

Indflyvning

Den Komplekse Vandforsyning 2020

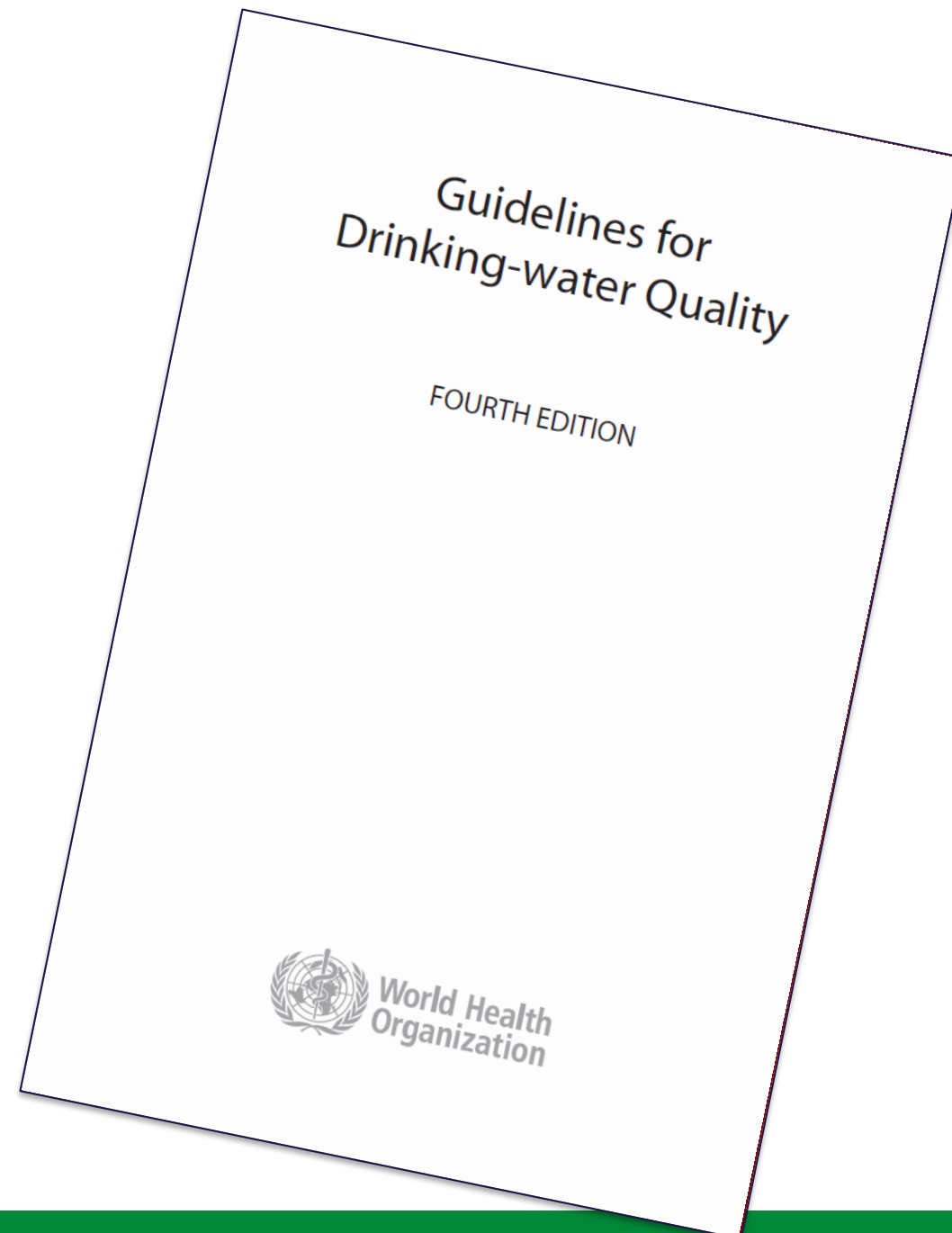
"Based on a judgement of safety and on risk assessments of waterborne hazards. These Guidelines describe four distinct types of health-based targets, applicable to all types of hazards and water supplies:

- 1) **health** outcome targets (e.g. tolerable burdens of disease);*
- 2) water quality targets (e.g. guideline values for **chemical hazards**);*
- 3) performance targets (e.g. log reductions of specific **pathogens**);*
- 4) specified **technology** targets (e.g. application of defined treatment processes).*

These targets are common components of existing drinking-water guidelines or standards that are used to protect and improve drinking-water quality and, consequently, human health. They provide benchmarks for water

*suppliers and regulators to confirm **the adequacy of existing systems** or the need for improvement."*

(WHO, 2011)



Baseret på seneste udvidede vandanalyse (<10 år gammel)

Hvor langt er vi fra den optimale vandkvalitet i 2641 vandværker?

Kompleks vandkvalitet

Korrosion og
udfældninger

Sundhed

Æstetik

Larson ratio

★
CCPP

★
Karies

★
Hjertekar-
sygdomme

Tyk- og
endetarms-
kræft

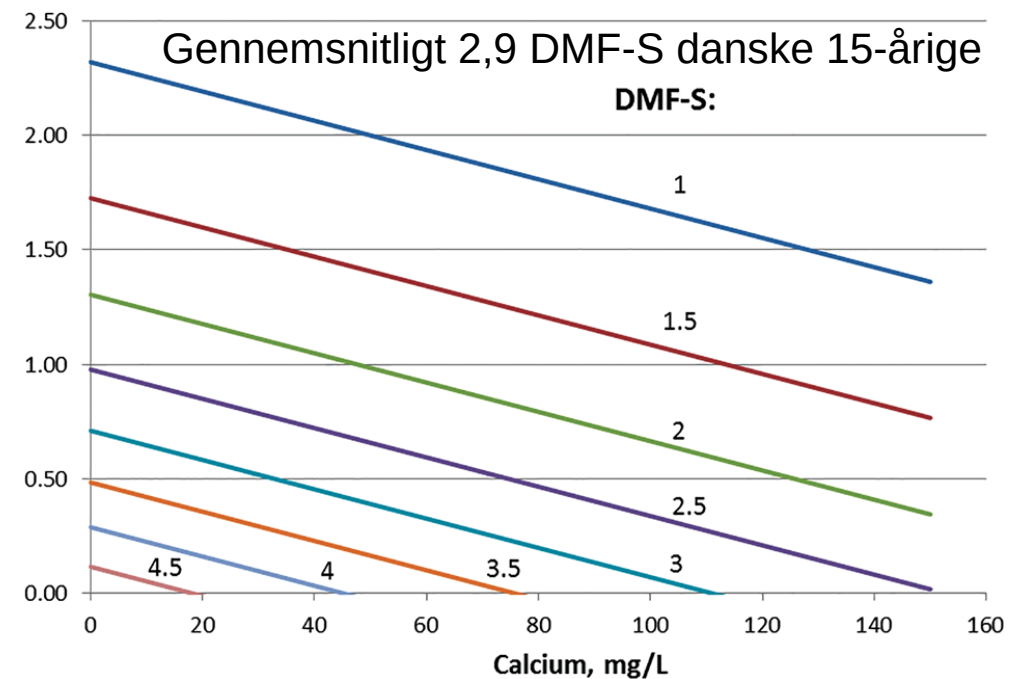
Børneeksem

★
Smag

Karies og drikkevandskvalitet

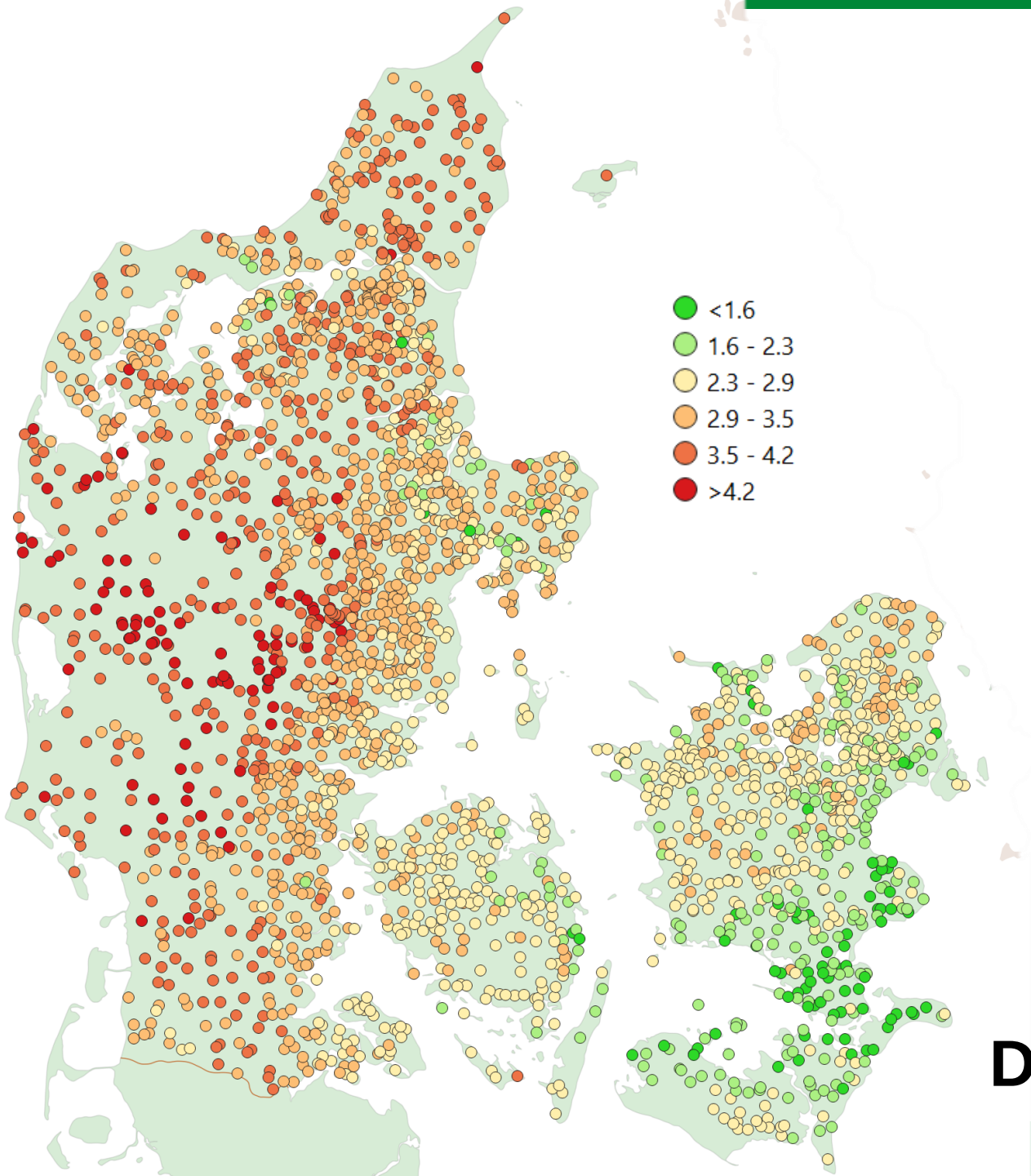
Tandsundhed

Fluoride, mg/L



$$\ln DMF-S = -0.00435 C_{Ca} - 0.682 C_F - 1.62 \cdot 10^{-3} IC + 1.96$$

Arvin, E., Bardow, A. & Spliid, H., 2018. Caries affected by calcium and fluoride in drinking water and family income. *Journal of Water and Health*, 16(1), pp.70-77.

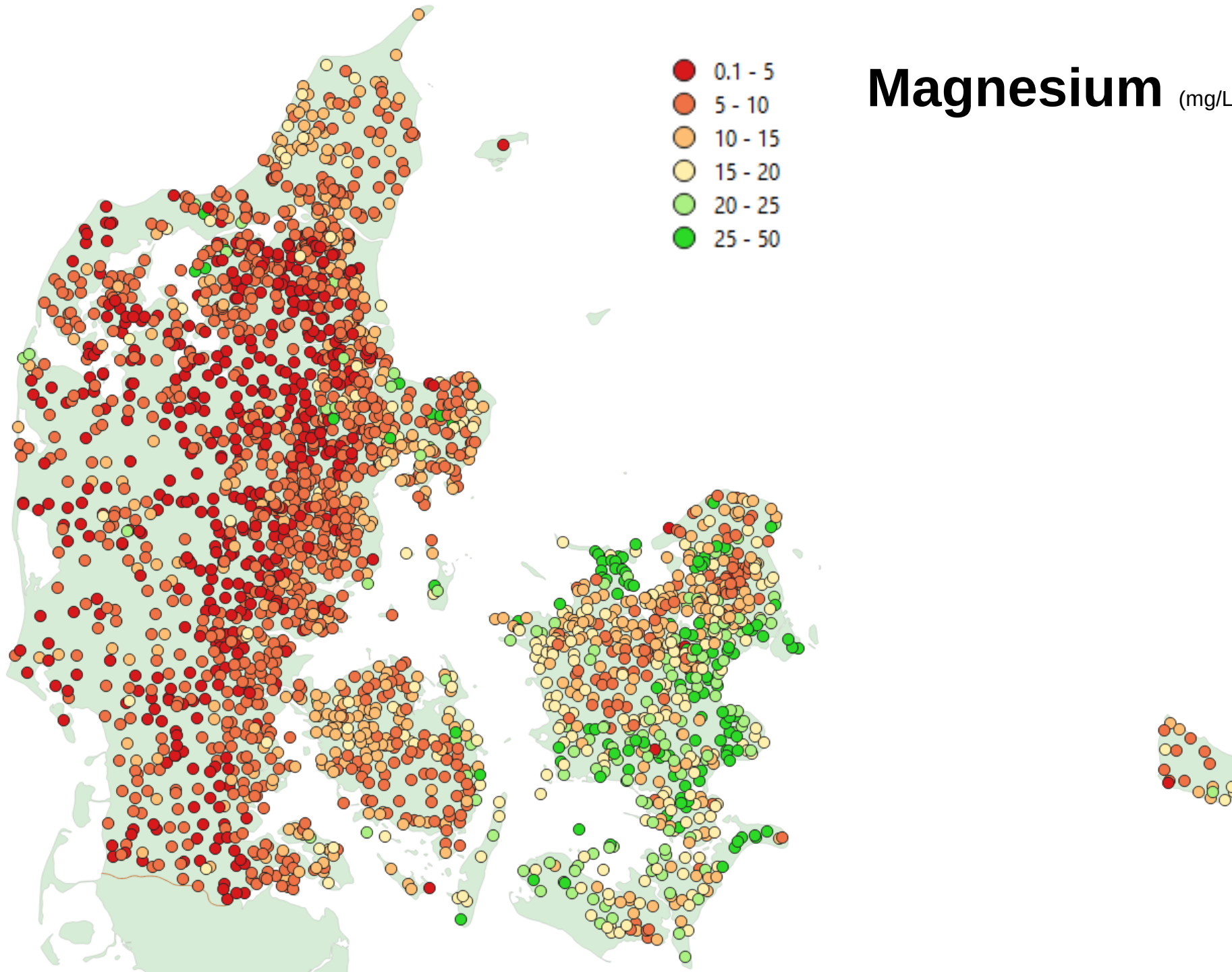


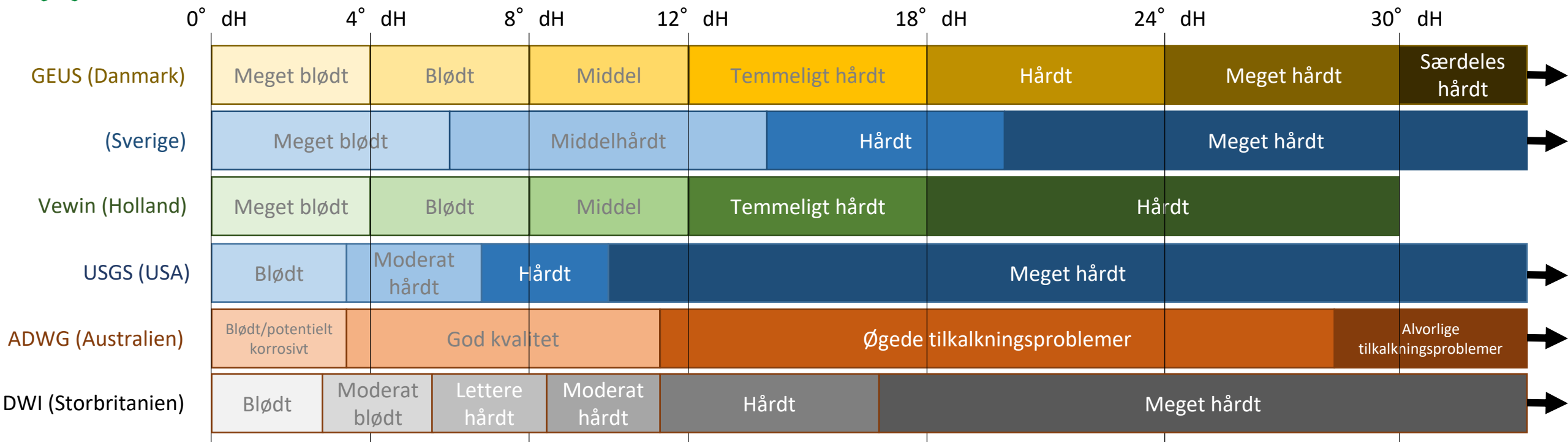
DMF-S forventet (Arvin et al 2018)

En svagt beskyttende effekt

Magnesium & hjertekarsygdomme

Magnesium (mg/L)



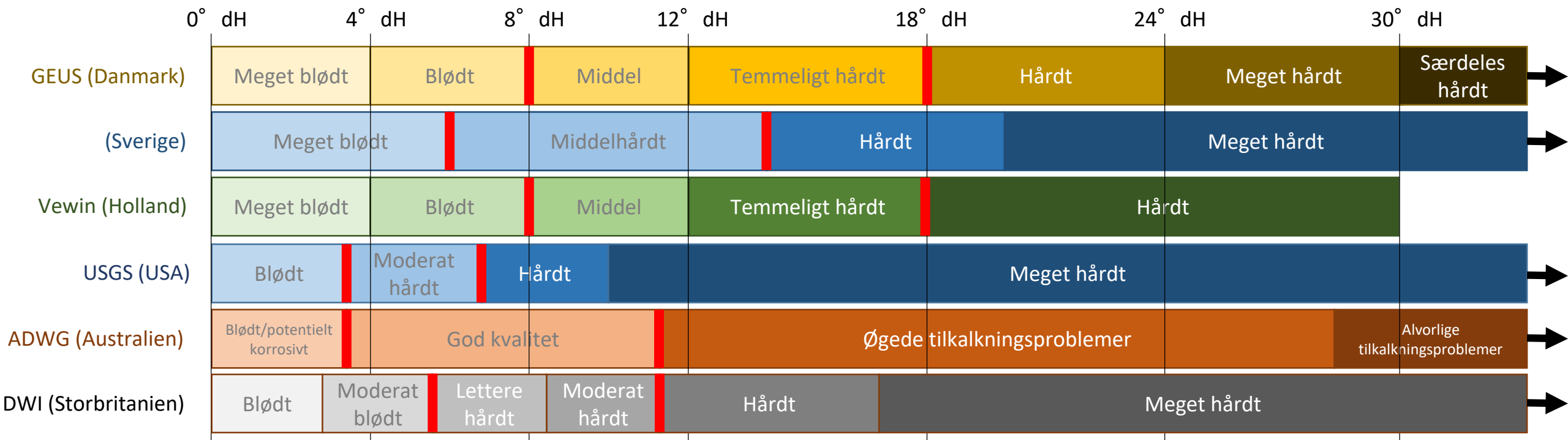


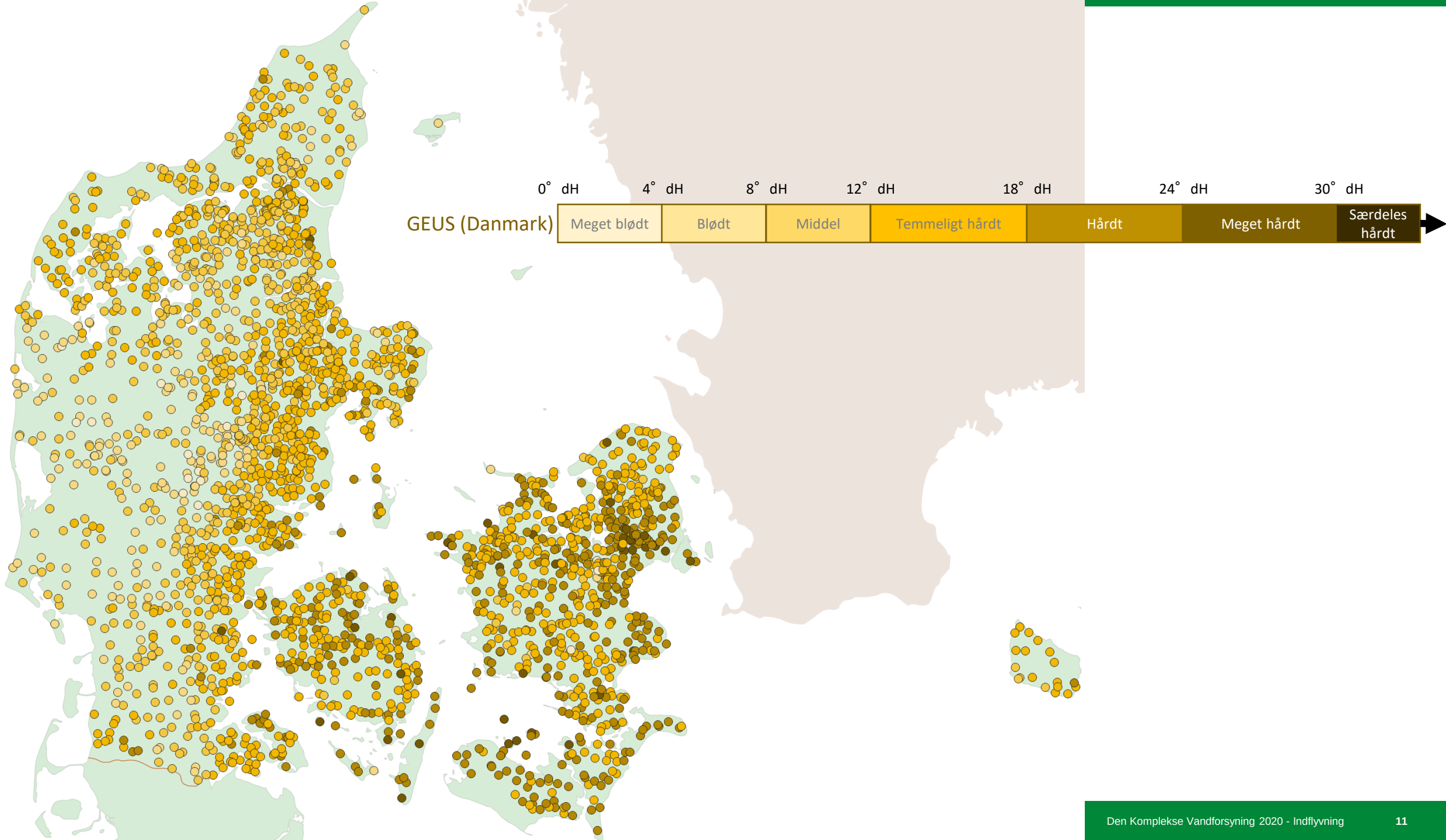
Er vi internationalt set enige om "hårdheden" af vandet?

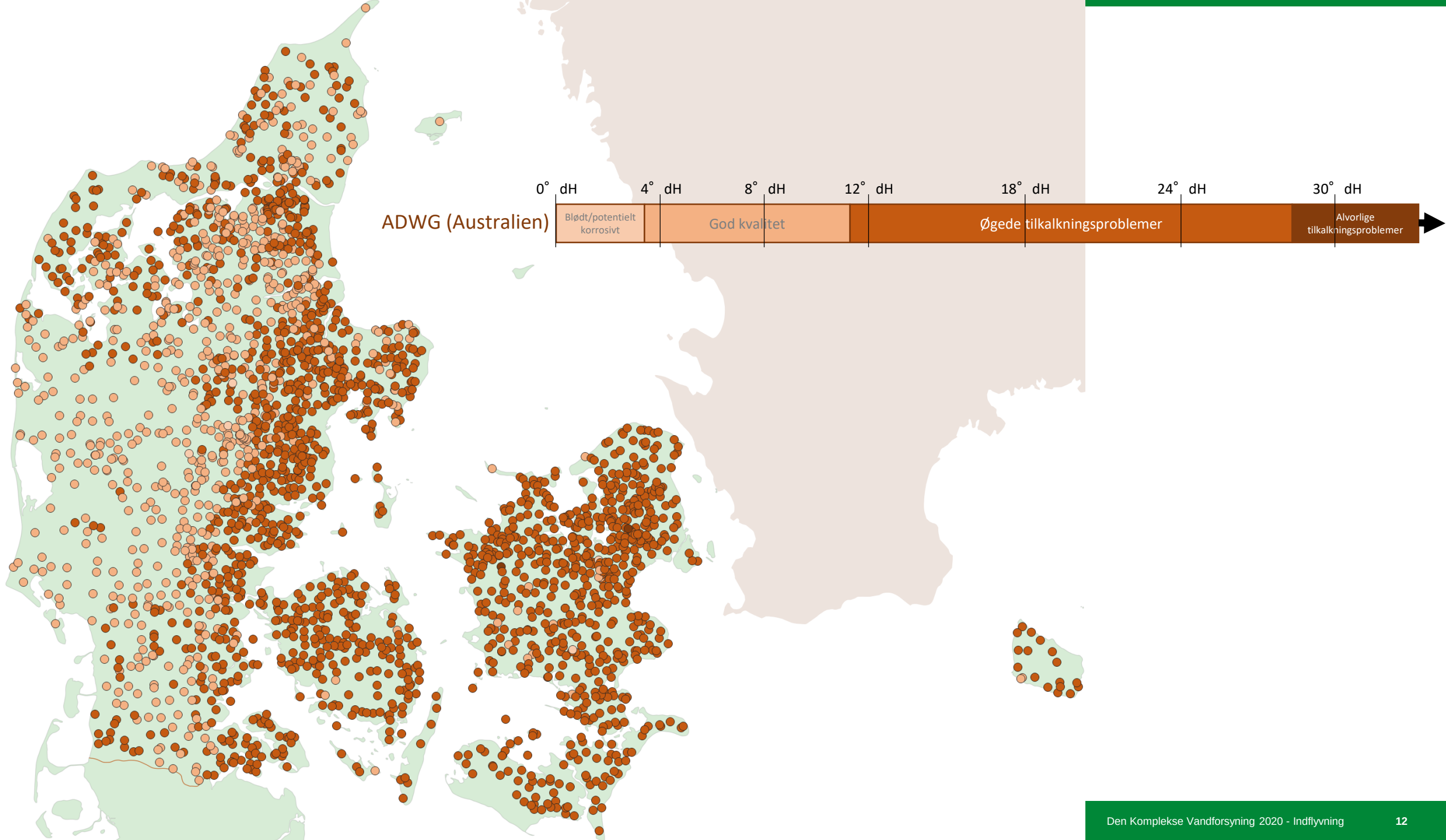
Hårdhed

Hårdhedsniveauer – hvad er vi internationalt enige om?

- $< \sim 4^\circ \text{dH}$ er "blødt"
- $> 18^\circ \text{dH}$ er "hårdt"
- $10\text{--}11^\circ \text{dH}$ er "rimeligt/passende" (dog "hårdt" i USA)
- Mere end $12\text{--}14^\circ \text{dH}$ er hårdt/problematisk i Sverige, USA, Australien, Storbritannien



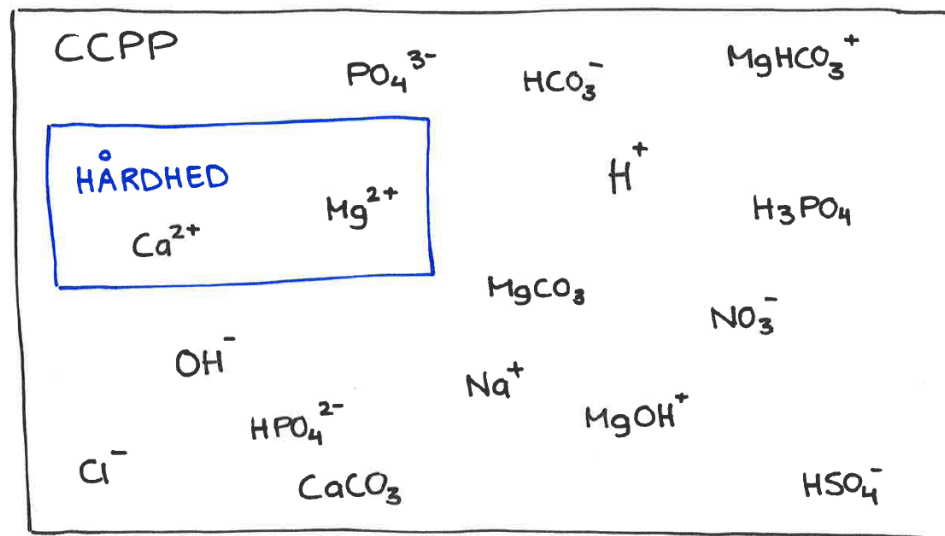




Hvor udfældes der
mest kalk?

CCPP

Calcium Carbonate Precipitation Potential
Kalkudfældningspotentiale



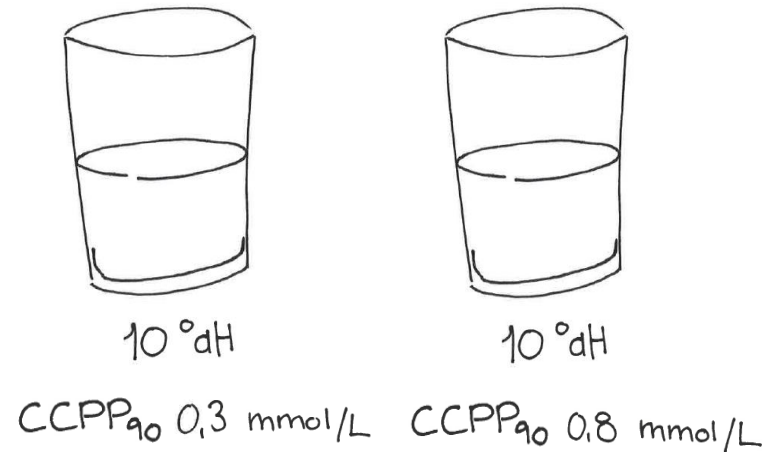
CCPP er den mængde CaCO_3 som teoretisk vil udfælde/opløses for at nå ligevægt



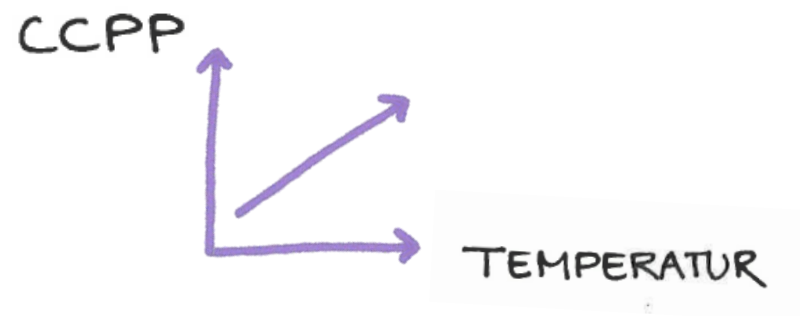
© Camilla Tang

CCPP tager højde for pufferkapacitet, ionstyrke, temperatur mm.

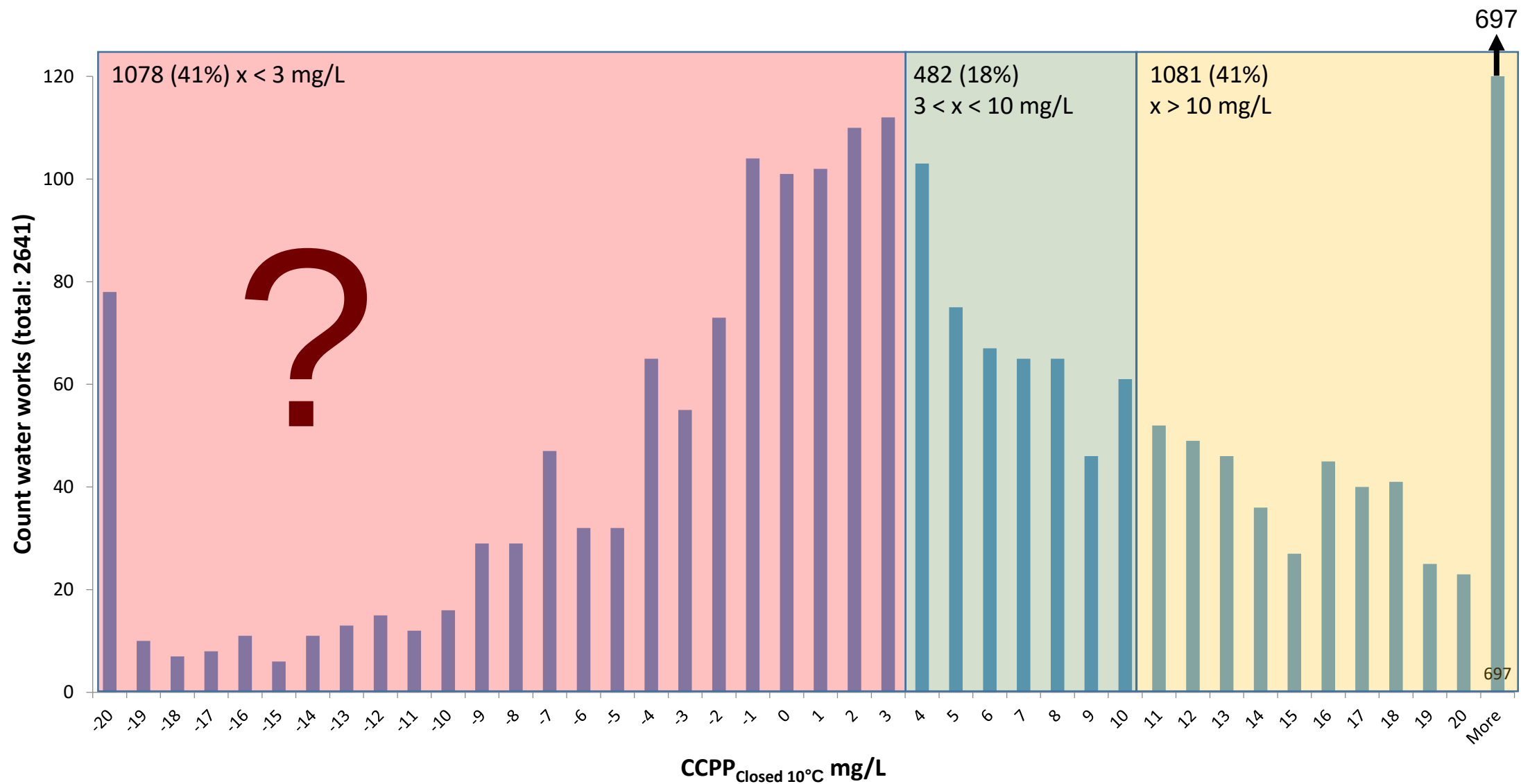
- Samme hårdhed kan have forskellig CCPP



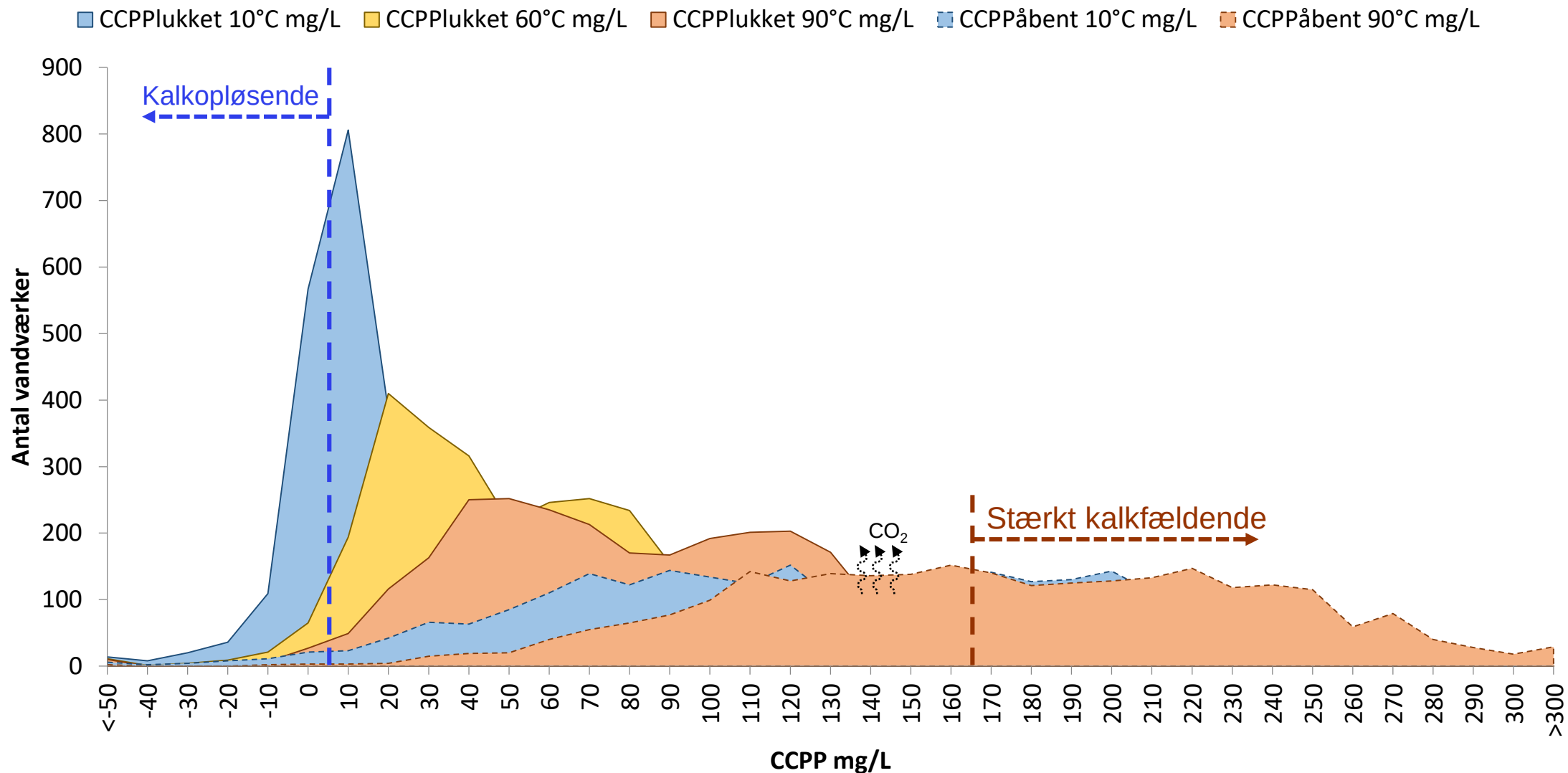
- Kalkudfældningen (CCPP) stiger med temperatur



Anbefalet CCPP-niveau er 3-10 mg/L



Kalkudfældningspotentiale – 2641 danske vandværker



Hvor forventer vi drikkevandets bedste
smag?

Et professionelt smagepanel

Positive overfor

- Hydrogenkarbonat HCO_3
- Sulfat SO_4
- Calcium Ca
- Magnesium Mg

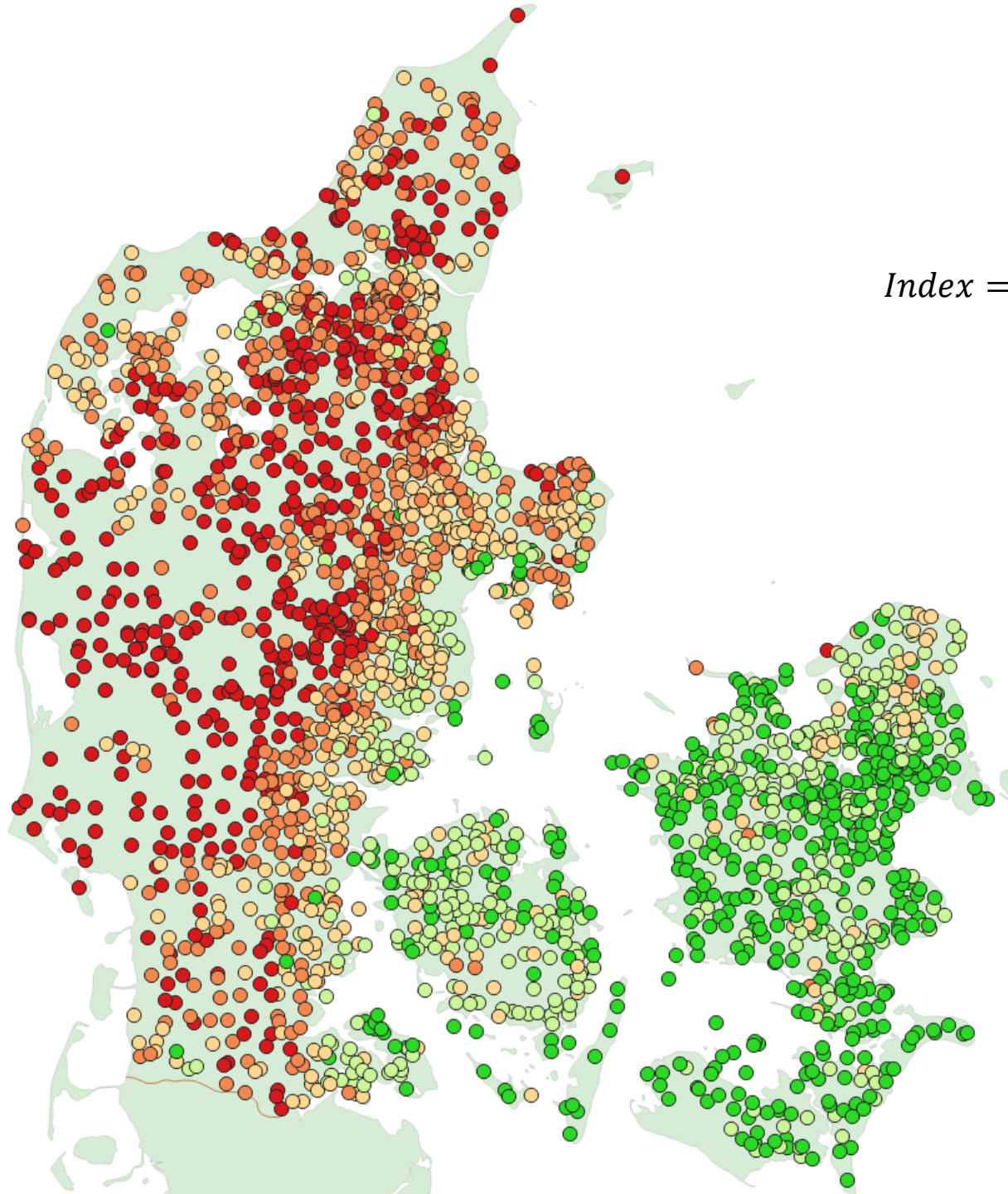
Foretrækker

- 200-400 mg/L Total dissolved solids TDS

Negative overfor

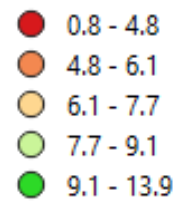
- Natrium Na
- Kalium K
- Klorid Cl
- >800 mg/L TDS

Platinokov, S. et al 2013 *Influence of minerals on the taste of bottled and tap water: a chemometric approach*. Water Research 47 693-704



$$Index = \frac{[Ca] + [Mg] + [HCO_3] + [SO_4]}{[Cl] + [Na] + [K]}$$

Hvor smager vandet bedst?
1. 2. 3. bud...





Hvilke indikatorer er
vigtige?



Hvornår bliver optimal
vandkvalitet en del af
beslutningstagningen?

Program

Program

Vandkvalitet og vandbehandling – på tværs af landet – og over tid

- | | |
|---------------|--|
| 10.00-10.20 | Velkomst - Indflyvning til dagen henover vandkvalitetens danmarkskort. Hvor udfældes der mest kalk? Hvor beskyttes tændernes bedst? Smagsnuancer? Et nyt kig på det danske drikkevandslandskab.
<i>v/ lektor Martin Rygaard, ph.d., DTU Miljø</i> |
| 10.20 – 10.45 | Fra en iltningstrappe til en fødevareindustri. Udviklingen i drikkevandsbehandling, fra meget simpelt, over kemikalietilsætning, blødgøring, og nu til membraner og decentrale husholdningsanlæg.
<i>v/ cheffingeniør Peter Borch Nielsen, Krüger A/S</i> |
| 10.45 – 11.10 | Diskussion i grupper (online: break-out rooms). Diskuter følgende: <ul style="list-style-type: none"> • Hvilke udfordringer oplever I for vandforsyning og drikkevandskvalitet år 2020? • Hvor ser er de store dilemmaer? |
| 11.10 – 11.20 | Pause |

Blødgøringens dilemmaer

- 11.20 – 11.45 Når blødgøring er et forbrugerkrav. Decentral blødgøring og vandbehandling hos forbrugerne vinder frem, men kritiseres kraftigt for manglende regulering og kontrol. Vandforsyningerne er med undtagelse af HOFOR og Frederiksberg tøver. Hvad foretrækker vi i Danmark – central eller decentral blødgøring?
v/ Camilla Tang, ph.d.-studerende, DTU Miljø/NIRAS A/S
- 11.45 – 12.25 Blødgøring – hvorfor/hvorfor ikke? Blødgøring fra to forsyningers synspunkter. Frederiksberg vælger at blødgøre. Novafos afventer. Hvad tænker beslutningstagerne? Måske også en tanke om avanceret vandbehandling.
v/ vandchef Bo Lindhart, ph.d., Novafos og vandchef Henrik Bay, Frederiksberg Forsyning
- 12.25 – 13.15 Frokost
For on line deltagere: Dem, der har lyst til det, kan "spise sammen" i break out rooms

Den fejlfri vandforsyning – og effekterne på sundhed

- 13.15 – 13.55 The Dutch experience. Advanced water treatment with one-step reverse osmosis and "impeccable" water quality (da: den fejlfri vandkvalitet). Why advanced treatment in The Netherlands and how is it implemented? What are the current challenges?
v/ Professor Emile Cornelissen, KWR Water, The Netherlands. (Webcast)
- 13.55 – 14.20 Drikkevandets kvalitet og relationer til vores sundhed – resultater fra nye danske undersøgelser
v/ seniorforsker Birgitte Hansen, GEUS

- 14.20 – 14.35 Pause

14.20 – 14.35 Pause

Udfordringerne set af beslutningstagerne og bioetikeren

14.35 – 15.00 Nye udfordringer med pesticider. Svar fra Den Danske Vandklynges Pesticid initiativ. Problemstillingen set fra landets største vandforsyninger: og de første resultater fra forsøg med rensning. Hvilke veje er der frem for håndtering af pesticidrester i grundvand? Hvordan håndteres problemet bæredygtigt?
v/ vandchef Bo Lindhardt, Novafos

15.00 – 15.30 Ethiske vinkler på håndtering af drikkevandskvalitet. Konflikten mellem "det rene og uberørte" og "det effektive og billige". Når vand er en fødevare, skal det så "designes", eller holdes "naturligt"? Og hvad er naturligt? En bioetikers betragtninger.
v/ lektor Mickey Gjerris, ph.d., Københavns Universitet, Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi

15.30 – 16.00 Diskussion i grupper (online: break-out rooms). Diskuter følgende:

- Vælg en talsperson
- Prioriter tre pointer at tage med hjem til kollegaerne på kontoret
- Hvilket spørgsmål skal stilles til næste arrangement?

15:50 Talspersonen deler gruppens overvejelser i Zoom's chatfunktion og er klar til at uddybe i plenum

16.00 Farvel og tak for i dag

**Vi bruger menti.com til faglige input i
gruppediskussionerne - med fordel fra telefon**

Menti.com kode 51 70 87 0

Vi bruger Zoom's chat til spm undervejs