

# Reduktion af biocid i og miljøvenlig produktion af vandbaseret maling

Simon Lynge Hansen, Scientist R&D, Flügger  
18. November 2021

The Flügger logo is positioned in the bottom right corner of the slide. It consists of the word "Flügger" in a bold, white, sans-serif font. The background of the slide is a dark blue gradient, and there is a faint, stylized white outline of a person's profile on the right side, which is part of the Flügger brand identity.

**Flügger**

# Agenda

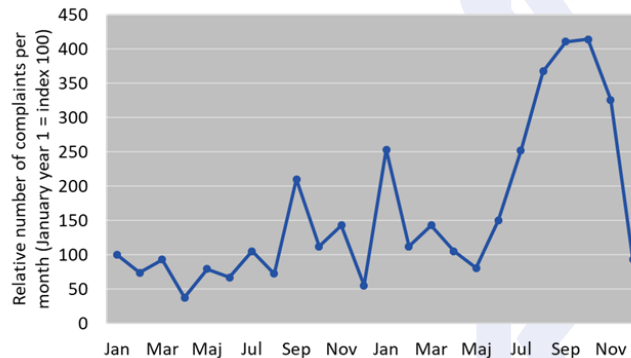
- Baggrund for projekterne
- Projekt mål - strategi
- Lidt detaljer fra arbejdet
  - Hvor kommer bakterier i maling fra?
  - Ombygning
  - Andre metoder til at minimere vækst
    - Råvarer substitution
    - pH
- Reduceret biocid forbrug
- konklusioner

## Baggrund - Burning Platform

- Stigende problemer med rådden maling.
  - En moderne maling – et fantastisk vækst miljø
- Flere og flere biocider får med stigende hastighed en ny klassificering, der i praksis medfører, at betydeligt færre kan anvendes til konservering af maling.
- Et generelt ønske om at reducere forbruget af biocider.



Registered claims for spoiled paint



- *Ca. 50 biocider er godkendt til konservering af maling ifølge Biocidal Product Regulation. Så er der ikke tilstrækkeligt antal?*
- *Der er mange begrænsninger:*
  - *Misfarvninger*
  - *Effektivitet*
  - *Ustabilitet*
  - *Frigiver formaldehyde*
- *Derfor kun 4-5 potentielle biocider til konservering.*
- *hvilket potentielt er for få mod alle former for angreb, svamp, bakterier.*
- *Ikke alle biocider er lige effektive i alle typer formuleringer.*
- *Få/ineffektive biocider betyder større risiko for opbygningen af resistente stammer.*

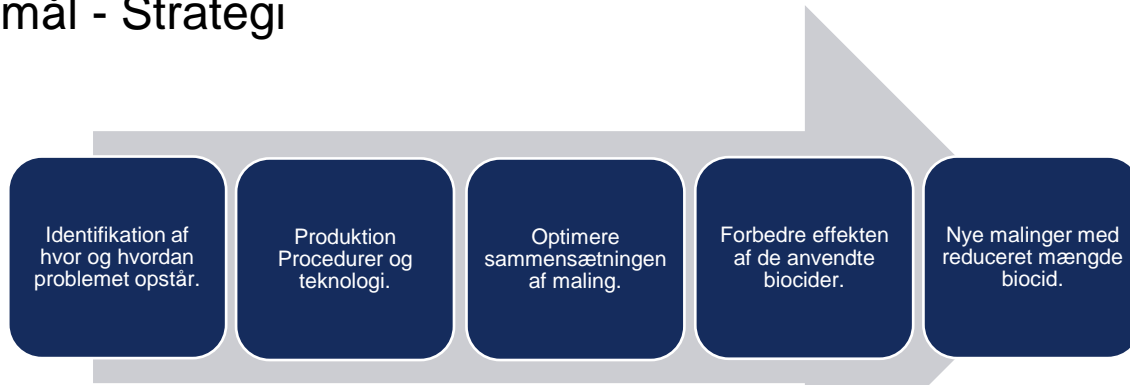
## MUDP projekter

MUDP projekt 1:  
Reducering af biocid koncentrationer i  
vandbaserede maling

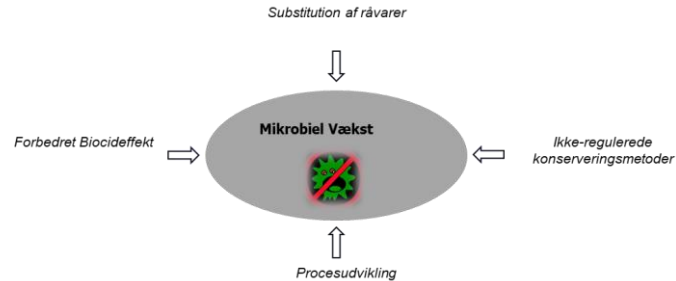
MUDP projekt 2:  
Miljøvenlig production af vandbaseret  
maling



# Projekt mål - Strategi



Reducere biocid anvendelsen



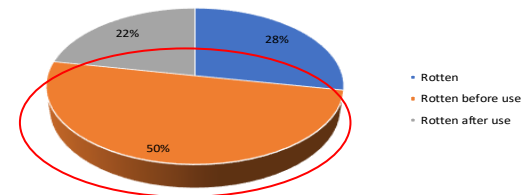
# Hvor kommer bakterier i maling fra?

## Råvarer → Produktion → Slutbruger

- Råvarer – en stor del af vores råvarer kommer fra naturlige kilder, miner, brud..osv
- Produktion af maling foregår i tanke på 10.000 liter – det er ikke en steril proces.
- Anvendelsen er ikke en steril proces.
- Årsag til kontaminering forekommer i nogen tilfælde før ibrugtagning ("Rotten before use")
- Kontaminering optræder oftest sporadisk – typisk ikke fra en hel batch ad gangen, men i tilfældigt udvalgte spande.



Percentage distribution of registered complaints



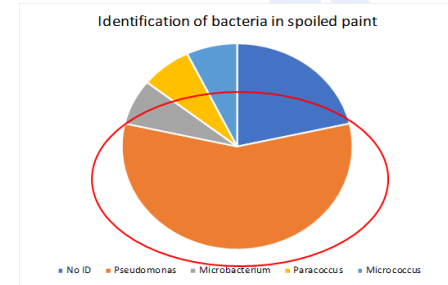
# Produktion - Proces udvikling

## • Track & Trace

- Hvilke bakterier findes i anlæg og den rådne maling
- Gennemgang af produktions anlæg for at finde kilder til kontaminering
- En bestemt type **bakterie identificeret** i anlæg samt i kontamineret maling.
- Bakterien forefindes fortrinsvis i **filtre, pumper, ventiler** og men tillige i andre grene af produktionsudstyret.
- Bakterien danner **biofilm**, hvilket giver anledning til at kun nogle spande ved aftapning bliver kontamineret.

Det betyder at:

- Vi kan teste og **optimere effekten af biocider** i vores malinger, da vi kender bakterierne.
- Vi kan optimere **procedurer for overvågning** af produktionen, således kontaminering reduceres.
- Kender "hot spots" for rengøring.

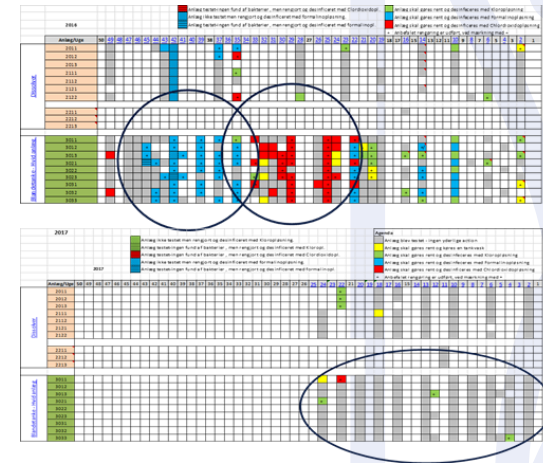
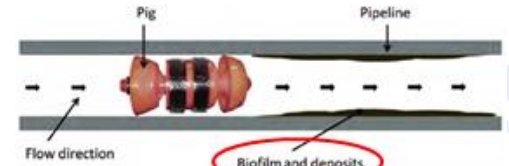


# Ombygninger

Med baggrund i resultater fra Track & Trace og skærpede muligheder for anvendelse af konserveringsmidler, er der foretaget ombygninger af fabrikken i Kolding:

Vi investerer ca. 130 mio. kr. i forbedret rensning af produktions udstyr.

- 2018/19
  - Installering ClO<sub>2</sub> anlæg for rensning af proces vand til maling
  - Nye rør og filtre
  - Første etape af pigging system i starten af fremstillingsprocessen
- 2019/20
  - Anden etape af pigging system ud til tappelinjer
- **Fastlagte procedurer for rengøring og udtagelse af prøver til bakteriekontrol har haft en afgørende betydning for forbedret hygiejne og mulighed for en reduktion i mængden af konserveringsmiddel.**





## Andre metoder til at minimere vækst

- pH
- Eliminering af næringsstoffer
- Substitution af råvarer

# Substitution af råvarer

- Udvælgelse af råvarer:
  - Valg af mindre kontaminerede råvarer
- Mindre næring til bakterierne:
  - ved at reducere eller fjerne mængden af essentielle næringsstoffer fra råvarerne.
- Ny optimeret test maling baseret på råvarer med mindre kontaminering
  - Ved at ændre råvaresammensætning kan man reducere biocid mængden.

Macronutrients	Micronutrients
Carbon (C)*	Boron (B)
Hydrogen (H)*	Chromium (Cr)
Oxygen (O)*	Cobalt (Co)
Nitrogen (N)*	Copper (Cu)
Phosphorus (P)*	Manganese (Mn)
Sulfur (S)*	Molybdenum (Mo)
Potassium (K)	Nickel (Ni)
Magnesium (Mg)	Selenium (Se)*
Sodium (Na)	Tungsten (W)
Calcium (Ca)	Vanadium (V)
Iron (Fe)	Zinc (Zn)



Råvaretype	Score
Talkum 1	1.3
Talkum 2	1.8
Talkum 3	2.0
Talkum 4	2.3
Talkum 5	4.0

0=god 4=Dårlig

Growth medium	Contaminant 4	Contaminant 8	<i>P. aeruginosa</i>
PCA	+	+	+
MP	4	4	4
MP - NH3	3	3	3
MP - Phosphor	1	1	1
MP - CNP	1	1	1



Produkt	Score
Standard maling	2.6
Optimeret <b>test</b> maling	1.8

## Muligheder og begrænsninger

- Med substitution af råvarer er det mulig at **reducere** brugen af biocider.
- **Men** hvis vi helt undgår kontaminerede råvare kan vi **ikke** tilbyde den variation af **malings typer** som kunderne efterspørger, da vi begrænser udvalget af råvarer.



## Maling med høj pH

- 4 biocidfri malinger med pH omkring 11,5 blev formuleret og mikrobiologisk udfordret, alle sammen udviser god biostatisk effekt, og var over en periode på 6 uger pH stabile.
- Ved pH omkring 10,5 forsvinder den biostatistiske effekt.

Product proto- type	Inoculum (CFU/mL paint)	Plating 2 days after challenge		Plating 7 days after challenge	
		Plate reading 3 days	Plate reading 7 days	Plate reading 2 days	Plate reading 7 days
A pH 11.50	$7.3 \times 10^8$	0	1		
	$7.3 \times 10^6$	0			
	$7.3 \times 10^4$	0			
	$7.3 \times 10^2$	0			1
	0	1	1		
B pH 11.30	$7.3 \times 10^8$	0			
	$7.3 \times 10^6$	0			
	$7.3 \times 10^4$	3	3		
	$7.3 \times 10^2$	2	2		
	0	0			
C pH 11.73	$7.3 \times 10^8$	0			
	$7.3 \times 10^6$	0			
	$7.3 \times 10^4$	0			
	$7.3 \times 10^2$	0			
	0	0	1		
D pH 11.70	$7.3 \times 10^8$	0			
	$7.3 \times 10^6$	0			
	$7.3 \times 10^4$	0			
	$7.3 \times 10^2$	0			
	0	0			

Product prototype	Day 0	Day 22	Day 44
A	11.50	11.52	11.30
B	11.30	11.50	11.35
C	11.73	11.54	11.38
D	11.70	11.69	11.53

- Ved høj pHs maling er udbuddet af råvarer **ekstremt lav**
  - Kan ikke tones
  - Meget begrænset glans område

Product type	Inoculum (CFU/mL paint)	Plating 4 days after challenge		Plating 7 days after challenge	
		Plate reading 3 days	Plate reading 7 days	Plate reading 2 days	Plate reading 7 days
1 pH 10.66	$1.6 \times 10^8$	0	0	0	0
	$1.6 \times 10^6$	0	0	0	1
	$1.6 \times 10^4$	0	0	0	0
	$1.6 \times 10^2$	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
2 pH 10.62	$1.6 \times 10^8$	0	0	0	0
	$1.6 \times 10^6$	0	0	0	0
	$1.6 \times 10^4$	0	0	0	0
	$1.6 \times 10^2$	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
3 pH 10.56	$1.6 \times 10^8$	3	3	4	4
	$1.6 \times 10^6$	3	3	4	4
	$1.6 \times 10^4$	3	3	4	4
	$1.6 \times 10^2$	3	3	4	4
	0	3	3	4	4

## Reduceret biocid forbrug

I takt med en bedre hygiejne på fabrikken i Kolding og råvare-substitution er der i flere af vore produkter sket en gradvis sænkning af biocid niveauet. Eksempel for Flutex 5

Årstal	BIT	MIT	CIT/MIT	Amine	Total
2016	100	100	100	100	100
2018	96	80	97	100	94
2019	85	28	99	100	78
2020	94	2	99	100	79

\*tallene i tabellen angivet som procentuel udvikling med 2016 som indeks 100.

Reduktion ca. 20%



# konklusioner

## Råvarer → Produktion → Slutbruger

Vi kan reducere biocid behovet ved at:

- Substituere nogle råvarer til mindre kontaminerede råvarer, andre er vi nød til at have.
- Ved forbedret rensning af produktions udstyr.

Vi har stadig behov for biocider:

- Råvarer er ikke sterile
- Produktionen er ikke steril
- Anvendelsen er ikke steril

Konsekvenser ved ikke at kunne konservere tilstrækkeligt:

- Øget antal reklamationer
  - Kassering af produkter
    - øget omkostninger
    - øget miljøbelastning

