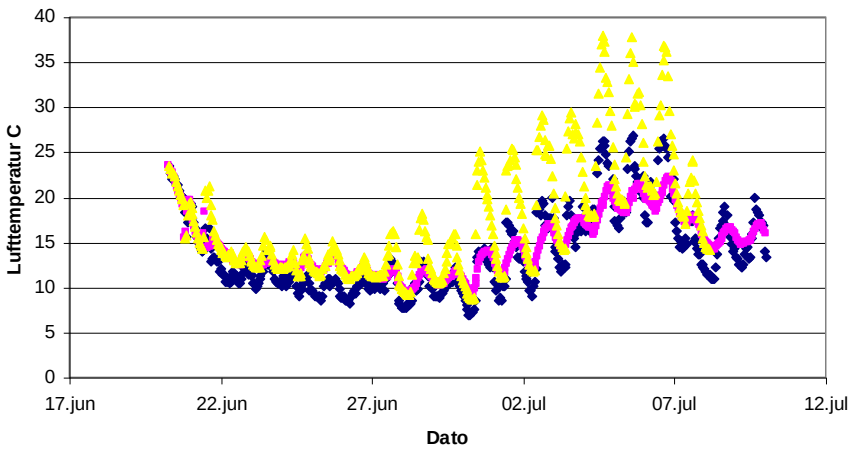
Den viktige likevektsfuktigheten – Vekttap.



I tillegg til reduksjon av mikrobiell vekst,

gir lav temperatur mindre drivkraft for uttørking

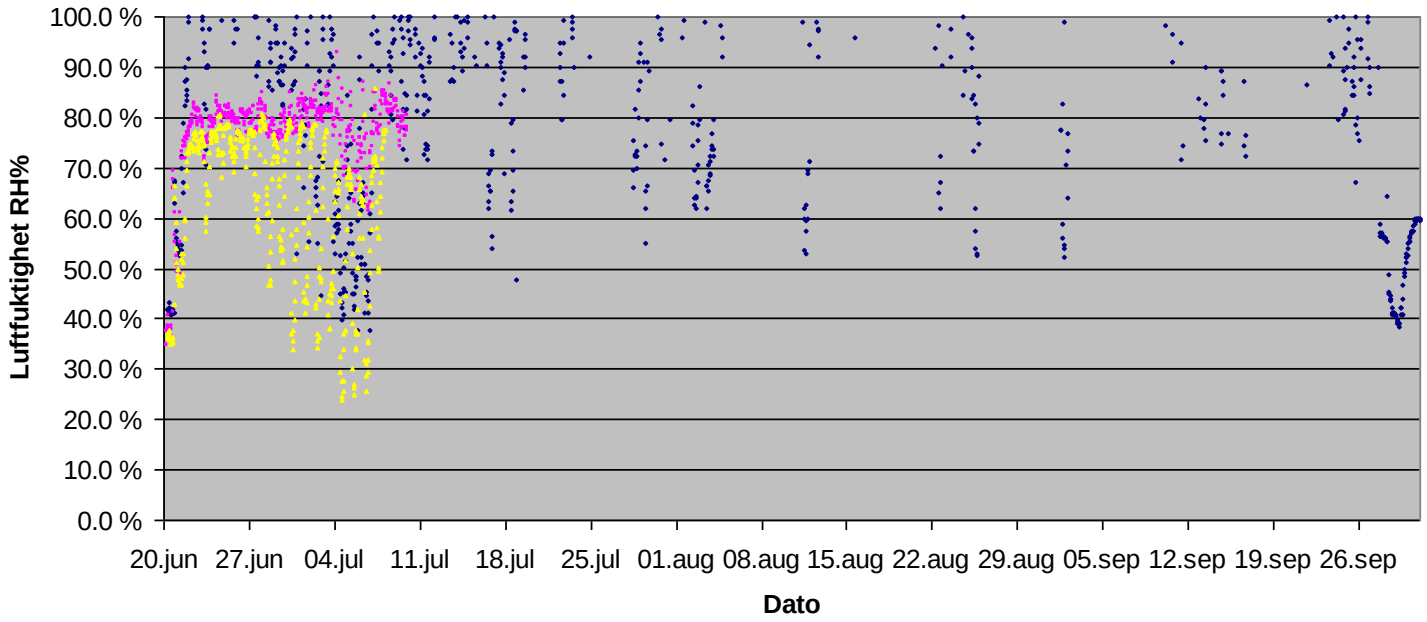
Utfordringene i mange lager – temperatur/RH variasjon



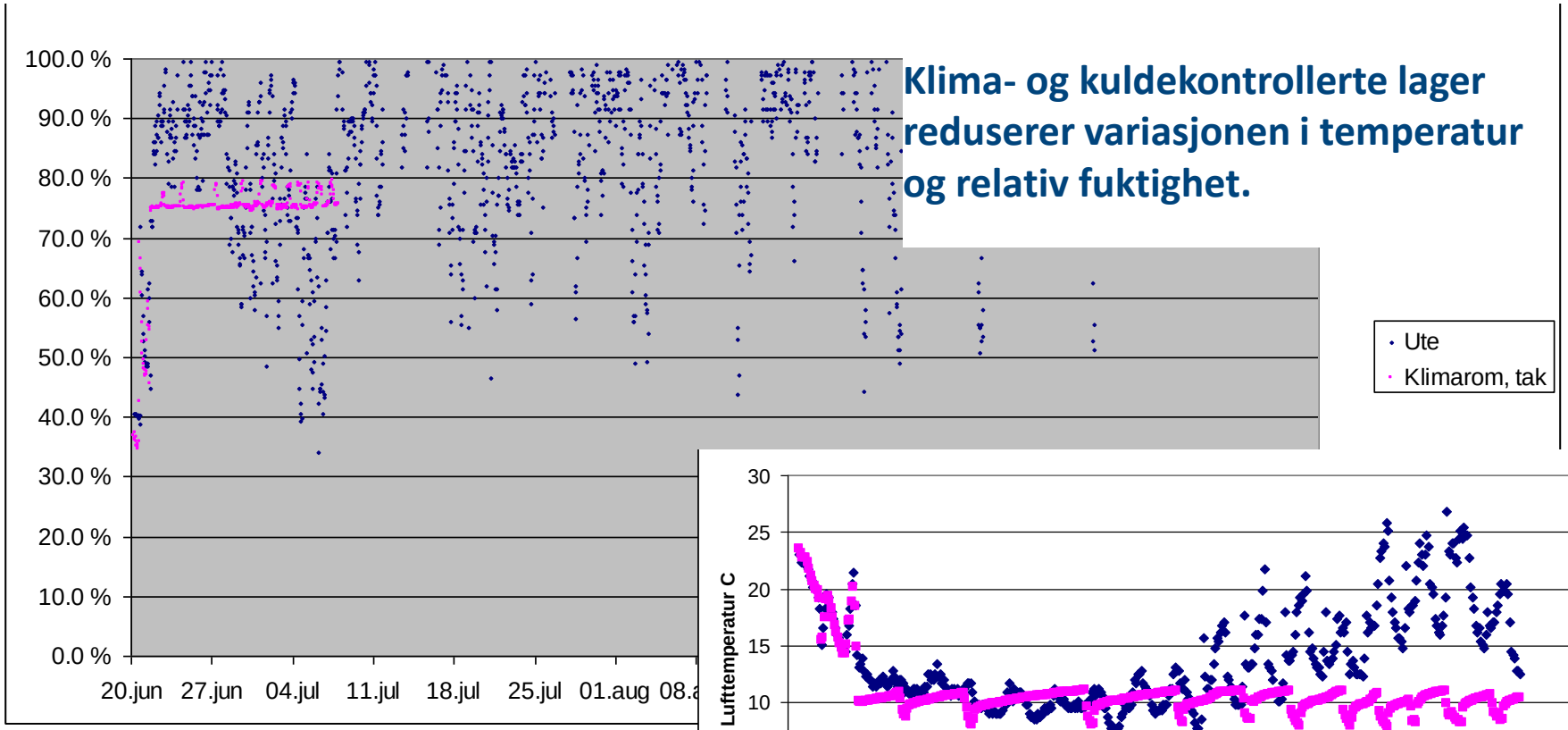
Det er stor variasjon i uteluft som fører til at vanlige lager har:

Stor variasjon i temp/RH inne i lager

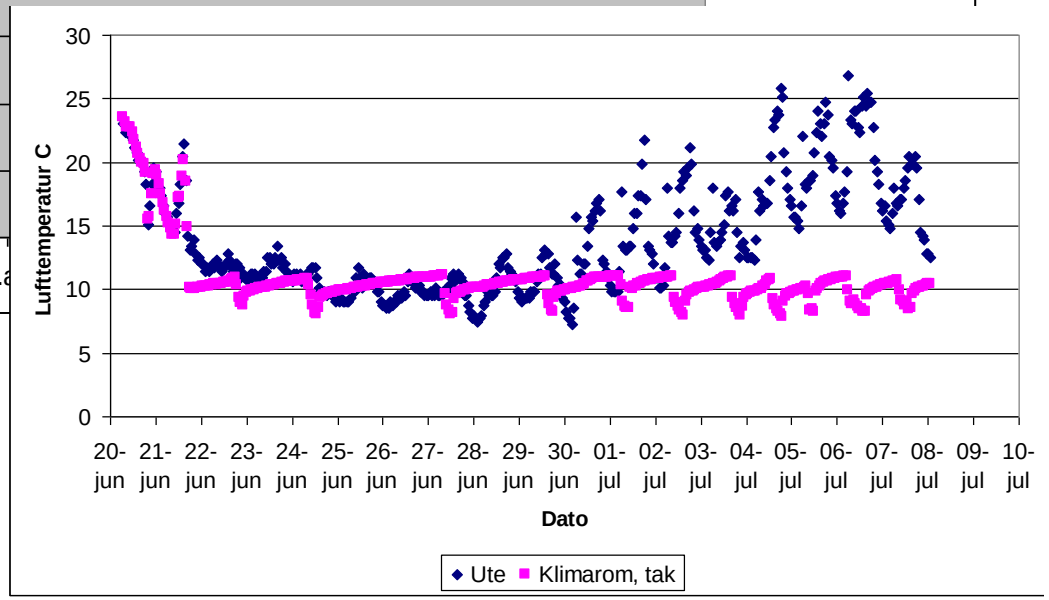
Stor variasjon mellom soner i lageret



Klima- og kuldekontrollert lager



Klima- og kuldekontrollerte lager reduserer variasjonen i temperatur og relativ fuktighet.



Fuktkontroll i kjølelager er krevende

Ved nedkjøling av luften i fordamperen avgis vann som vann/is eller reduserer vanndampen i lageret.

Stor fordamper kan benyttes for å gi liten temperaturforskjell på fordamper/luft, og dermed mindre uttørking.

Kuldebehovet for et kjølelager avhenger av utetemperatur og bruk (vareinnlegging, døråpning og lignende.)

- Sommer/vår samt mye innlegging av fisk gir maksimalt kuldebehov og drift av kjøleanlegget – gir lav fuktighet (ønske om tørking av innlagt fisk?)

- Sommer/høst har ofte varmt klima og stort kjølebehov som kan gi tørr luft og dermed uønsket vekttap.

Kjøleanlegg styrer temperaturen – ikke fuktigheten.

Styrt luftfuktighet i kjølelager krever teknologi for både oppfukting og avfukting.

Optimalt tørrfisklager

Temperaturkontroll

- Kuldesystem med kjølere og luftsirkulasjon som sikrer jevn temperatur og luftsirkulasjon i hele lageret
- Stuing av fisken slik at man får sirkulert luft over hver fisk.

Fuktighetskontroll

Ved for *HØY* luftfuktighet kan den reduseres ved:

a) Varmetilførsel til lageret (fra kondensator e.l.) som øker kuldeanleggets drift og dermed tørking av luften.

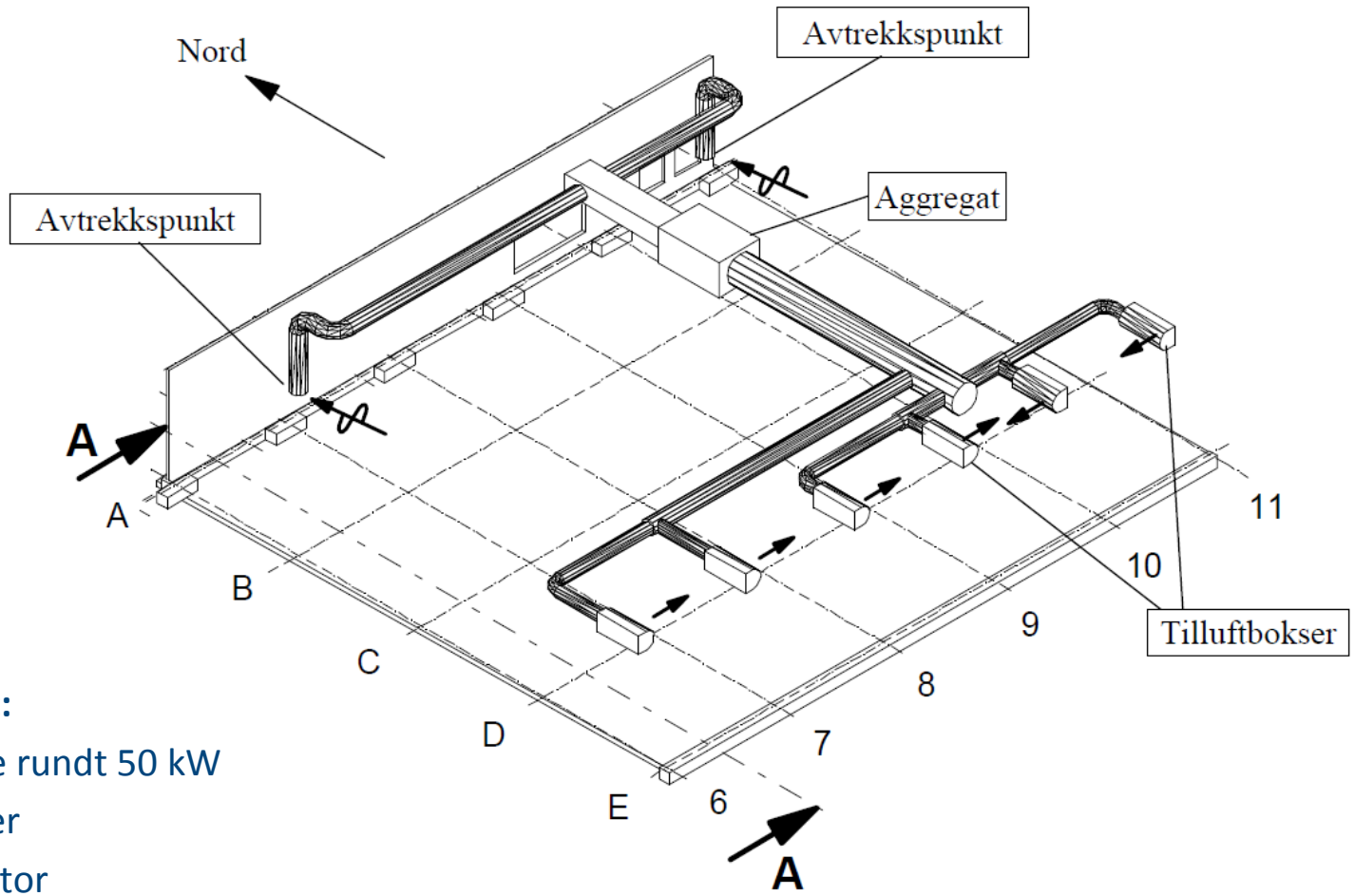
b) Sorpsjonsaggregat som fjerner vanndamp

Ved for *LAV* luftfuktighet kan denne økes ved:

a) Tilførsel av vanndamp

b) Redusere driftstid på fordamper (lavere kuldebehov)

Utforming av industrielt klimaanlegg



Aggregatet:

Kuldeytelse rundt 50 kW

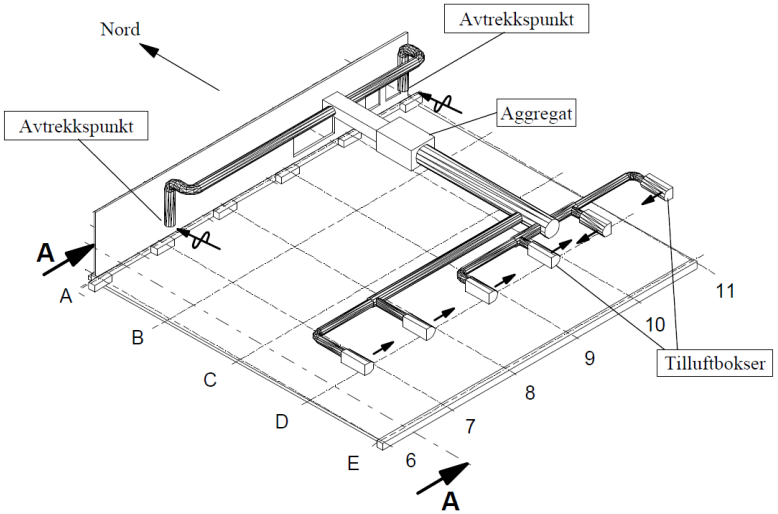
- Fordamper
- Kondensator
- El-batteri for avriming
- Befukter

Optimalisering av tørrfisklager

Industrielt klimalager under bygging basert på dagens kunnskap og krav til temperatur, luftfuktighet og –hastighet.

Videre undersøkelser av lageret effekt på

- **Kvalitet**
- **Temperatur, luftfuktighet og –hastighet i hele lageret.**
- **Driftsforhold og bruk av lageret**
- **Tørkehastigheter ved innlegging og i lagringsperioden**
- **Energiforbruk og teknologi for kontrollert fuktighet.**



Besparelse å hindre overtørking

Forutsetter innkjøp av 1000 tonn torsk per år.

Lagringstabilt ved 3C: 27 % vanninnhold gir 260 tonn salgsvekt

Overtørket tørrfisk: 20 % vanninnhold git 235 tonn salgsvekt

Ved 20 % av kapasiteten overtørket: Tap på 700.000,-

Ved 100 % av kapasiteten overtørket: Tap på 3.100.000,-

Nye utfordringer – og nye muligheter

Stadig varmere og våtere vår/forsommer er kritisk for produksjon av tørrfisk på hjell.

Mulighet:

Fisken overføres tidlig, og over en lang periode til styrt ettertørking i tørker/lager med kontrollert tørkeluft

Krever:

Kunnskap om kravene til tørkebetingelsene for å oppnå prima tørrfisk avhengig av tørrhet ved nedtak.

Krav om teknologi og tørkeløsning for å oppnå gode tørkebetingelser og lave/akseptable kostnader

Takk for oppmerksomheten!

erlend.indergard@sintef.no