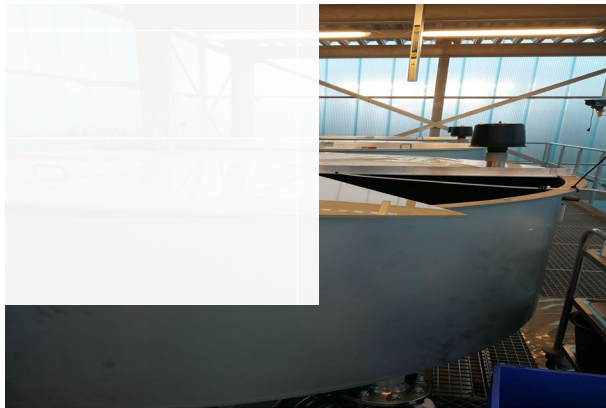


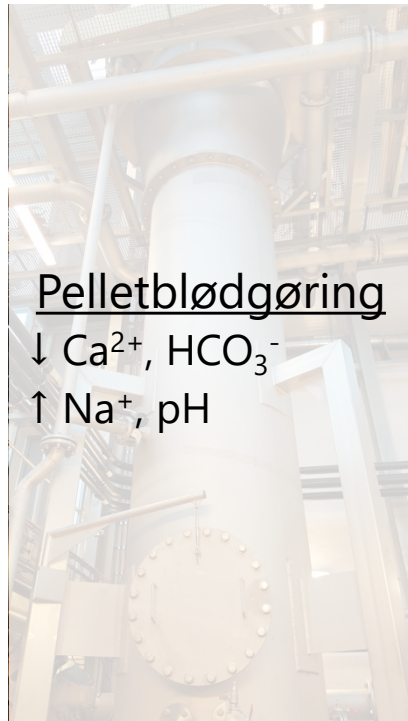
Hvor langt ned skal man blødgøre?

Camilla Tang

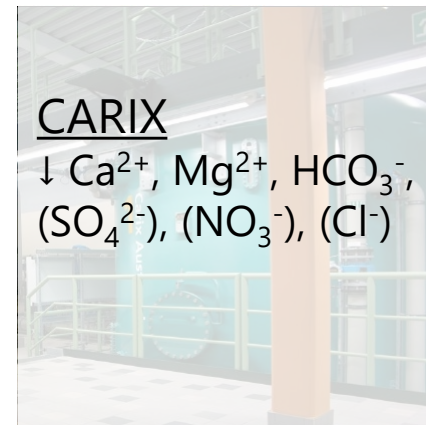
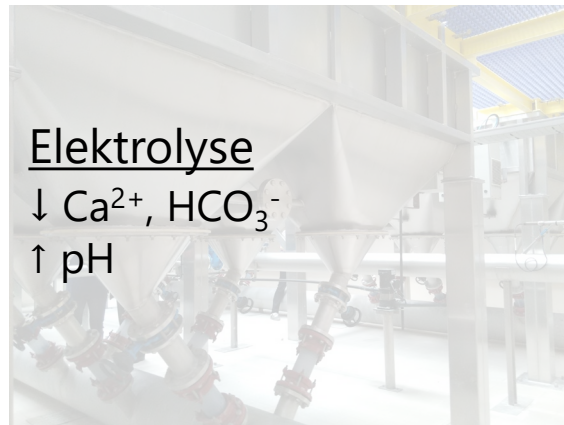
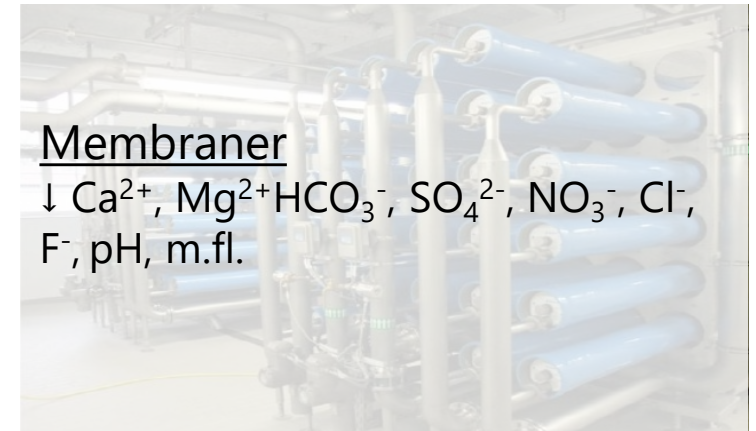
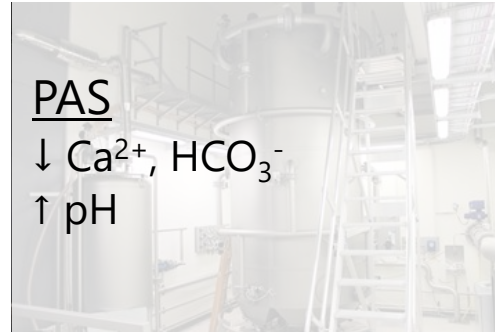
Blødgøringsseminar
7. december 2021

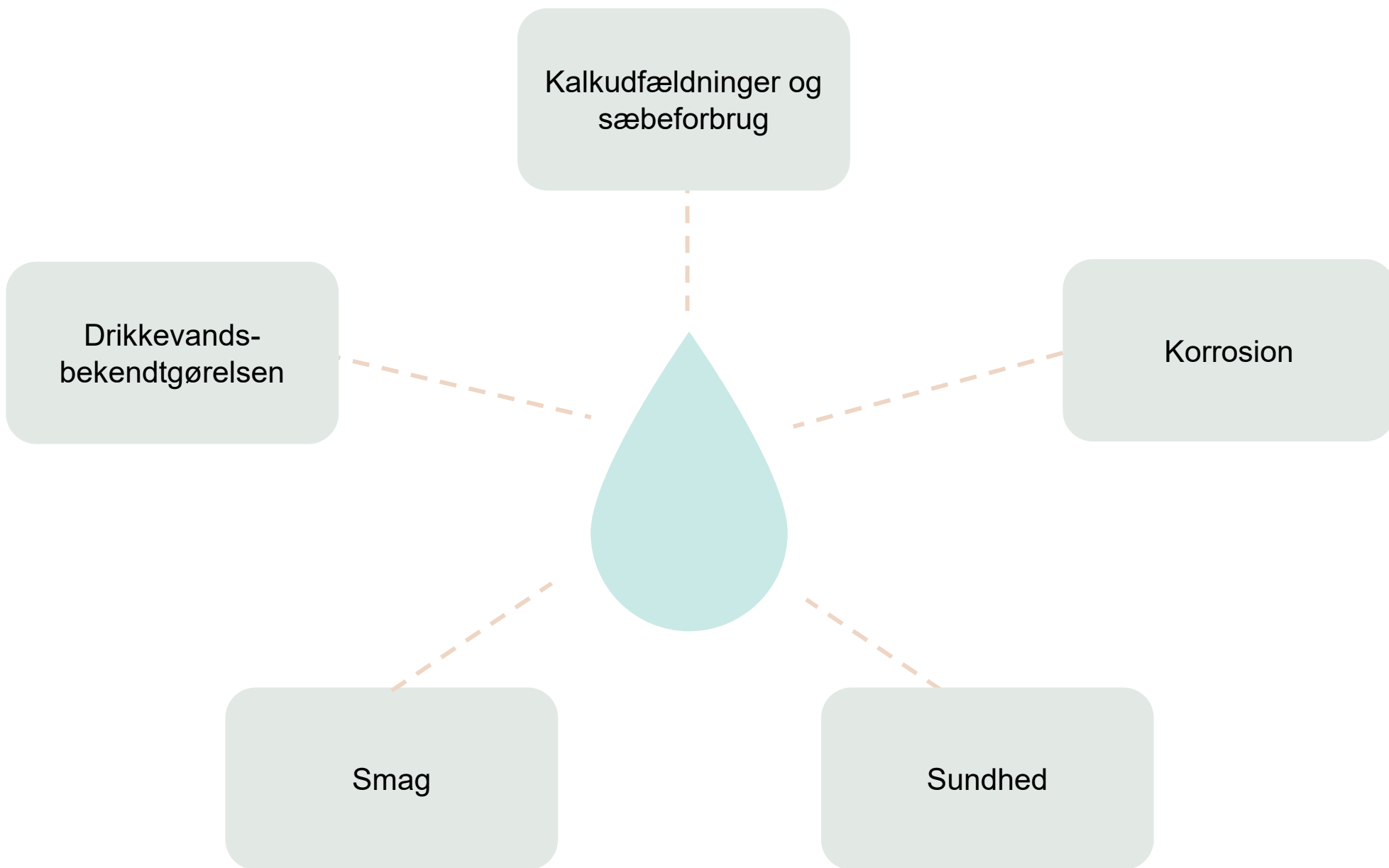


Forskellig påvirkning af vandkvalitet

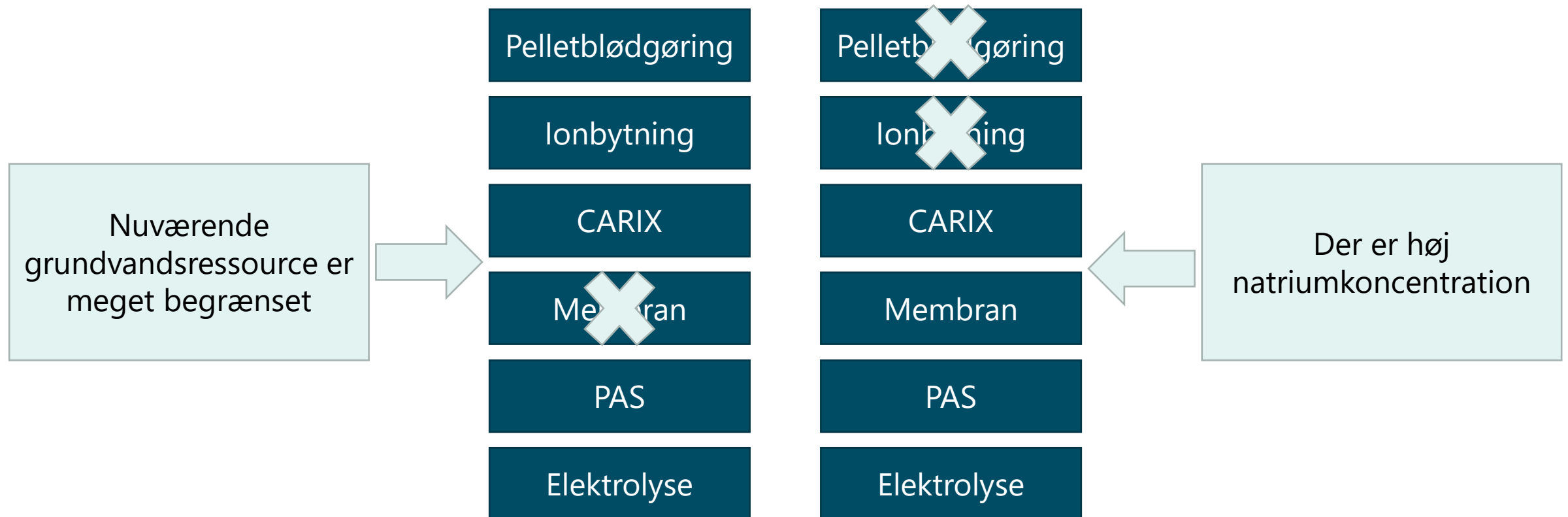


Pelletblødgøring
Ionbytning
CARIX ionbytning
Membranfiltrering
PAS
Elektrolyse





Råvandsmængde og -kvalitet



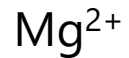
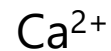
Kalkudfældningspotentiallet

Calcium Carbonate Precipitation Potential (CCPP)

CCPP



Hårdhed



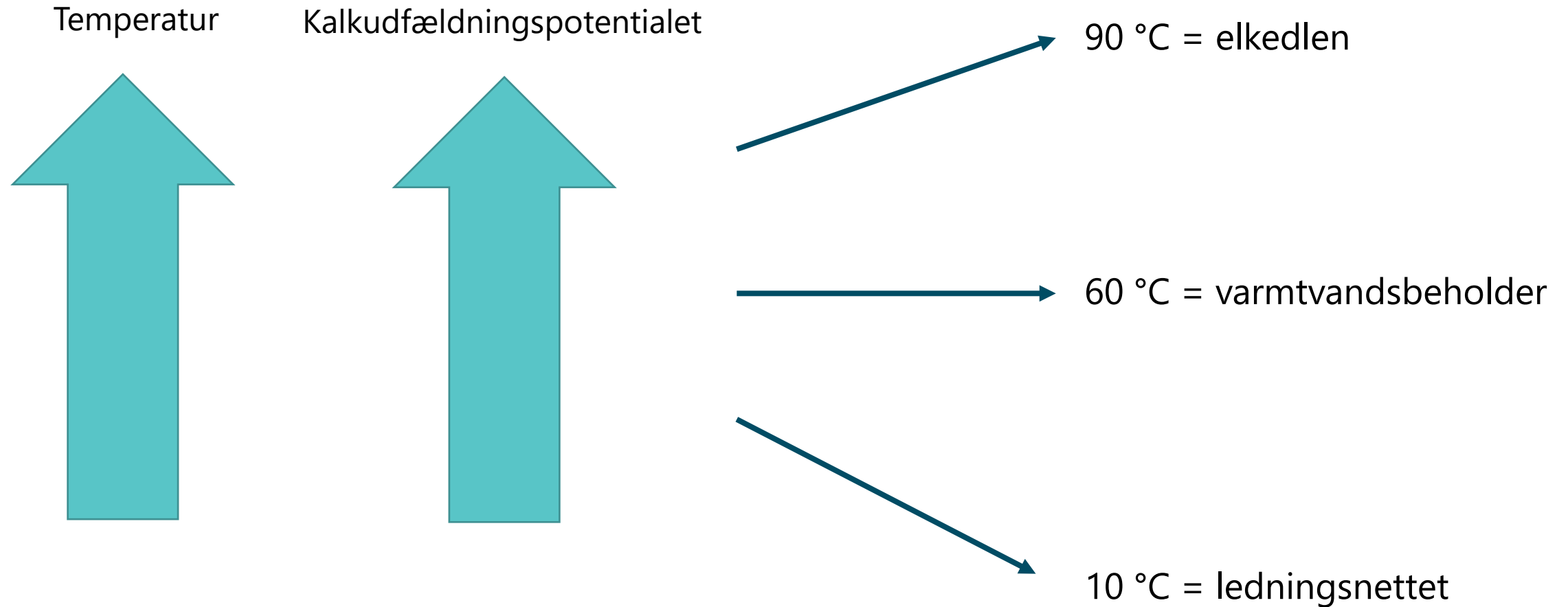
Giver blødgøring gevinst for forbrugerne?

Hvad er den optimale hårdhed?

Hvilken teknologi giver
størst gevinst?



Kalkudfældning afhænger af temperatur



Er der et potentiale?

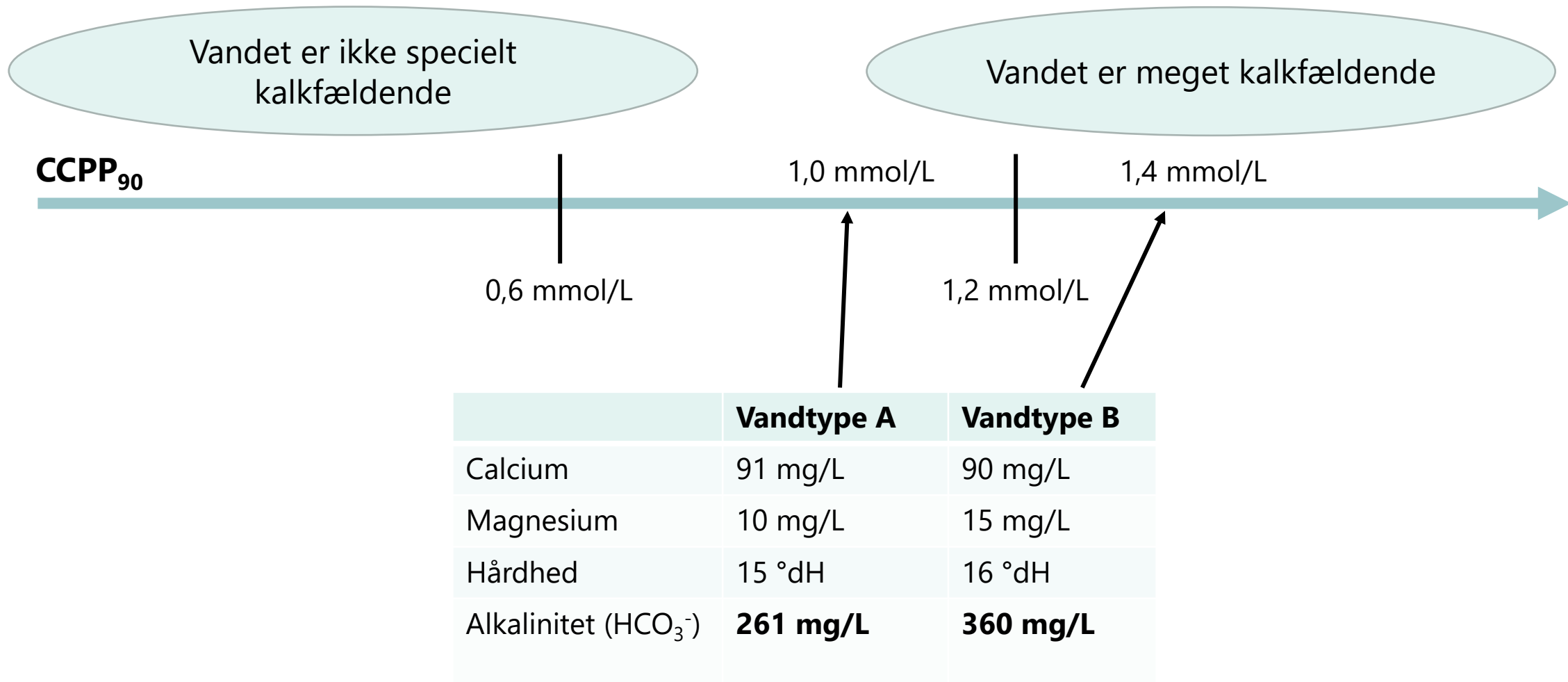


4-8 °dH



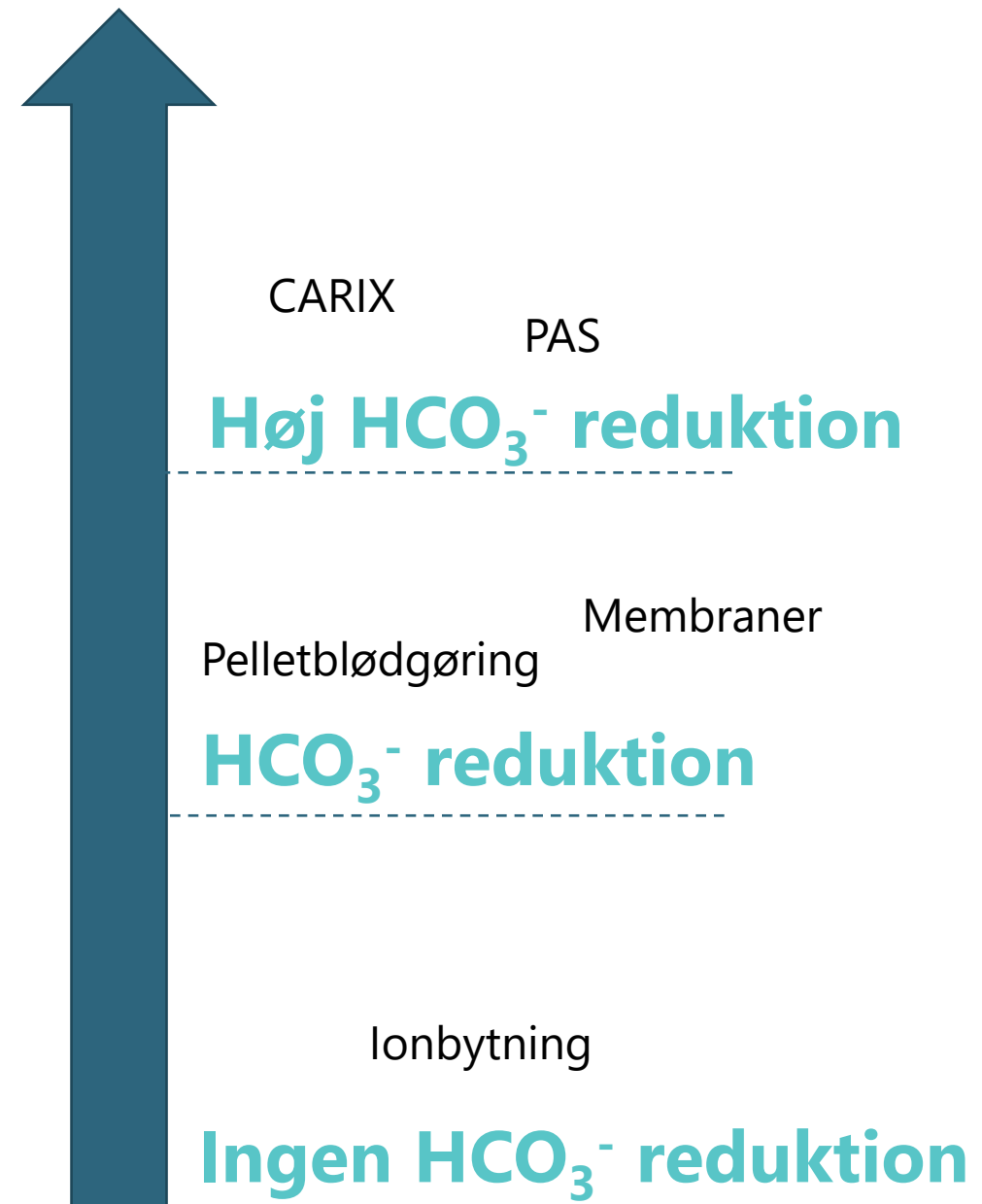
20 - >30 °dH





CCPP og teknologivalg

	Vandtype A	Vandtype B
Calcium	91 mg/L	90 mg/L
Magnesium	10 mg/L	15 mg/L
Hårdhed	15 °dH	16 °dH
Alkalinitet (HCO_3^-)	261 mg/L	360 mg/L

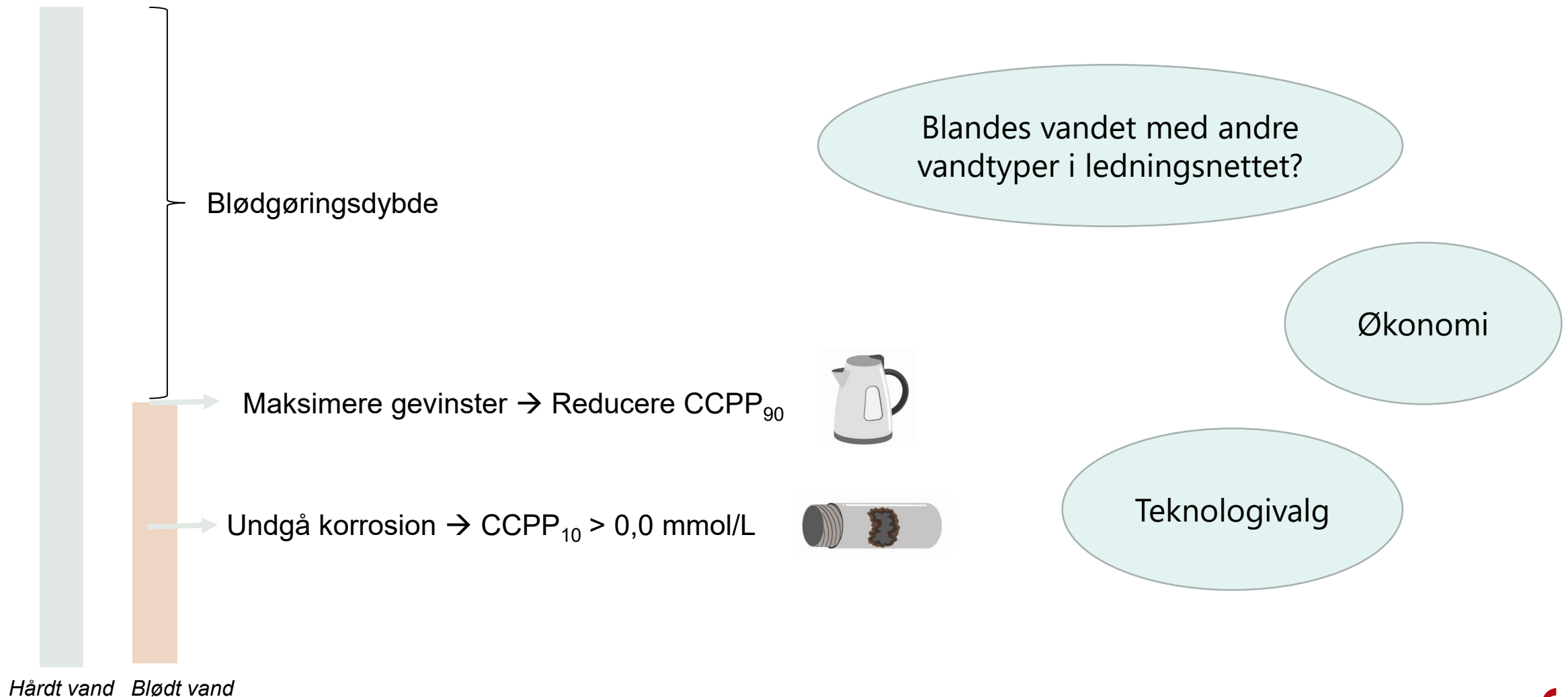


Kalkudfældningspotentialer siger også noget om korrosion

$$\text{CCPP}_{10} > 0,0 \text{ mmol/L}$$

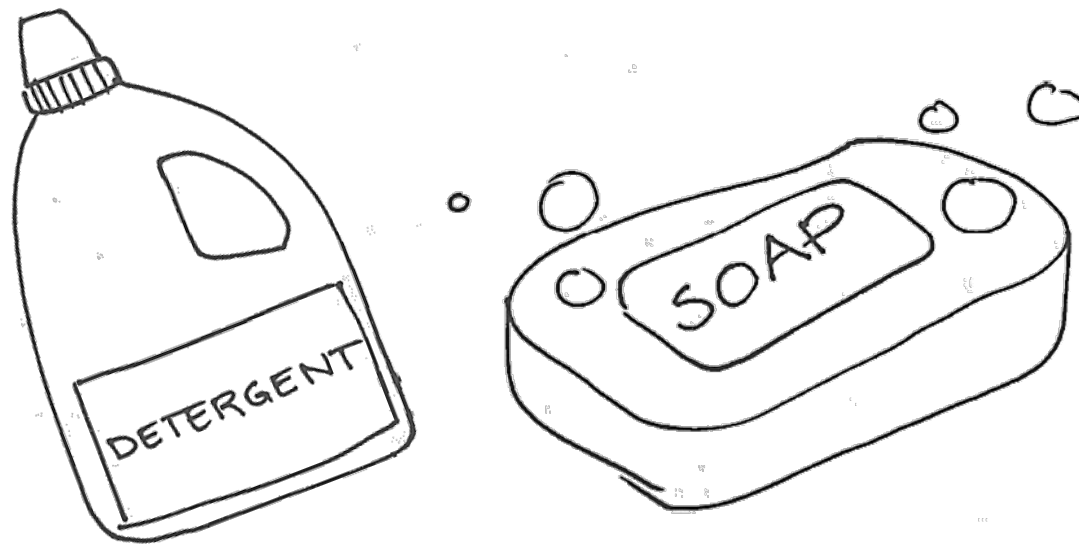


Hvor langt ned skal man blødgøre?



Er vandets hårdhed ligegyldig???

NEJ!



Korrosion

- **Komplekst fænomen**
- **Samspil mellem vandkemi, materialer og mikrobiologi**

Dansk Standard DS 439

Varmforzinket stål:

$$\frac{[\text{Cl}^-] + 2[\text{SO}_4^{2-}]}{[\text{HCO}_3^-]} < 1$$

Påvirkes af blødgøring



Opsummering



Blødgøringsteknologierne påvirker vandets mineralsammensætning forskelligt



Kalkudfældningspotentiallet (CCPP) kan bruges til at vurdere potentiallet for blødgøring, sammenligne teknologier og vurdere hvor langt ned man skal blødgøre



Vandkvalitet bør indgå i vurderingen af blødgøringsteknologier sammen med de øvrige aspekter (økonomi, fysiske rammer, bæredygtighed m.m.)

Tak for opmærksomheden!



Camilla Tang
Specialist, ph.d.



cta@niras.dk
2373 9679



NIRAS
Sortemosevej 19, 3450 Allerød