



Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne:  
Danmark og Europa investerer i landdistrikterne



Miljø- og Fødevarerministeriet  
NaturErhvervstyrelsen



Den Europæiske Landbrugsfond  
for udvikling af Landdistrikterne

LDP 2020



Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne

# BEDRE AEROB STABILITET I MAJSENSILAGE

Nikolaj Hansen, SEGES HusdyrInnovation  
Rudolf Thøgersen, SEGES HusdyrInnovation

Kvægkongres  
Herning, 28/2 2017

STØTTET AF  
promilleafgiftsfonden  
for landbrug

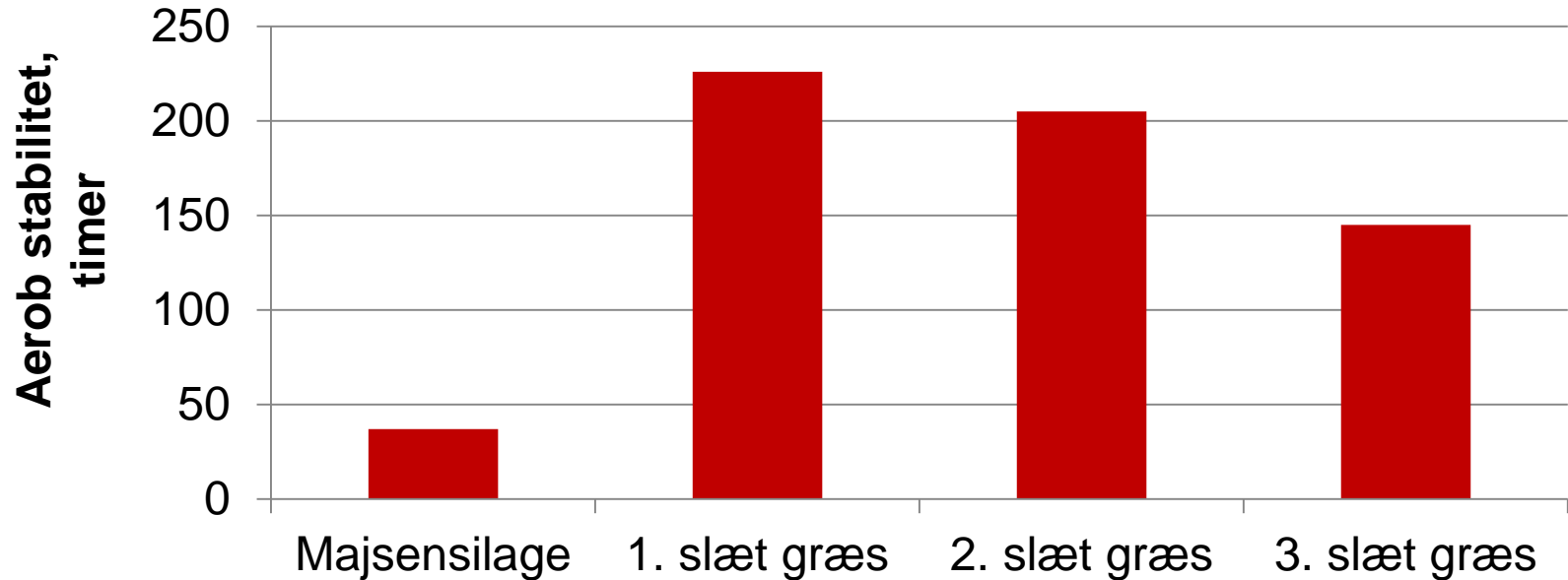


# AEROB STABILITET

- Ensilagens evne til at modstå varmedannelse ved iltning
- Måles i klimaskabe ved lufttemperatur på 20 °C
- Antal timer indtil temperaturen er steget 2,5 °C

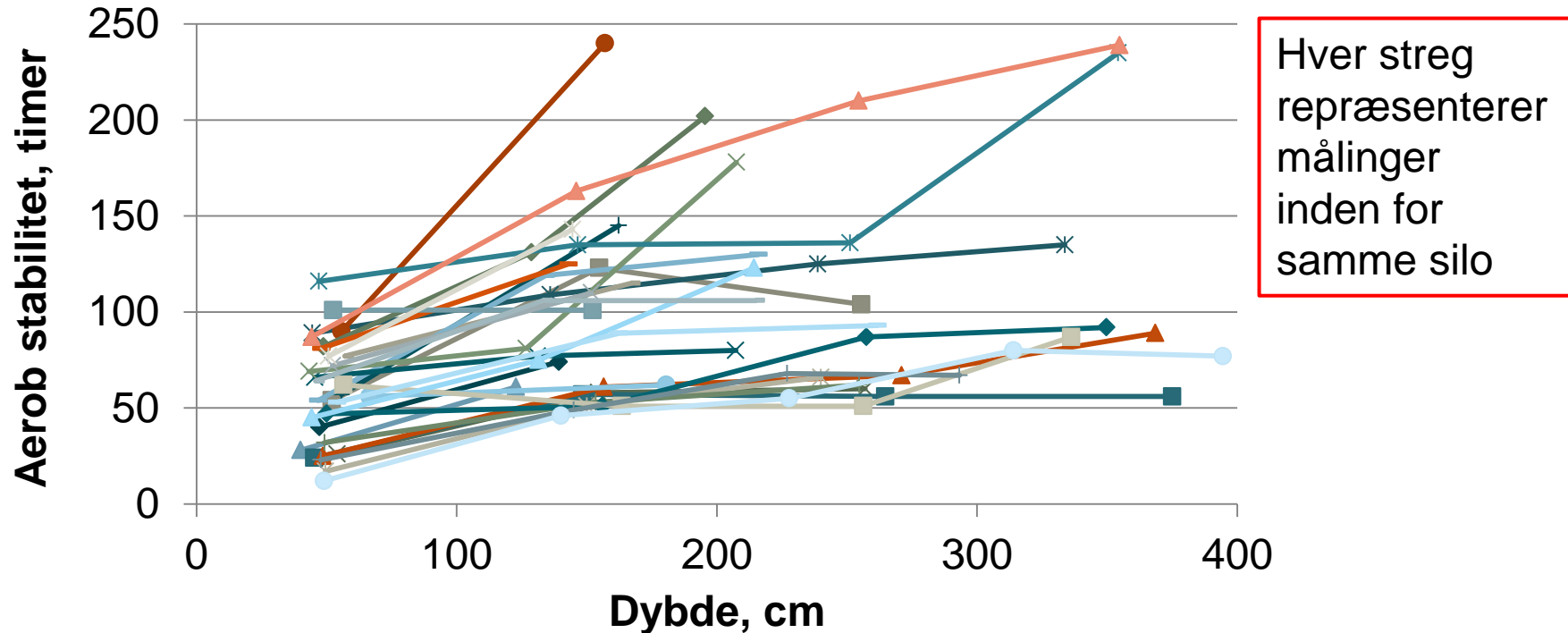


# MAJSENSILAGE HAR SÆRLIG LAV AEROB STABILITET



*KvægInfo 2131, 2132 og 2496 (2010 og 2016)*

# EKSTRA DÅRLIG AEROB STABILITET I TOPPEN



# **FORSØG MED NY TYPE ENSILERINGSFOLIE**

## **FORELØBIGE RESULTATER**

# TIDENS FOLIETYPER OG -KVALITETER

- Tendensen går mod tyndere og stærkere folier
  - Nyeste bud er en kombifolie, hvor vakuum- og dækfolie er rullet/klistret sammen
  - Meget stor tæthed = lav iltgennemtrængelighed
- Ingen større undersøgelser fra praksis

# TEKNISKE DATA FOR FORSKELLIGE FOLIETYPER

Egenskab	Enhed	Polydress® 2in1	Ultra Cover	Polydress Elan 40
Type		Kombifolie	Dækfolie	Vakuumfolie
Tykkelse	µm	80/20	150	40
Trækstyrke, langs	N/cm	20/16	39	11
Rivestyrke, langs	N/mm <sup>2</sup>	25/80	26	28
Brudforlængelse, langs	%	600/340	670	300
Slagstyrke	g	> 900	600	130
Iltgennemtrængelighed	cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /24 timer	< 30	180	940

Reference: *RKW Agri GmbH & Co. KG*

# DATA FOR KOMBINATIONER AF FOLIER TESTET I FORSØGET

Egenskab	Enhed	Kombifolie	2 x dækfolie	Vacuum + dækfolie
Produkter		Polydress® O <sup>2</sup> Barrier 2in1	2 x Ultra Cover	Ultra Cover + Polydress Elan 40
Samlet tykkelse	µm	100	300	190
Iltgennemtrængelighed	cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> / 24 timer	<30	90	140

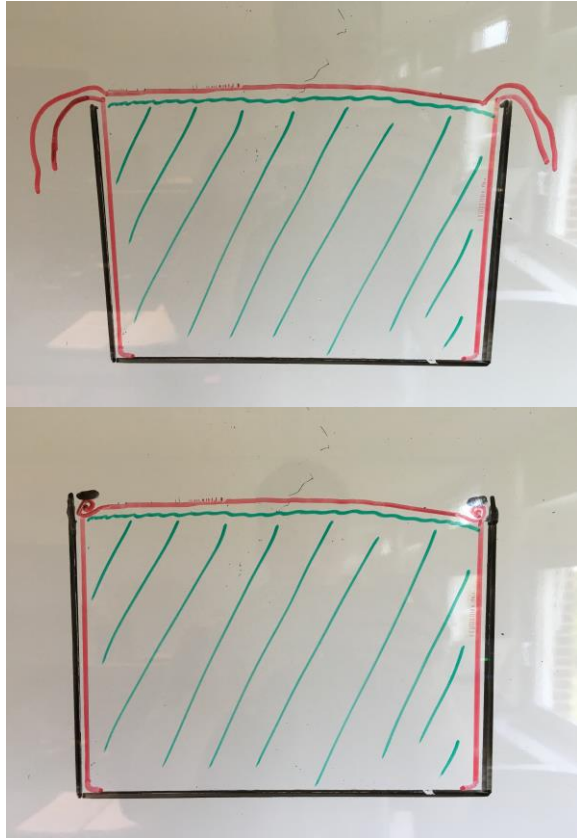
*Reference: RKW Agri GmbH & Co. KG*



# VAKUUMFOLIEN I KOMBIFOLIE LØSNES VED KONTAKT MED FUGT FRA AFGRØDEN



# KOMBIFOLIE RULLES SAMMEN MED SIDEFOLIE SOM EN PØLSE OG DÆKKES MED SANDSÆKKE



# FORSØGSDESIGN

Behandling (lodtrækning)	Kombifolie	2 x dækfolie	Vakuum + dækfolie
Antal siloer/stakke	8	6	8

Prøveudtagning ca. 60 og 210 dage efter ensilering



# PRØVEUDTAGNING



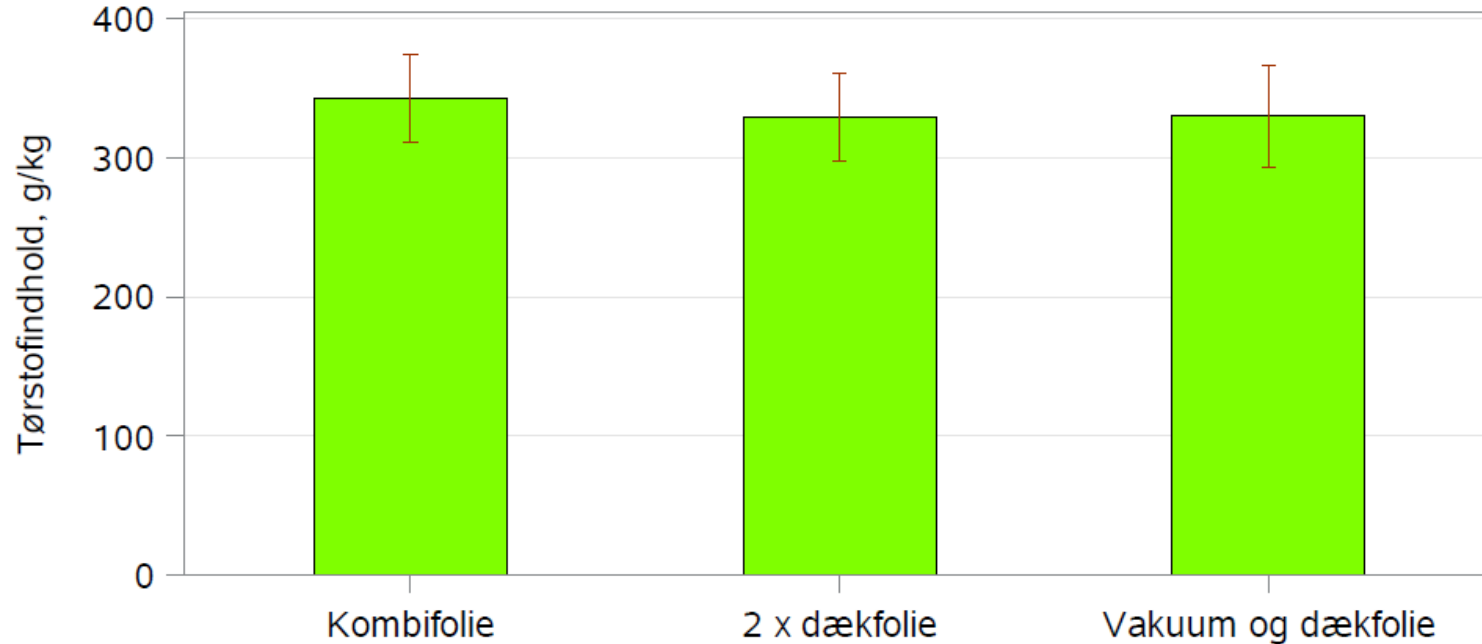
Top: 0-15 cm

Bund: 15 cm  
- bund



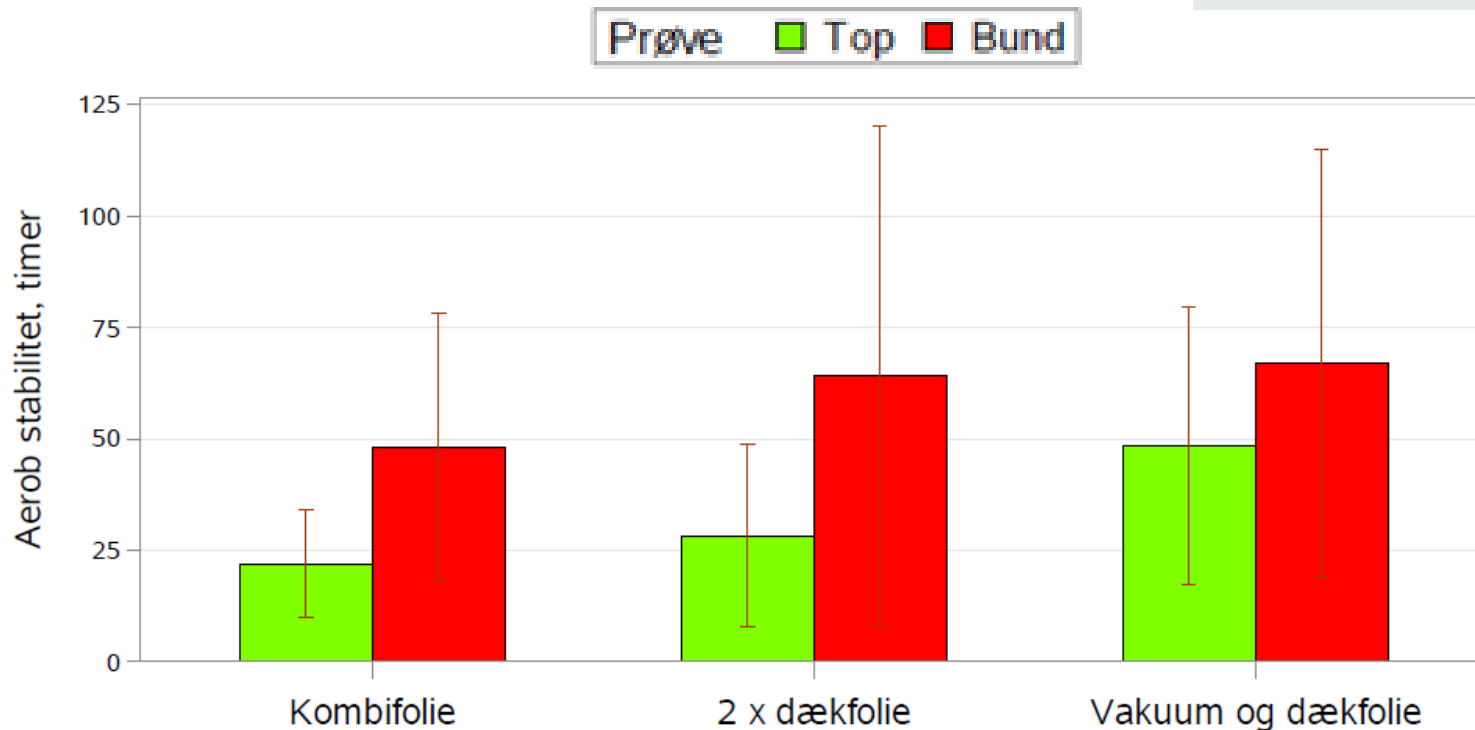
# ENS TØRSTOFINDHOLD PÅ TVÆRS AF FOLIER

Variabel	p-værdi
Behandling	0,46



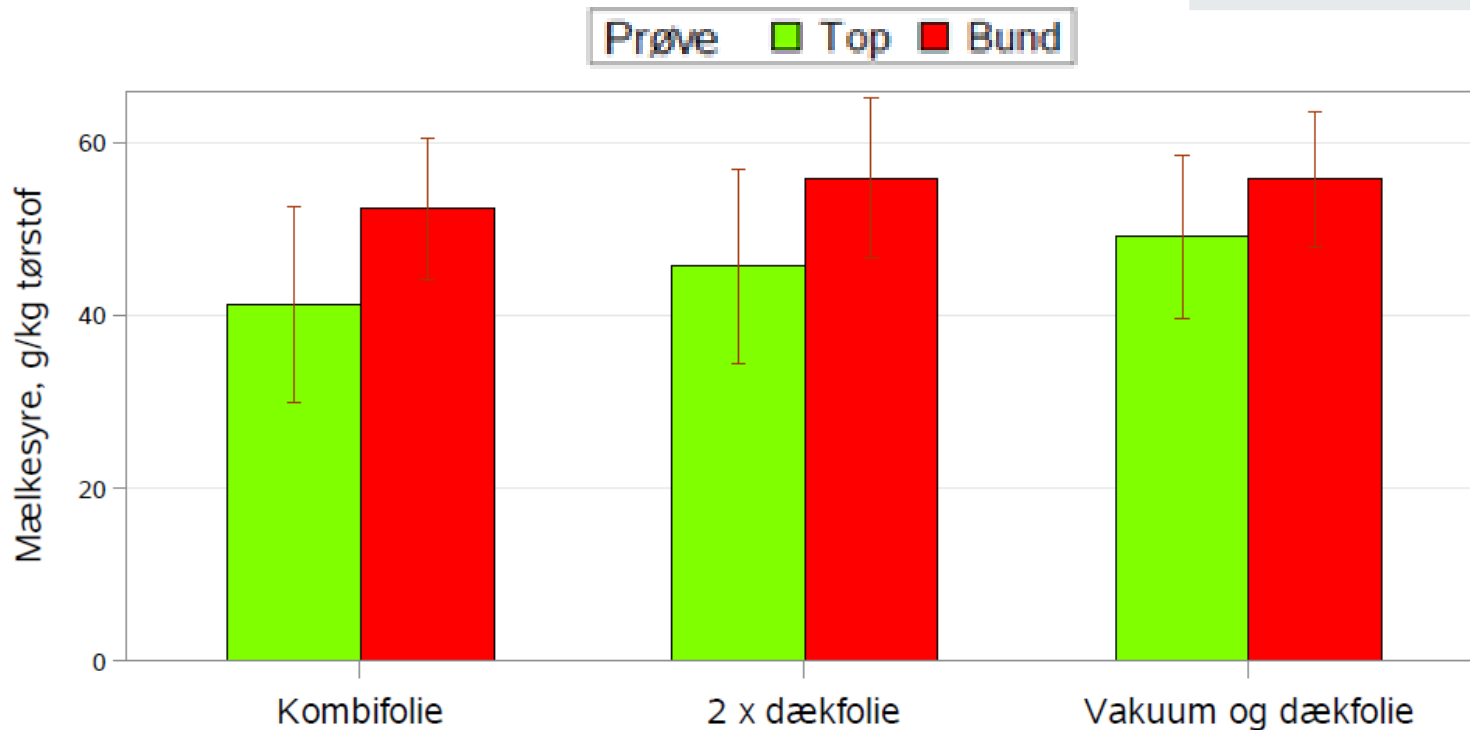
# INGEN FORSKEL I AEROB STABILITET MELLEML FOLIETYPEN

Variabel	p-værdi
Behandling	0,16
Prøve	<0,05



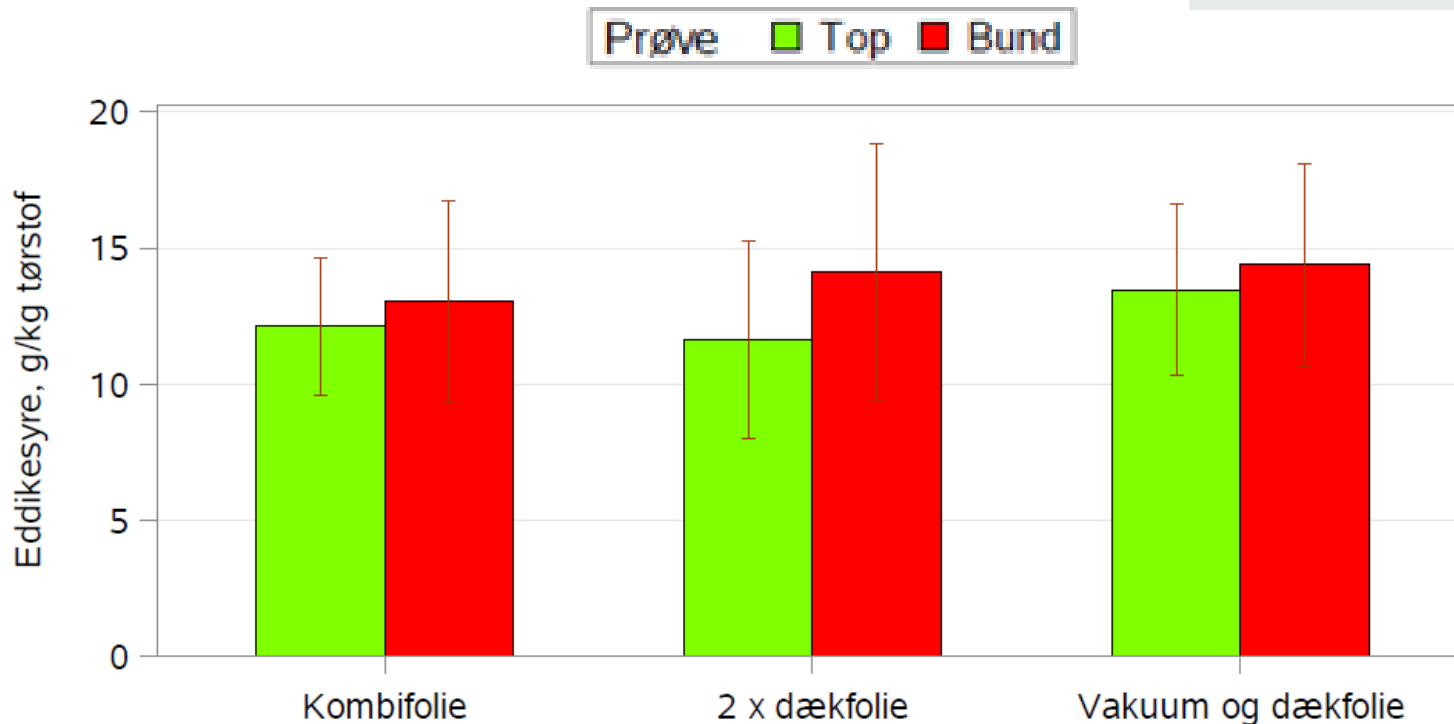
# INGEN FORSKEL I MÆLKESYRE MELLEM FOLIETYPER

Variabel	p-værdi
Behandling	0,53
Prøve	<0,05



# INGEN FORSKEL I EDDIKESYRE MELLEM FOLIETYPEN

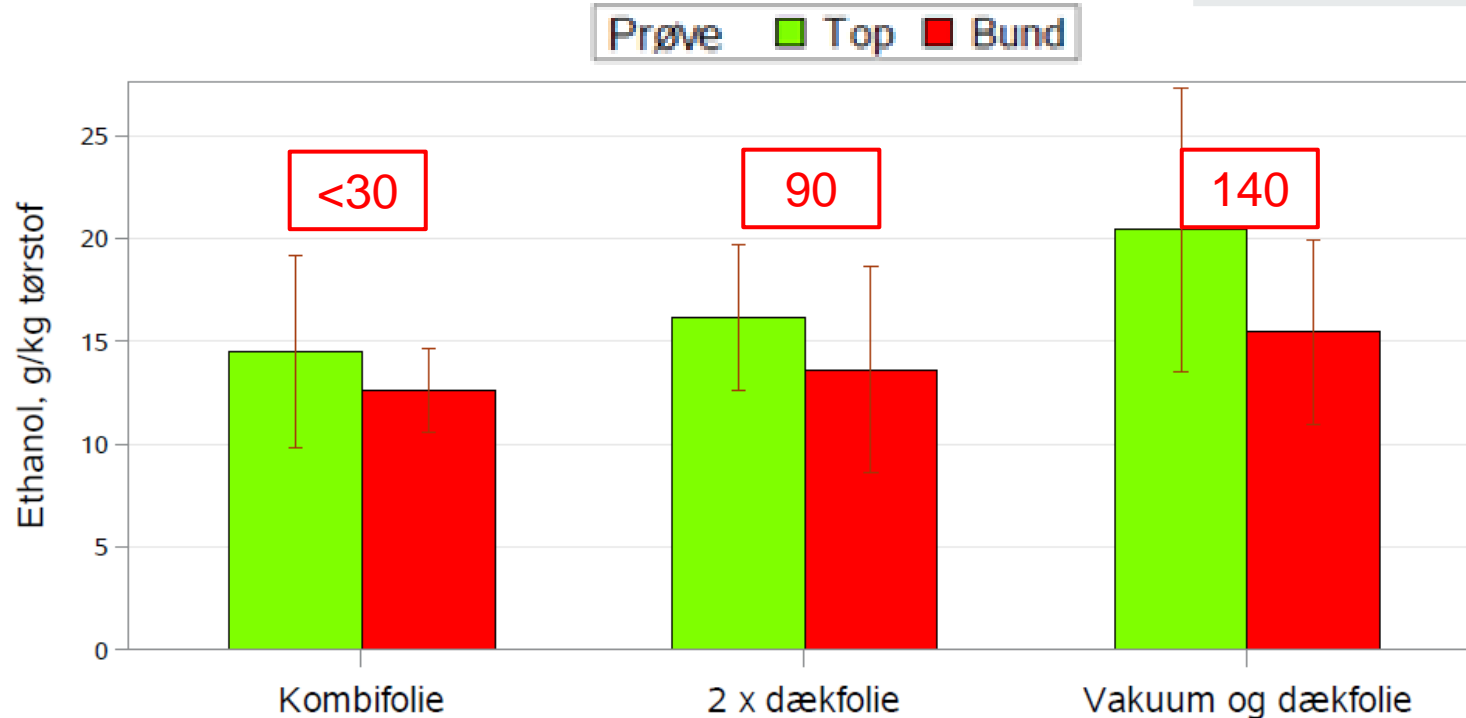
Variabel	p-værdi
Behandling	0,84
Prøve	0,22





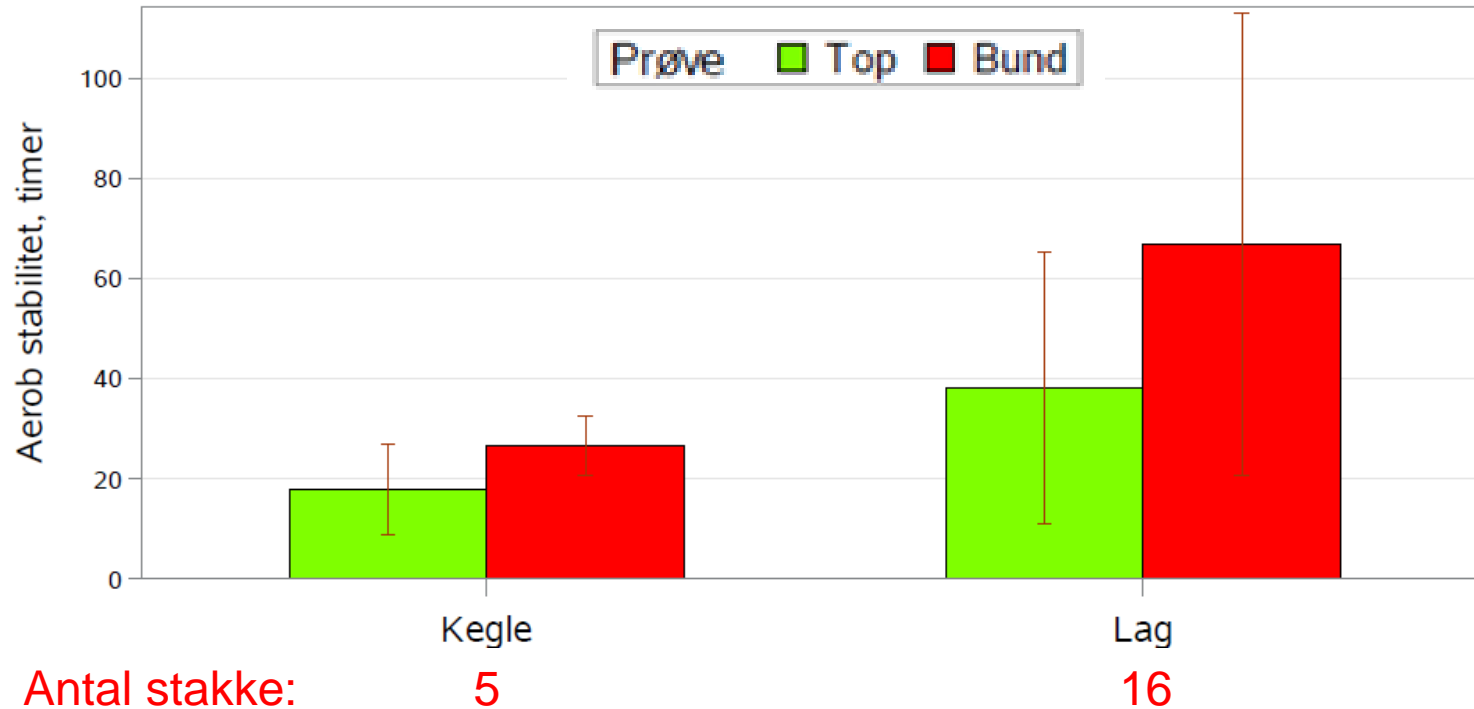
# TENDENS TIL LAVERE ETHANOL MED KOMBIFOLIE

Variabel	p-værdi
Behandling	0,10
Prøve	<0,05



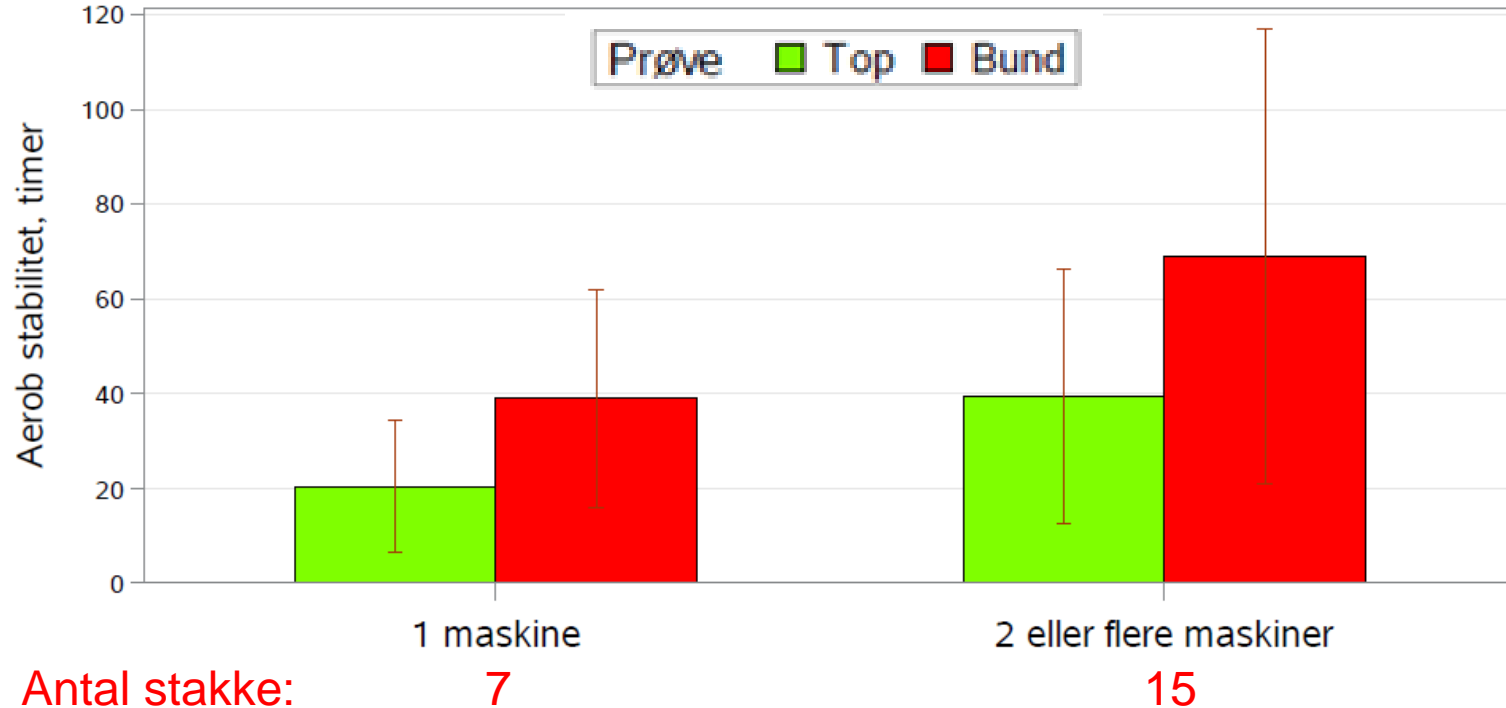
# BEDRE AEROB STABILITET VED INDLÆGNING I TYNDE LAG

Variabel	p-værdi
Behandling	<0,05
Prøve	<0,05

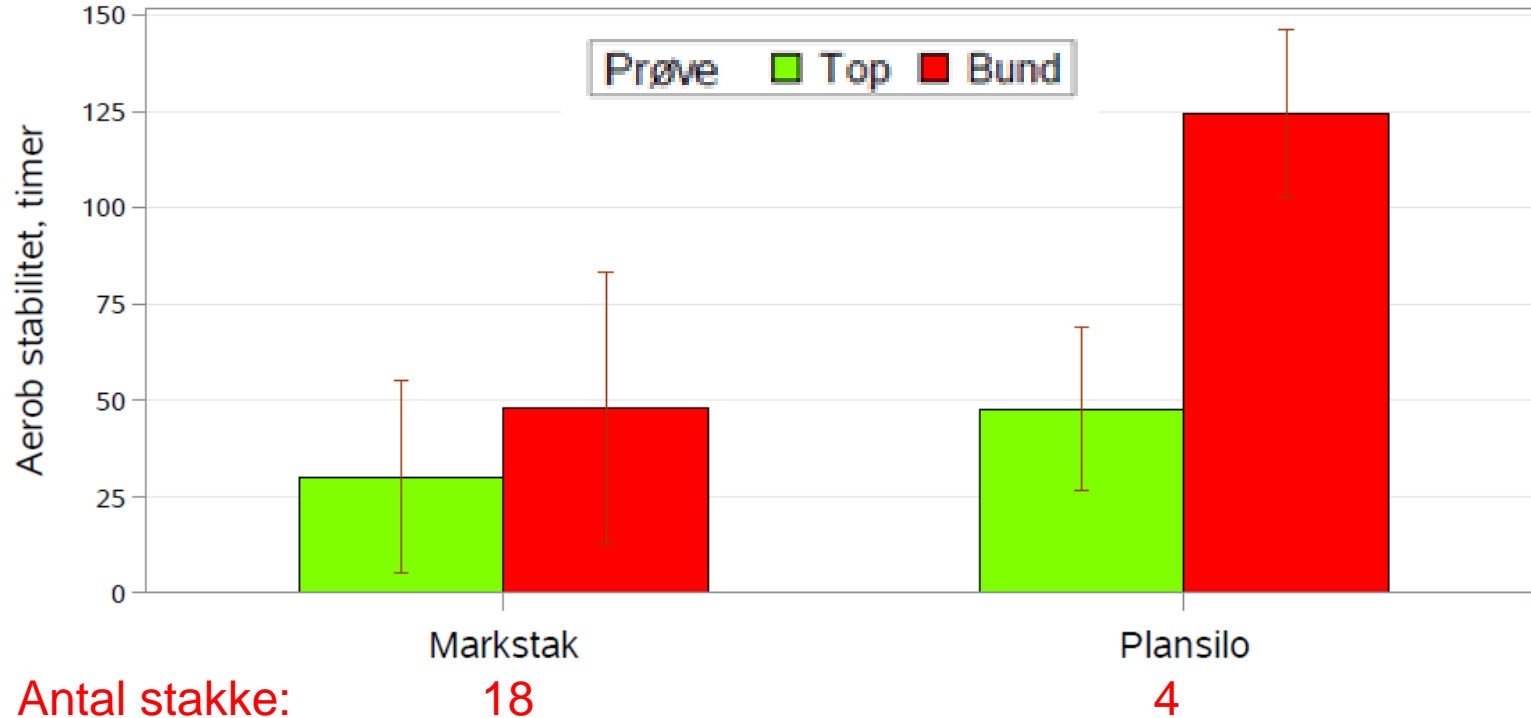


# BEDRE AEROB STABILITET VED TRYKNING MED FLERE MASKINER

Variabel	p-værdi
Behandling	<0,05
Prøve	<0,05



# TENDENS TIL BEDRE AEROB STABILITET I PLANSILO



# KONKLUSION PÅ FORELØBIGE RESULTATER

- Kombifolie giver arbejdslettelse og mindre materialeforbrug i forhold til to lag folier
- Ingen forskel i aerob stabilitet mellem kombifolie, 2 x dækfolie eller underlags- og dækfolie
- Ingen forskel i mælke- og eddikesyre mellem kombifolie, 2 x dækfolie eller underlags- og dækfolie
- Tendens til lavere indhold af ethanol med kombifolie

Undersøgelsen fortsætter henover sommeren 2017

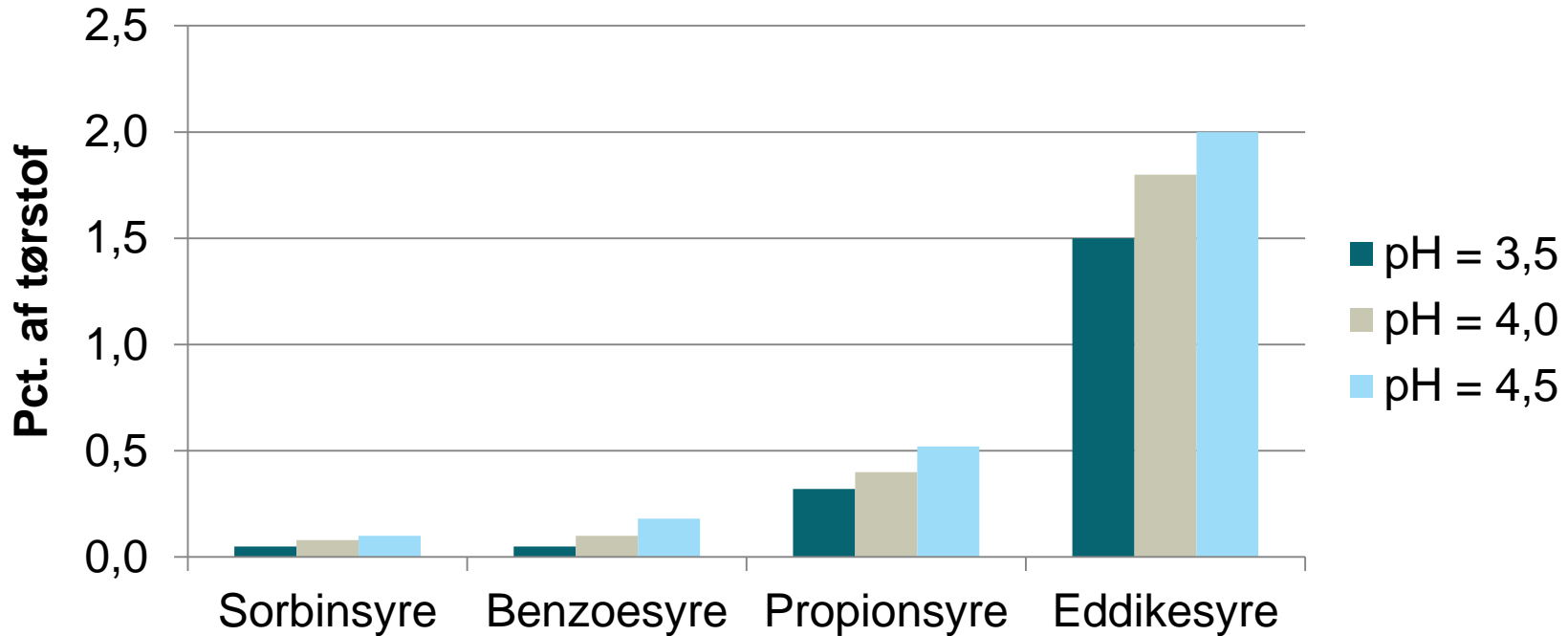
# **FORSØG MED ENSILERINGSMIDLER FORELØBIGE RESULTATER**

# NATRIUMBENZOAT

- Hæmmer gær, skimmel og bakterier via benzoesyre (mest effektiv ved lavt pH)
- Brugervenligt
  - Ikke aggressivt
  - Let opløseligt (1 kg i 2,1 liter vand)
- Kun tilladt til ensilering (iltfrie forhold)
- Ikke tilladt til konservering af f.eks. fuldfoder
- Benzoesyre har samme effekt, men er ikke tilladt til kvæg



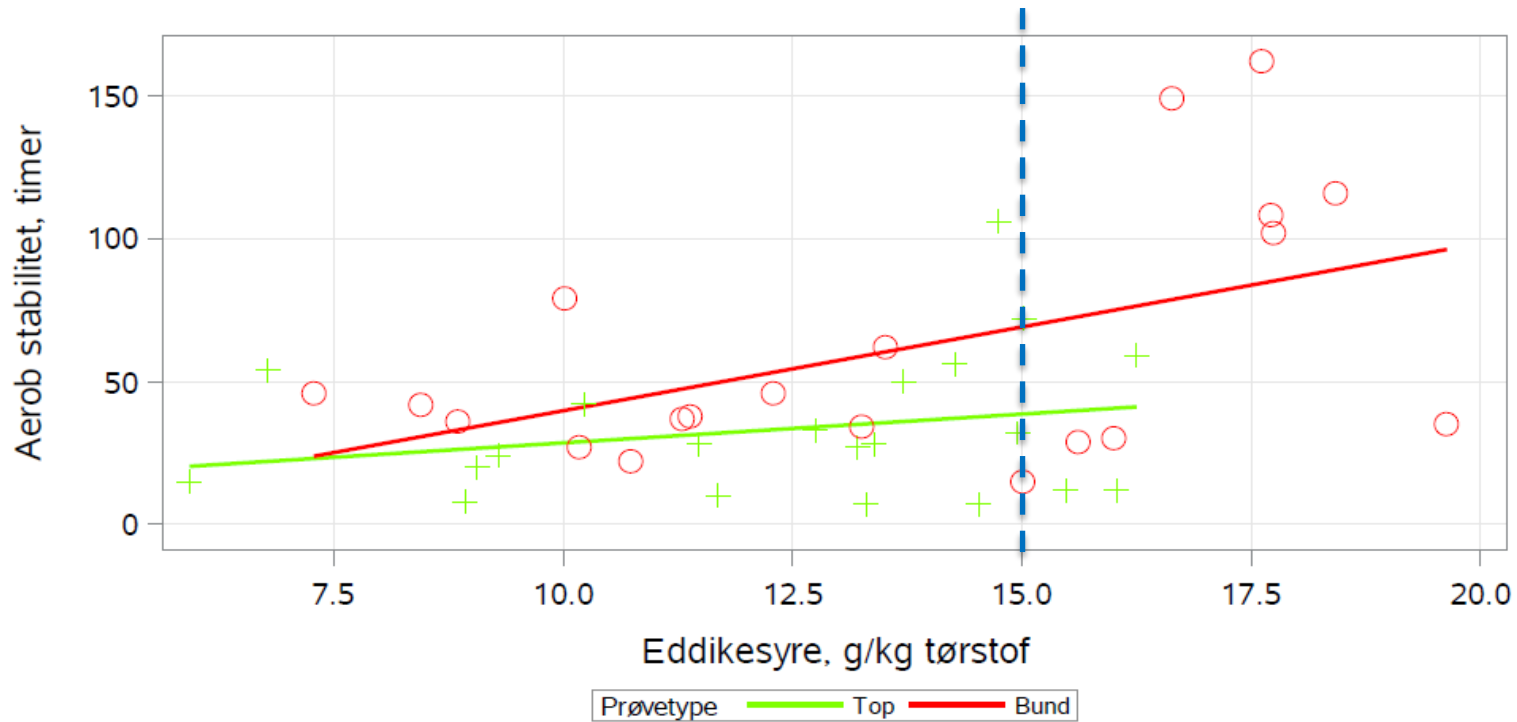
# MINIMUM KONCENTRATION AF SYRE FOR AT HÆMME *P. ROQUEFORTI* I MAJSENSILAGE



*Auerbach (1996)*

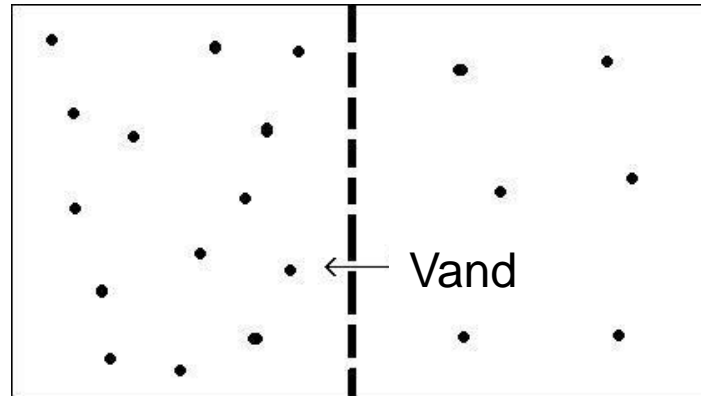


# EDDIKESYRE KAN SPILLE EN ROLLE FOR AEROB STABILITET



# SALT

- Hæmmer bakterier, gær og skimmelsvampe
- Organismerne tørres ud på grund af osmotisk tryk



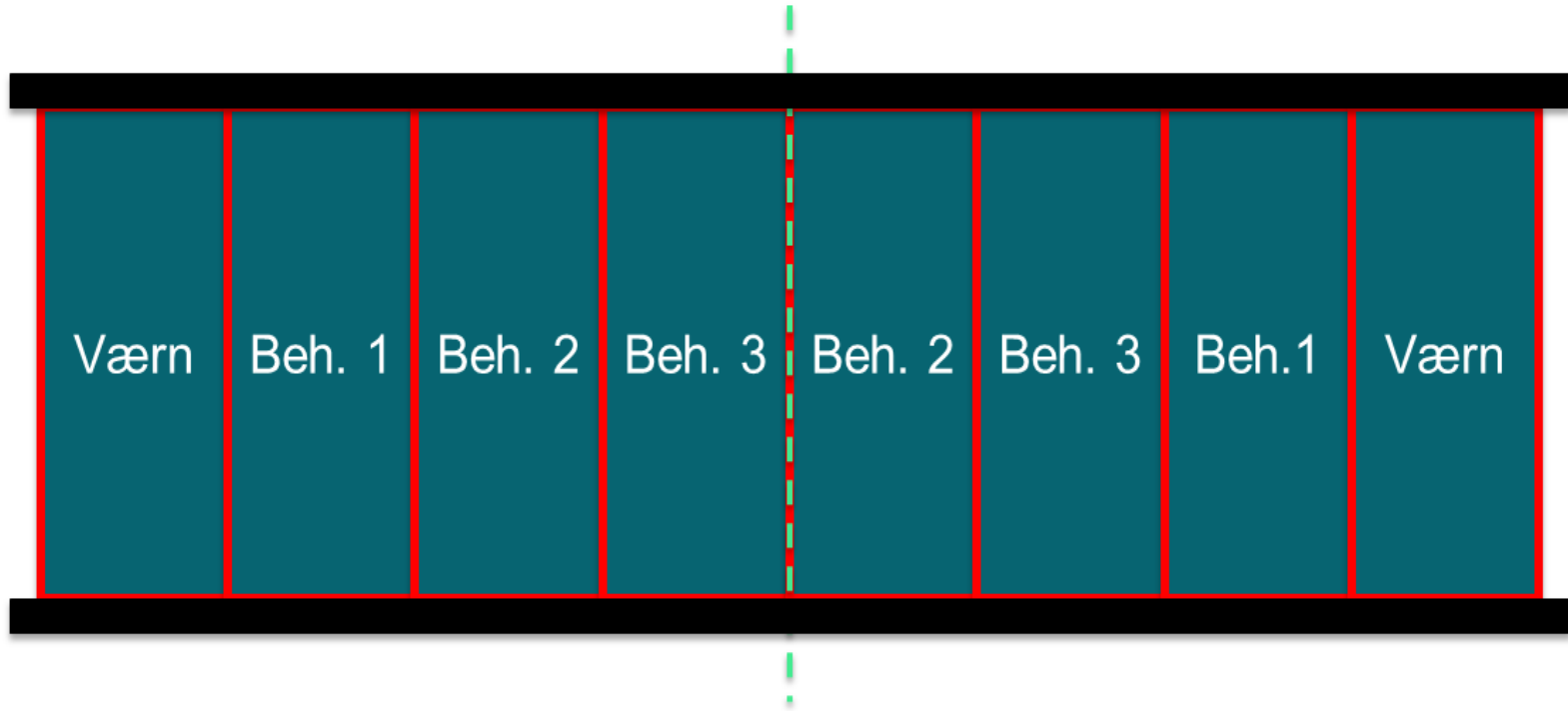
# FORSØGSDESIGN

Tilsætning	Finsnitter Øverste 0,5 m	Overfladebehandling		
Antal	10	10		
Behandling	Natrium- benzoat	Natrium- benzoat	Salt	Kontrol
Dosering	0,8 kg/tons	0,290 kg/m <sup>2</sup>	3 kg/m <sup>2</sup>	-

Prøveudtagning ca. 90 og 150 dage efter ensilering



# BEHANDLINGER FORDELT VED LODTRÆKNING I 4 METER BREDE FELTER

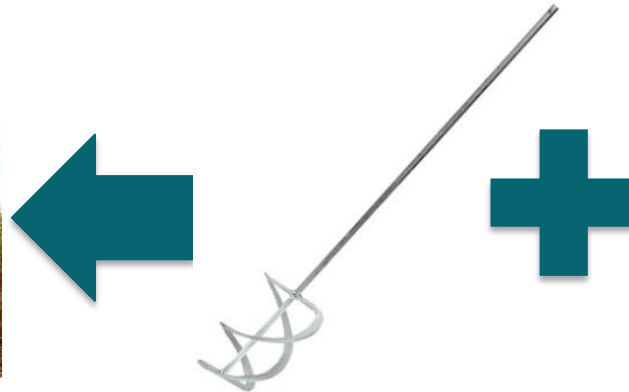


# MANUEL OVERFLADEBEHANDLING



# OPLØSNING AF NATRIUMBENZOAT KAN LET TILSÆTTES VIA FINSNITTER

Silodimensioner	Total mængde natriumbenzoat	Total mængde færdigopløsning
12 x 40 meter	140 kg	400 liter



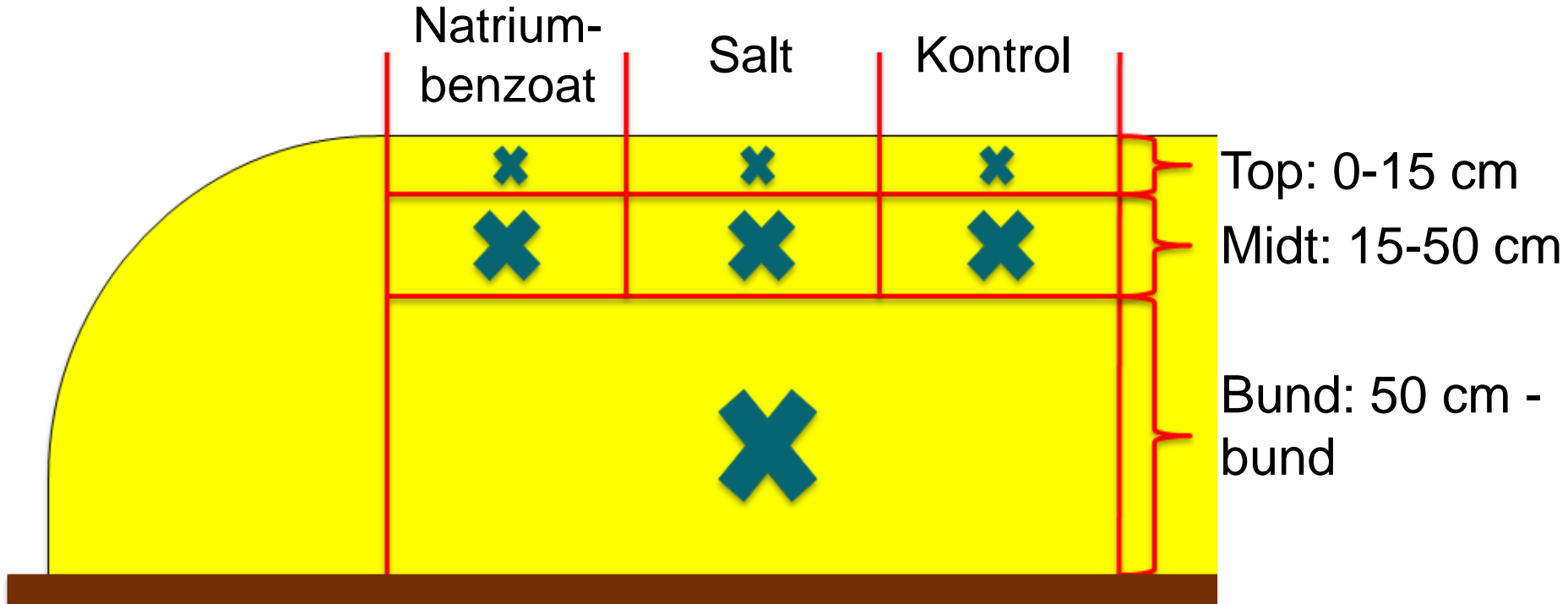
# PRØVER ER UDTAGET I 3 NIVEAUER I IKKE ÅBNEDE SILOER OG STAKKE



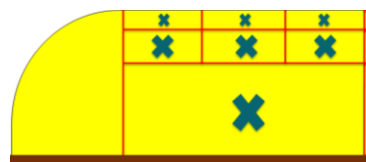
- Top: 0-15 cm
- Midt: 15-50 cm
- Bund: 50 cm - bund



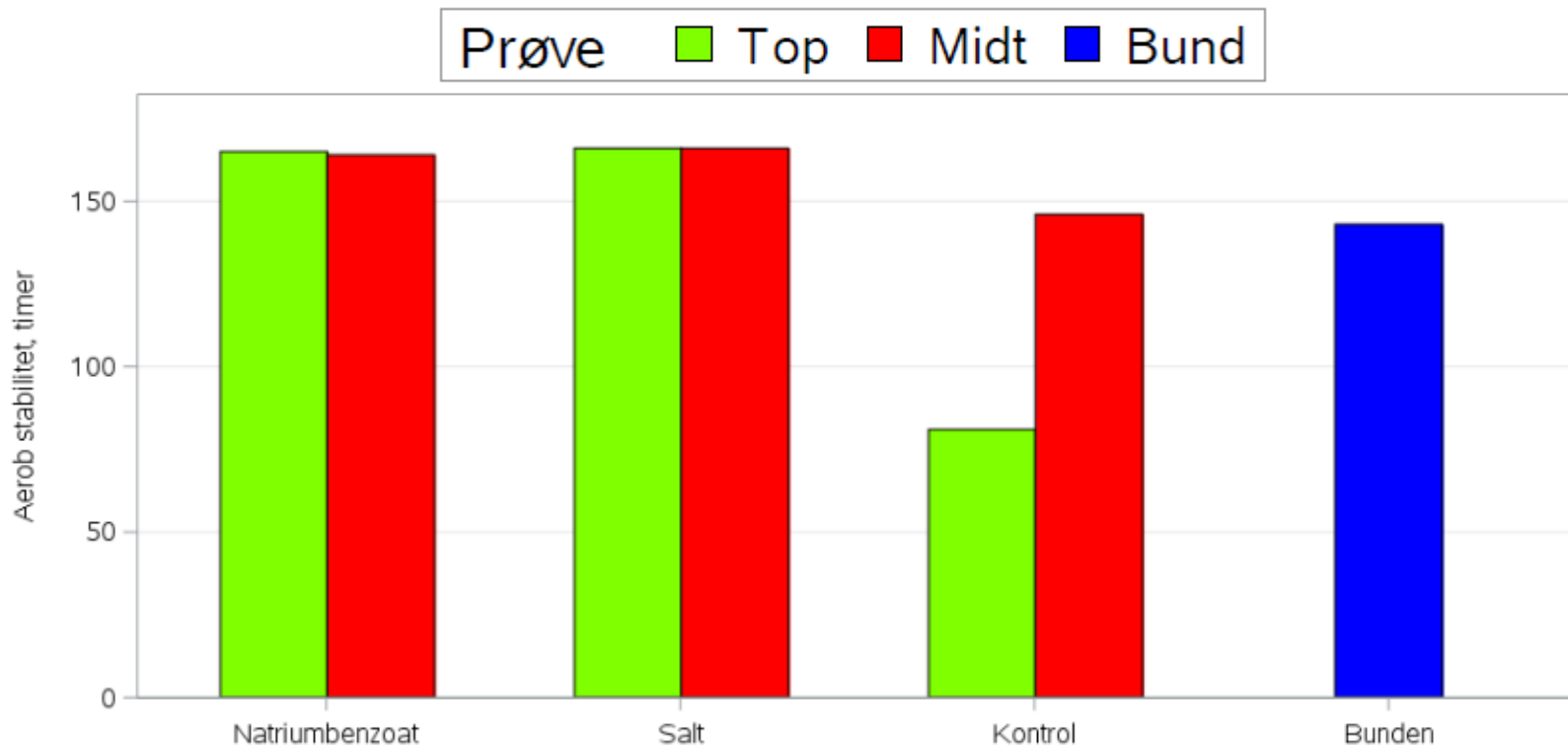
# PRØVEUDTAGNINGER I 3 NIVEAUER SET FRA SIDEN AF ENSILAGESTAK



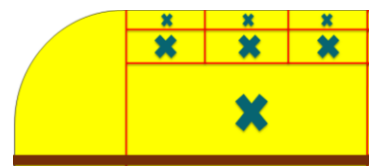




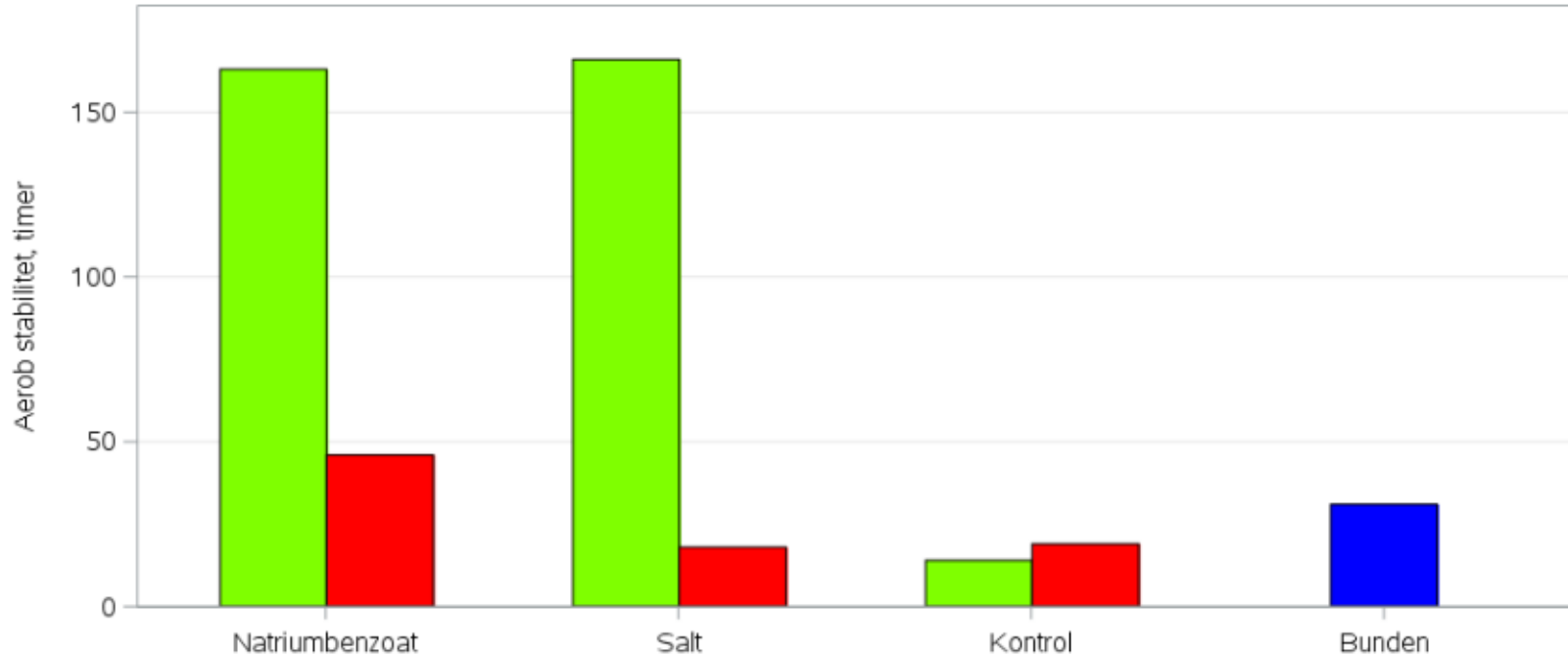
# MANUEL BEHANDLING – GOD EFFEKT I RELATIV STABIL ENSILAGE



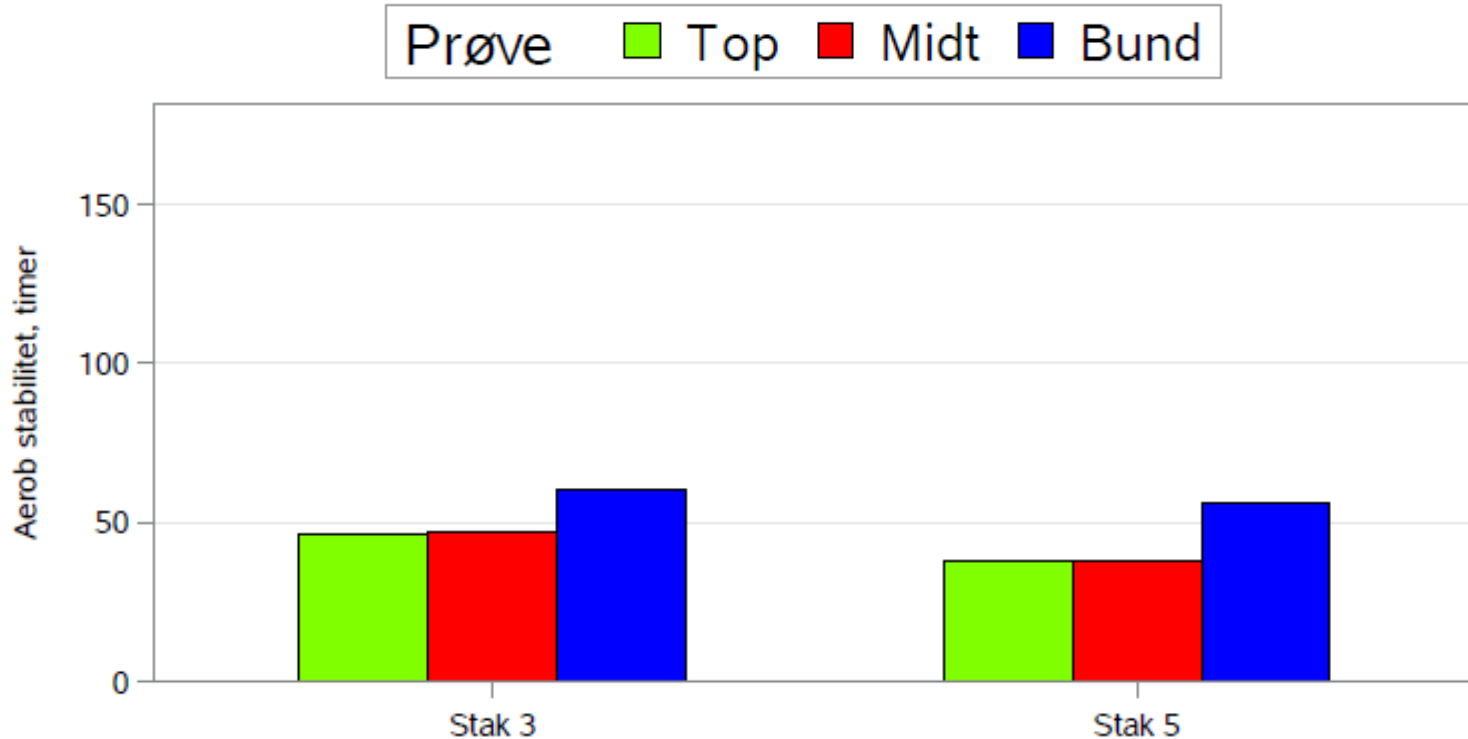
# MANUEL BEHANDLING – STOR EFFEKT I RELATIV USTABIL ENSILAGE



Prøve    Top    Midt    Bund



# TILSÆTNING VIA FINSNITTER – TENDENS TIL EFFEKT I PRØVE FRA TOP OG MIDT



# UDGIFTER TIL BEHANDLING EXCL. ARBEJDE OG TILSÆTNING (2,5 METER HØJ PLANSILO)

Tilsætning	Finsnitter Øverste 0,5 m	Overfladebehandling	
<b>Middel</b>	<b>Benzoat</b>	<b>Benzoat</b>	<b>Salt</b>
Dosering	0,8 kg pr. tons	0,290 kg pr. m <sup>2</sup>	3 kg pr. m <sup>2</sup>
Pris	20 kr. pr. kg	20 kr. pr. kg	1,20 kr. pr. kg
Pris pr. FEN tilsat	5,5 øre	-	-
Pris pr. FEN fordelt på hele stakken	1,1 øre	1,1 øre	0,7 øre

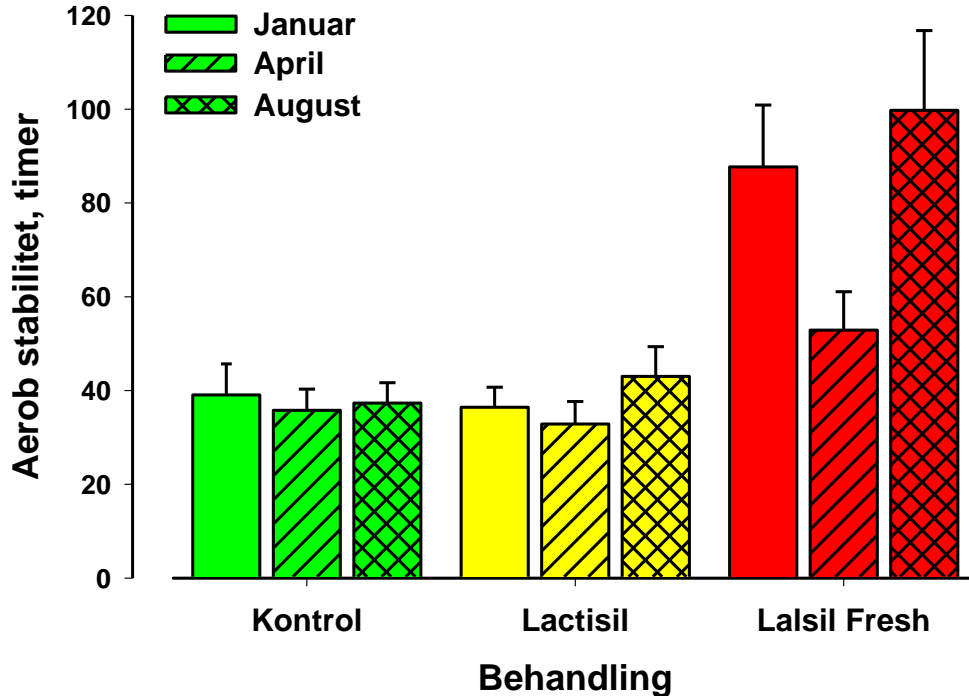
**Majsensilage: 35 pct. tørstof, 1,20 kg TS pr. FEN og 260 kg tørstof pr. m<sup>3</sup>**

# KONKLUSION PÅ FORELØBIGE RESULTATER

- Natriumbenzoat tilsat via finsnitter (0,8 kg pr. tons) forbedrer den aerobe stabilitet i majsensilage
- Natriumbenzoat tilsat via manuel overfladebehandling (290 g pr. m<sup>2</sup>) forbedrer den aerobe stabilitet i de øverste lag af majsensilagen
- Salt tilsat via overfladebehandling (3 kg pr. m<sup>2</sup>) forbedrer den aerobe stabilitet i de øverste lag af majsensilagen

Undersøgelsen fortsætter henover sommeren 2017

# HETERO-FERMENTATIVE MÆLKESYREBAKTERIER FORBEDRER OGSÅ DEN AEROBE STABILITET EFFEKTIVT

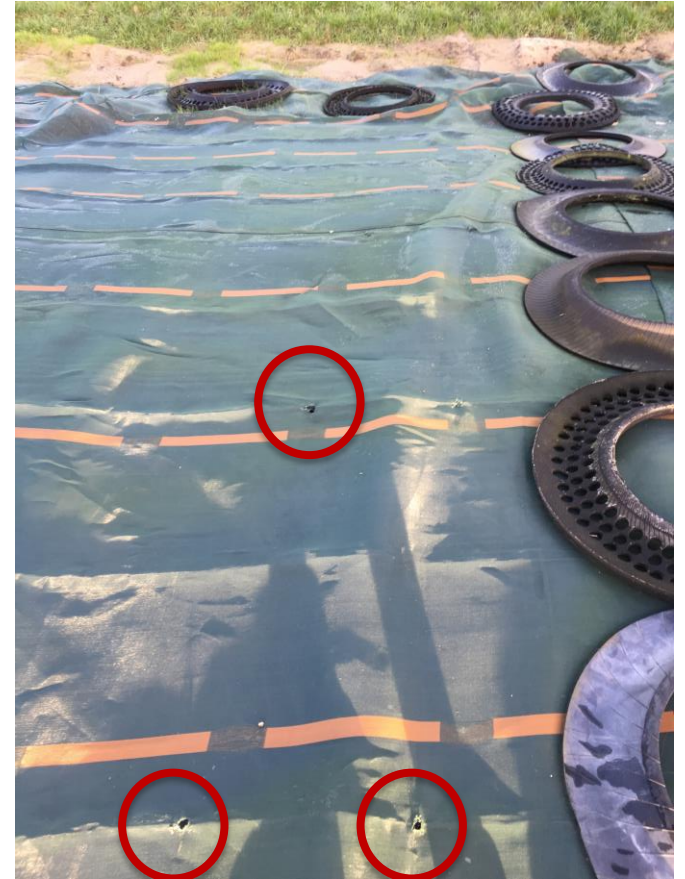


**Lactisil = Homofermentative  
mælkesyrebakterier**

**Lactisil = Heterofermentative  
mælkesyrebakterier**

# HULLER I PLASTEN SKAL UNDGÅS

- Fugle finder evt. huller i silonet
- Begyndende iltning forringer den aerobe stabilitet voldsomt
- Ingen ensileringsmidler kan hindre varmedannelse ved iltning i lang tid



# OPSAMLING OG KONKLUSION

- Behandling med natriumbenzoat af den øverste ½ meter af majsensilage er en billig, nem og effektiv løsning for god aerob stabilitet
- Heterofermentative mælkesyrebakterier har også god effekt på aerob stabilitet
- Management er fortsat afgørende for god aerob stabilitet



# TAK TIL

- Forsøgsværter
- RKW Agri og DLA
- Lemvigegnens Landboforening
- Vestjysk Landboforening
- LMO
- Syddansk Kvæg
- AgriNord