



# ER DET MULIG Å ENDRE SALT OG FETT I SPEKEPØLSE?

Sluttseminar i En sunnere matpakke,

Oslo, 12 desember 2017.

Kirsti Greiff, Torunn Håseth, Stefania Bjarnadottir,  
Tom Johannessen, Ingunn Berget, Lene Øverby

[Kirsti.greiff@sintef.no](mailto:Kirsti.greiff@sintef.no)

*en sunnere*  
**MATPAKKE**

# Innhold

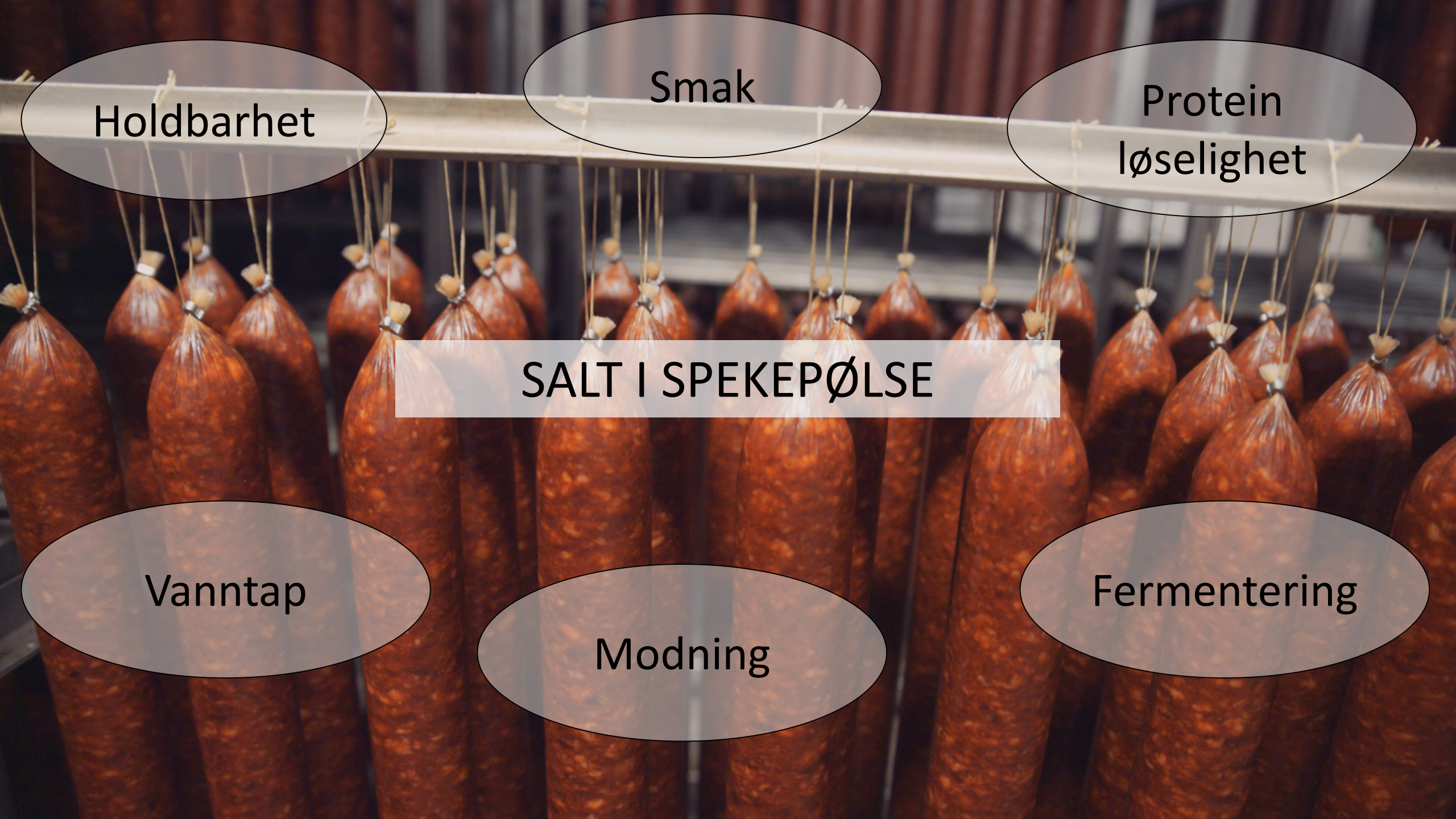
---

- Salt i spekepølse og strategier for saltreduksjon
- Fett i spekepølse og strategier for endring av fett
- Erfaringer fra forsøk i En sunnere matpakke

# Spekepølse - "stabburskost"



en *sunnere*  
MATPAKKE



Holdbarhet

Smak

Protein  
løselighet

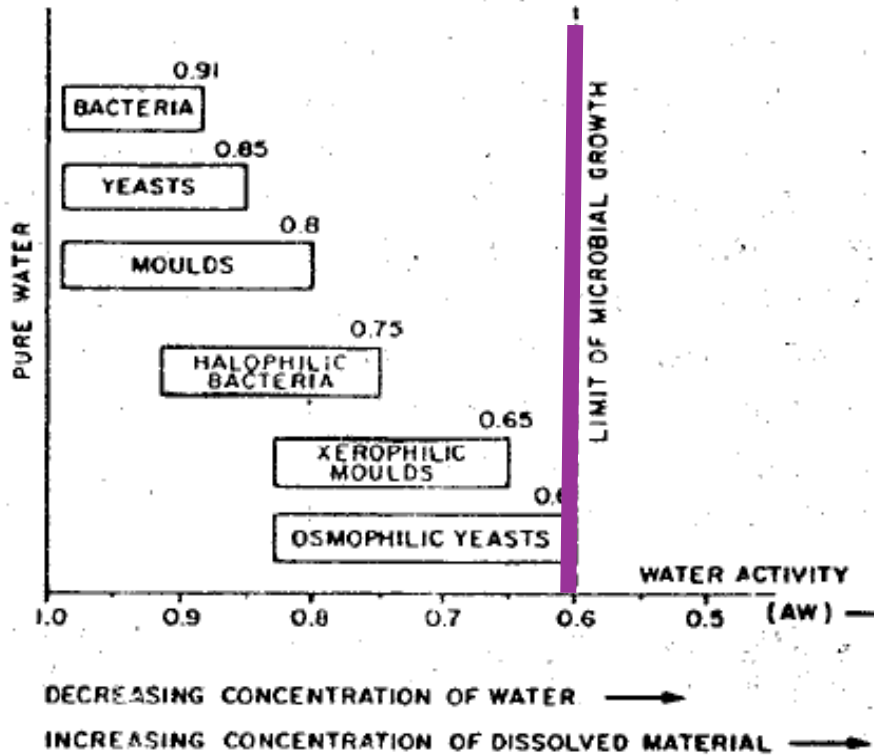
SALT I SPEKEPØLSE

Vanntap

Modning

Fermentering

# Salt og mattrygghet



(Source: Huss & Valdimarsson, 1988)

↓ NaCl → ↑  $a_w$  → økt fare for uønsket vekst av bakterier

Vannaktivitet( $a_w$ ) er:

- En analyse som viser tilgjengelig vann i produktet
- Indirekte mål på holdbarhet → de fleste bakterier vokser ved  $a_w > 0.90$  tilsvarer 14% NaCl i vann!
- Tradisjonell spekepølse er holdbar i romtemperatur og krav til vannaktivitet er  $a_w < 0.90$



# Strategier for saltreduksjon

---

- Pre-rigor kjøtt
- Tromling
- Kalium sorbat, kalium laktat
- Salterstattere som KCl
- Protein hydrolysat basert på kollagen
- Fiber

Toldra, 2015



# Reduksjon av salt i spekepølse

- Påvirker de **sensoriske** egenskaper<sup>1</sup>
  - Mindre saltsmak
  - Gode resultater med små reduksjoner (16%) ved bruk av KCl, men det påvirket aromaen i pølsa<sup>4</sup>
    - Store reduksjoner i salt innhold (40-50%) hadde negative effekter på mange sensoriske egenskaper<sup>3</sup>
    - En 50% reduksjon av NaCl kan gjennomføres med molar erstatning med KCl (50%)<sup>1</sup> eller med en blanding av KCl/K-lactate (40:10) uten å endre generell akseptanse på produktet<sup>1</sup>
- **Økt vektsvinn**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Aaslyng, Vestergaard, & Koch, 2014, <sup>2</sup>Gelabert, Gou, Guerrero, & Arnau 2003, <sup>3</sup>Guàrdia, Guerrero, Gelabert, Gou, & Arnau, 2008, <sup>4</sup>Corral, Salvador, & Flores, 2013.

# Fett i spekepølse

- Sunnere pølse: Mindre fett eller sunnere fett
- Reduksjon av fett kan føre til for rask tørking og dårlige sensoriske egenskaper i sluttproduktet
- Påvirker vannaktiviteten i sluttproduktet
- Smak
- Oksidasjon





# Fetterstattere/fettanaloger

- Mindre eller sunnere fett kan oppnås ved:
  - Enzymmodifisert fettstoff (svinefett, rapsolje og fiskeolje)
  - Seaweed, konjac gel
  - Cereal fiber (hvete, havre) og frukt fiber (fersken, eple og appelsin)
  - Potetstivelse i kombinasjon med johannesbrødkjernemel, K-karrageenan
  - Inulin
  - Emulgert soyaolje
  - Ulike vegetabiliske oljer



Foto: Helsenorge.no

# En sunnere matpakke SPEKEPØLSE

## ***Målsetning***

Utvikle spekepølser med 40% redusert innhold av Na og sunnere fettkvalitet (andel mettet fett 25-30% av totalt fettinnhold), med gode teknologiske og sensoriske egenskaper samtidig som dagens kostnads- og prisbilde opprettholdes.

- Dagens spekepølse inneholder ca. 5% salt og målet er å teste ut en reduksjon ned mot 3% (1,2% Na)

# Erfaringer og resultater

Industripartnere:



FoU-partnere:



# Saltreduksjon

---

- Ren saltreduksjon fra 5% til 3%
- Delvis erstatning av **natrium** klorid med **kalium** klorid
- Mindre salt gjør nok reduksjon i Aw utfordrende; forsøkt å kompensere vha:
  - Tilsetning av fiber (Sitrusfiber, psyllium, potetfiber, )
  - Kaseinat
  - Alginat



# Endring av fettsyresammensetning

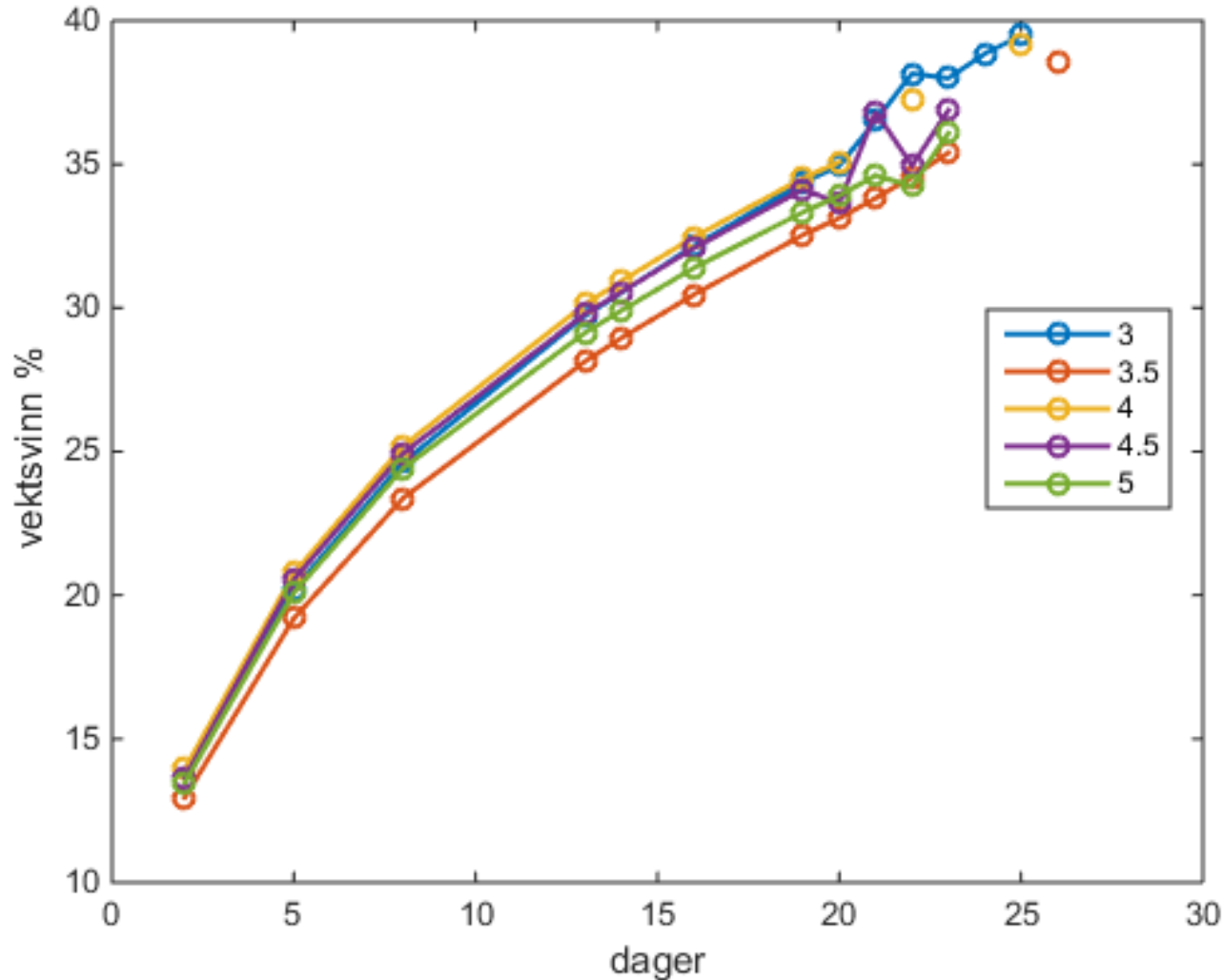
- Ren fettreduksjon (mindre spekk, magrere kjøttsortering)
- Reduksjon av mettet fett og tilsetning av fettemulsjoner
- Kombinasjon av reduksjon av salt og endring av fettsyresammensetning



Fettemulsjonene etter et døgn på kjølerom.

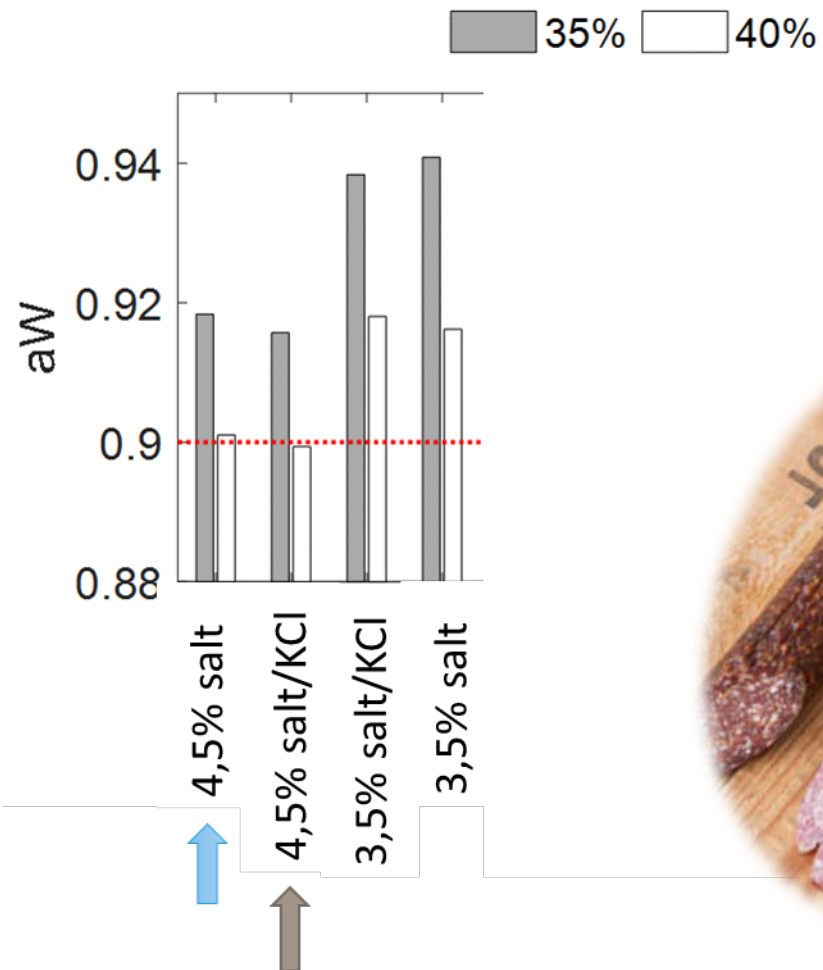
Bildet viser to paralleller av hver prøve.

# Vektsvinn – ren saltreduksjon



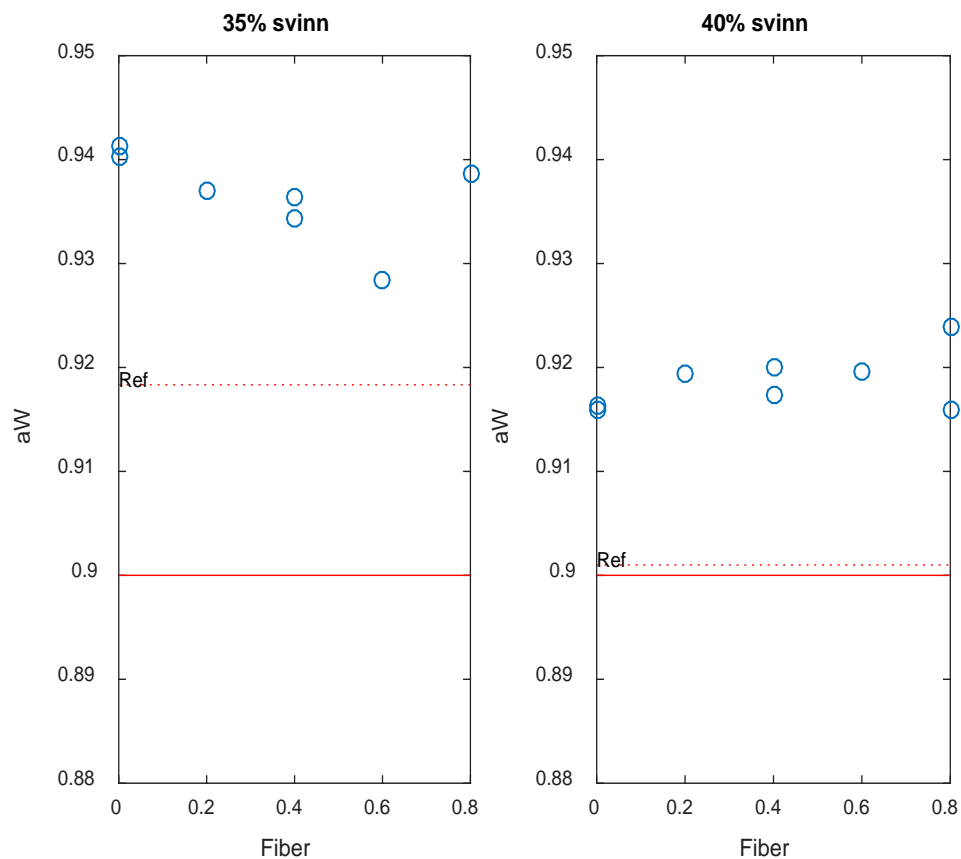
- Salamitype med 35% fett.
- Saltinnhold i resept 3, 3,5, 4, 4,5 og 5%

# Vannaktivitet - KCl



Salamitype, 25% fett  
Ref – 4,5% salt  
Ref-KCl – totalt 4,5% salt (4% deklarerert som salt, 15% erstattet med KCl)  
Svinn 35% og 40% svinn

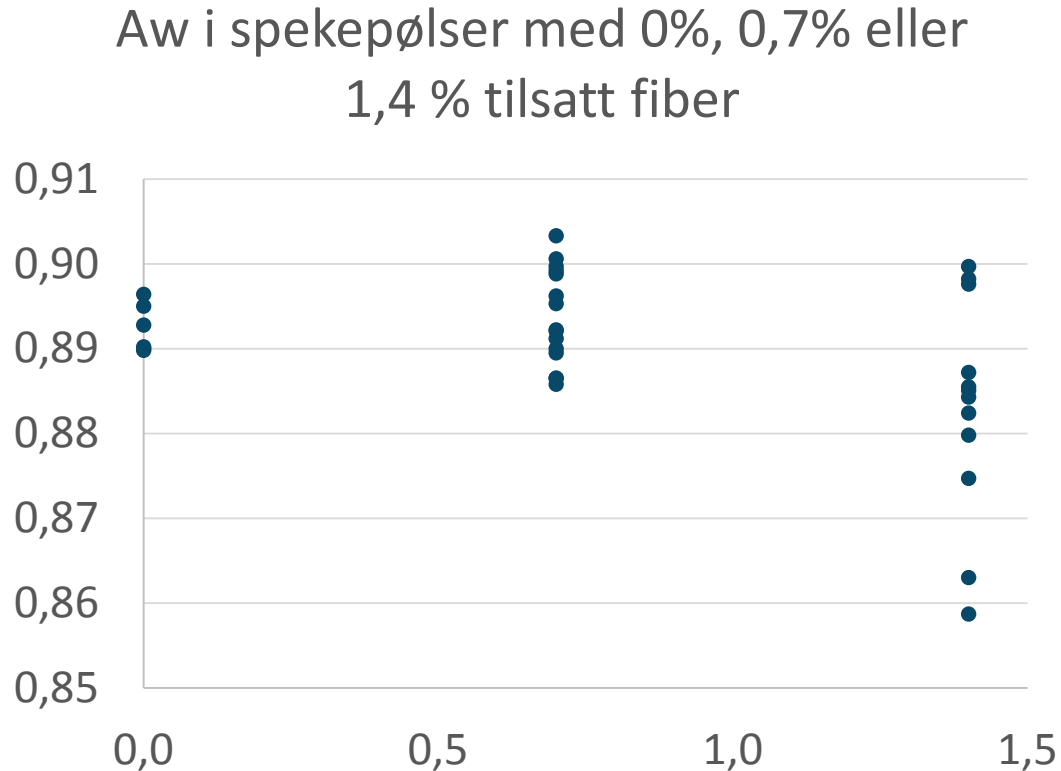
# Vannaktivitet - Fiber



- 35% svinn
  - Alle ligger over 0.9, også den som ikke er salt-redusert (Ref)
  - Fiber kan tilsynelatende senke aW, men avvikende måling for 0.8% fiber
- Er det signifikant effekt av fiber?
  - Nei, ikke når vi ser på alle prøvene
  - Ja, når 0.8 prøven utelates ( $p < 0.01$ )
- 40% svinn
  - Referansen nær 0.9
  - Små forskjeller for øvrige prøver



# Aw i spekepølser med 0, 0,7 eller 1,4 % tilsatt fiber

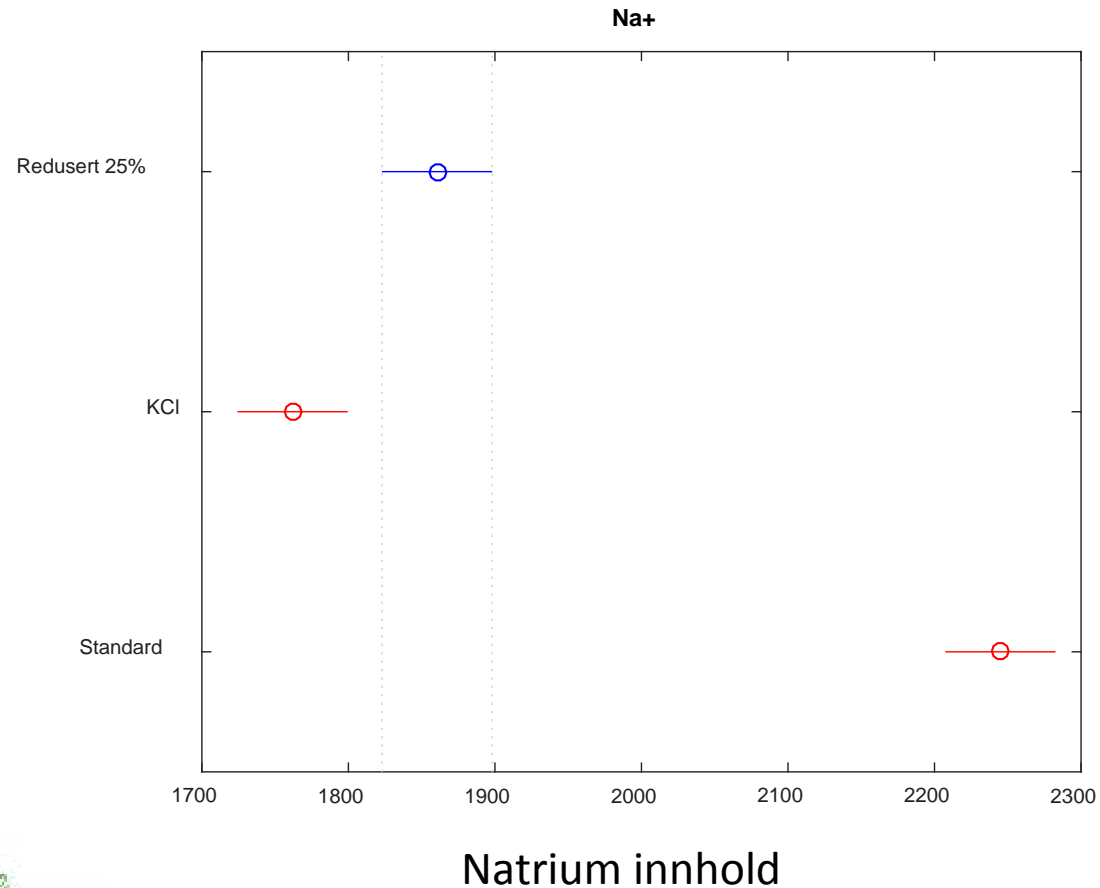


- Tidligere forsøk med opp til 0,8 % fiber gjorde oss usikre på om fiber kunne bidra til lavere vannaktivitet
- Nytt forsøk med andre og høyere (tilsatt 1,4%) fiber ga ikke entydig svar, men kan bidra til lavere Aw
- Men er merkbart (og negativt) i spekepølsa

Salamitype; 40% svinn; 25% fett, 4,5% totalt salt hvorav 15% natrium erstattet med kalium (= 4% Na deklart som salt).

# Natriuminnhold i ferdig pølse

KCl < Red25 < Standard

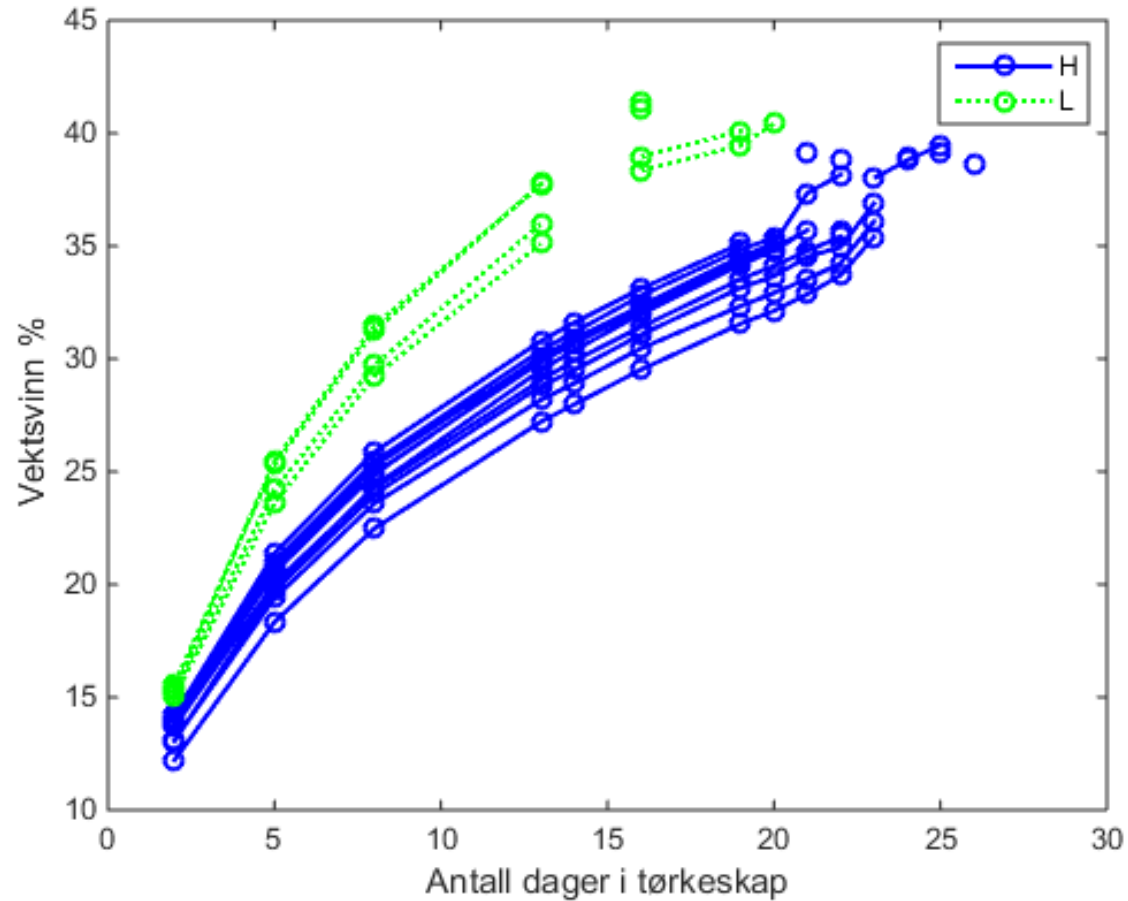


Viktig!

1) Ved delvis erstatning av **natrium** med **kalium**, vil totalt natriuminnhold være lavere ved likt svinn i pølser tilsatt kalium og de med kun natrium.

2) Økt svinn **før** godkjent vare mhp **av** gir økt saltinnhold i ferdigvare.

# Vektsvinn, lavt/høyt fettinnhold



Salamitype

Lavt fettinnhold: 20% fett

Høyt fettinnhold: 35%

Salt ved 35% svinn beregnet til:

3.0, 3.5, 4.0, 4,5 og 5.0%

Lavt fettinnhold gir raskt vanntap

# Emulsjoner som fettestatter for å oppnå sunnere fettsammensetning

---

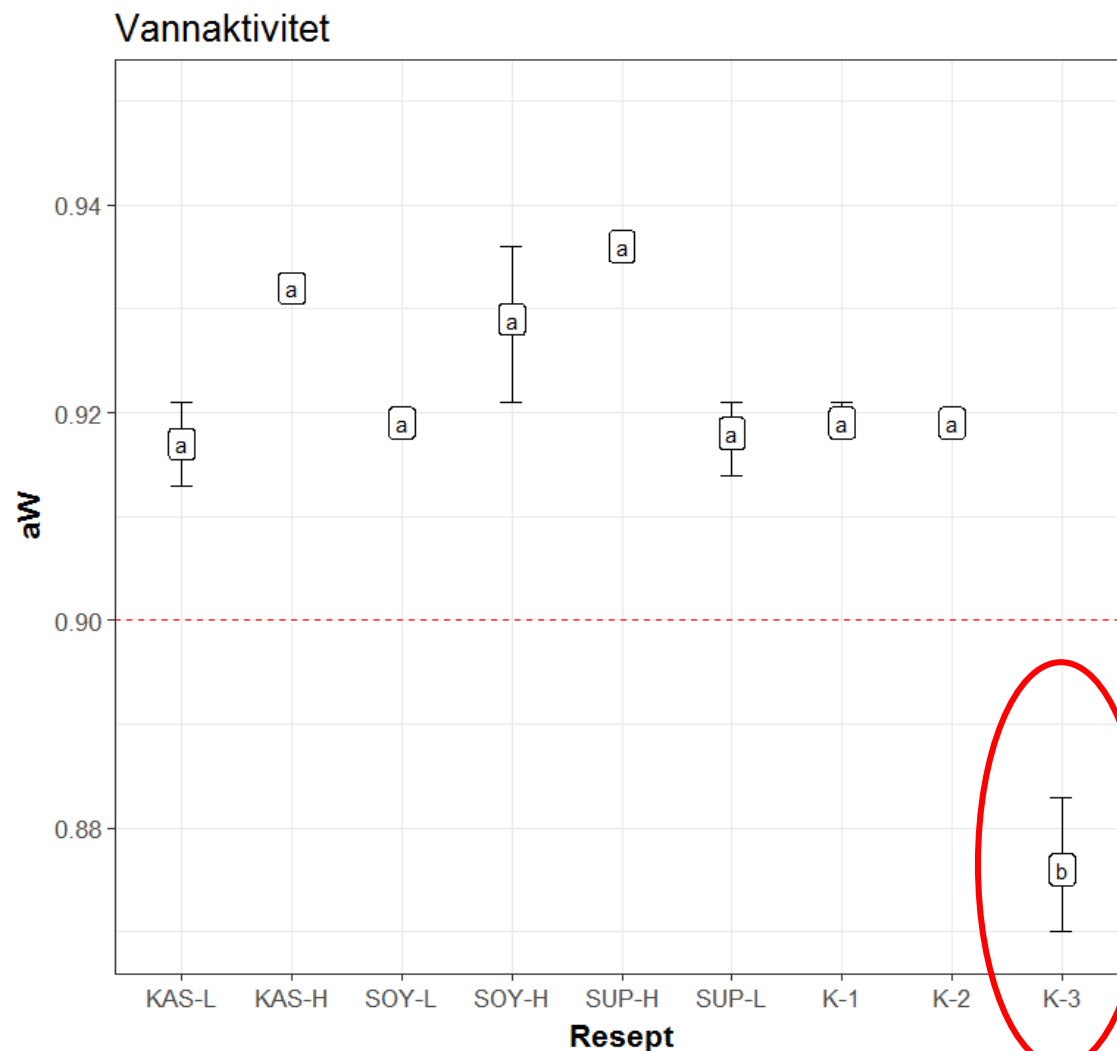
- Rapsolje
- Kaseinat
- Soya
- Alginat (supergel Alg)
- Lav (6,5%) og høy (19%) dosering



NOFIMA Forsøk III i En sunnere matpakke

# VANNAKTIVITET

- Kun referansen (K-3, 5% salt) har godkjent vannaktivitet (<0.90) ved 35% svinn. De andre pølsene hadde 3,5% NaCl+KCl
- Det er ikke signifikant forskjell mellom de andre reseptene
- Større andel rapsemulsjon gir økt vannaktivitet, men for lavt nivå av rapsemulsjon, er det ikke forskjell mellom pølser med emulsjon og kontroller med samme saltmengde

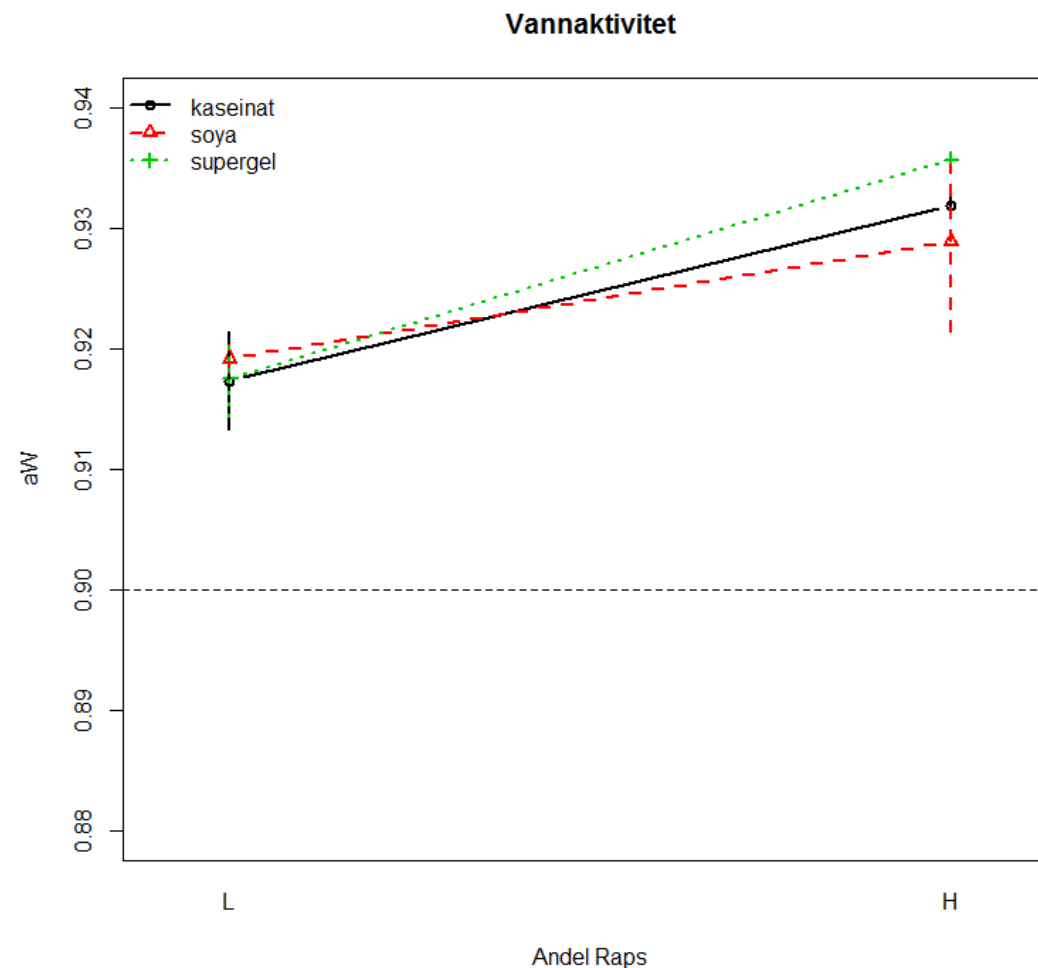


# EFFEKT AV EMULSJONSTYPE OG MENGDE PÅ VANNAKTIVITET

- aW signifikant høyere for pølser med høy enn lav andel raps
- Ikke signifikant betydning av emulsjonstype

## ANOVA

- Effekter
  - Emulsjonstype,  $p=0.78$
  - AndelRaps,  $p=0.004$
  - Interaksjon,  $p=0.56$



# ERFARINGER FRA FORSØK

- Salt reduksjon
  - Gir økt svinn. Dette er relatert til raskere nedgang i pH tidlig i prosessen.
  - Saltreduksjon ned til 3.5% ok pølser, men høyt svinn. Ikke økonomisk (forsøk Nofima 2015).
- Fettreduksjon gir høyere svinn
  - Det er prosentvis mer vann i pølsene når det tilsettes mindre fett. Kjøtttråstoff som tilsettes har et høyere vanninnhold enn spekk, derfor blir det mer vann som må bindes opp eller fjernes fra pølsa.
  - 15% fett gir for tørre pølser (Animalia forsøk 2016)
- Salterstatning med KCl
  - Opp til 25% KCl erstatning kan fungere, men kan gi noe metallisk smak (industriforsøk 2015 og 2016).
  - 15 % KCl fungerer bra, gir ikke metallisk smak (forsøk Animalia og Nofima 2017)
- Andre tilsetninger for å redusere svinn
  - En mindre mengde fiber (<0,8%) binder ikke nok vann til å redusere vannaktivitet (Nofima 2016, Animalia 2016/2017).
  - Med 0.8% tilsetning av fiber kan fiber sees og smakes i spekepølse, dette kan tyde på at selv 0.8% tilsetning av fiber er for mye (Animalia forsøk 2016)

# ER DET MULIG Å ENDRE SALT OG FETT I SPEKEPØLSE?

- ~ **10%** reduksjon av salt i spekepølse er mulig ved ren reduksjon (fra 5-4,5% salt)
- Jo mindre salt, jo mer svinn, og høyere **aW**
- For en ytterligere reduksjon av natrium må **salterstatter** benyttes.
- Delvis erstatning av natrium med **kalium** bidrar til reduksjon av natrium/saltinnhold i ferdig produkt ned i underkant av **4%**
- **Fiber** binder ikke nok vann til å redusere vannaktiviteten ved lavt innhold av salt i spekepølse
- Det er mulig å endre **fettsyresammensetning** i spekepølse ved hjelp av fetterstattere
- Kombinasjon med lavt saltinnhold og endret fett gjør det ekstra krevende

*en sunnere*  
**MATPAKKE**



# «En sunnere matpakke»-prosjektet



*en sunnere*  
**MATPAKKE**

Prosjektvarighet: 2015-2017

TAKK!