

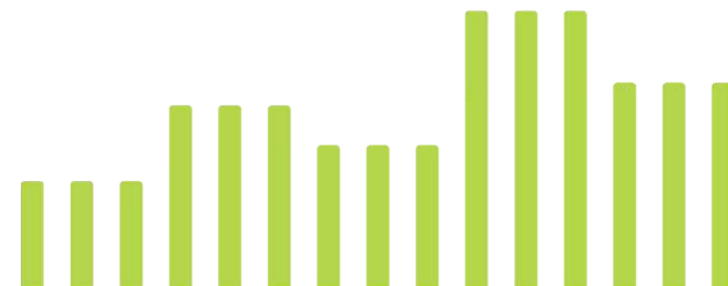


CENTRAL BLØDGØRING I HOVEDSTADSOMRÅDET

SUSANNE LYKKE JAKOBSEN (SUJA@HOFOR.DK)

TOVE BEYER (TBEY@HOFOR.DK)

OPLÆG FOR DANVAK, *10. OKTOBER 2018*



AGENDA

Del 1:

- ▶ Hvorfor blødgøring?
- ▶ Hvordan blødgøring?
- ▶ Erfaringerne fra Brøndby
- ▶ Hvor langt er vi med planerne?

Del 2:

- ▶ Rammer for central blødgøring
- ▶ Blødgøring og vandkvalitet
- ▶ Måling af hårdhed
- ▶ Fordele ved central blødgøring
- ▶ Opmærksomhedspunkter ved decentral blødgøring

DEL 1

HVORFOR BLØDGØRING?

Jeg har nu vasket tøj i det bløde vand, hvor er det lækkert og tøjet er altså meget blødere nu hvor der ikke er al den kalk i vandet, hvor er vi heldige at vi er den første kommune med blødgøringsanlæg 🍷

Synes godt om · Svar · 🗨️ 1 · 16 timer

 Brøndby Kommune Dejligt at høre, Jette! 😊

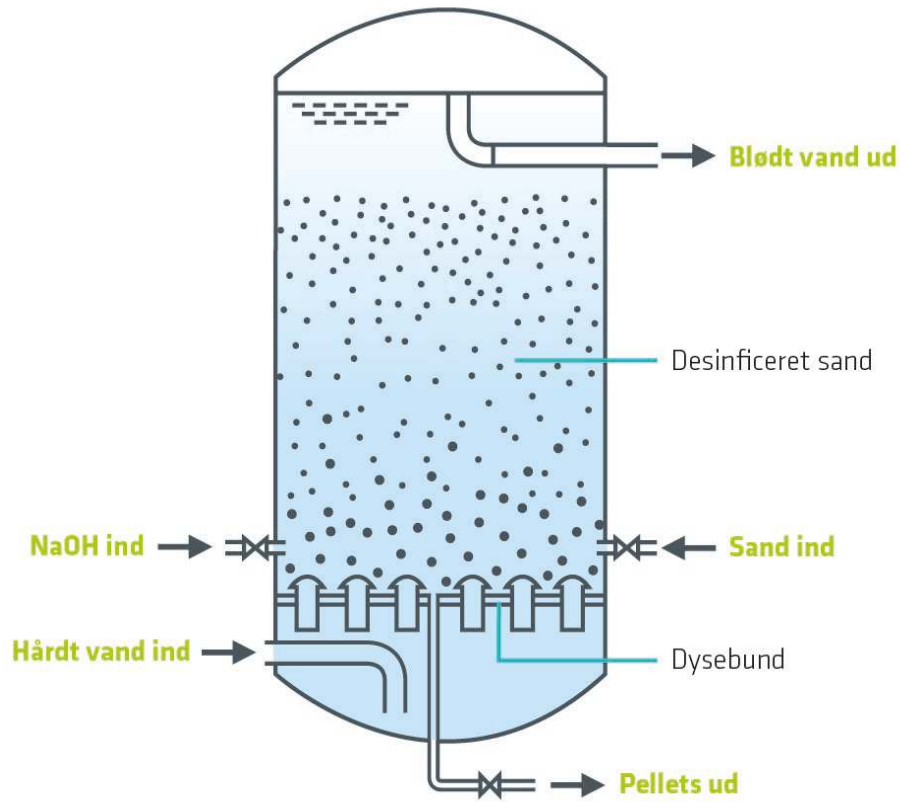
Synes godt om · Svar · 2 timer



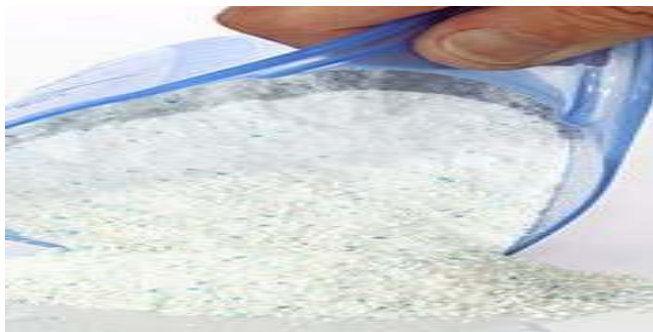
FAMILIE PÅ FIRE

En familie på fire sparer samlet set ca. 500 kr. om året ved et forbrug på 120 m³ årligt, selvom vandet bliver lidt dyrere.

HVORDAN BLØDGØRING?



MÅLING AF EFFEKTERNE I BRØNDBY - ET SAMARBEJDE MED DTU



Erhverv/større kunder:

TasterWine

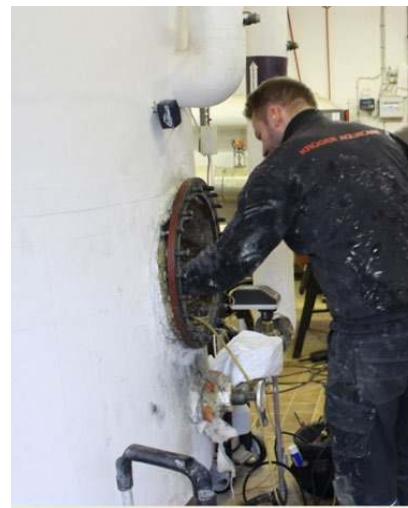
BoVest boligafdeling

Nygårds Plads, ældrecenter

Æblehaven, ældrecenter

Private:

30 husholdninger



EFFEKT-MÅLINGER, EKSEMPLER PÅ FORELØBIGE RESULTATER, ERHVERV

▶ **Mindre kalk i varmtvandsanlæg:**

- ▶ Eksempel: Nyttevirkningen forbedret med en faktor 10 (fra ca. 8% reduceret nyttevirkning med hårdt vand til ca. 0,8% med blødere vand)
- ▶ 25-50% mindre kalkafsætning i varmtvandsanlæg

▶ **Saltforbrug i lokale blødgøringsanlæg:**

- ▶ Efter blødgøring ses en reduktion af saltforbruget på 10 – 37%

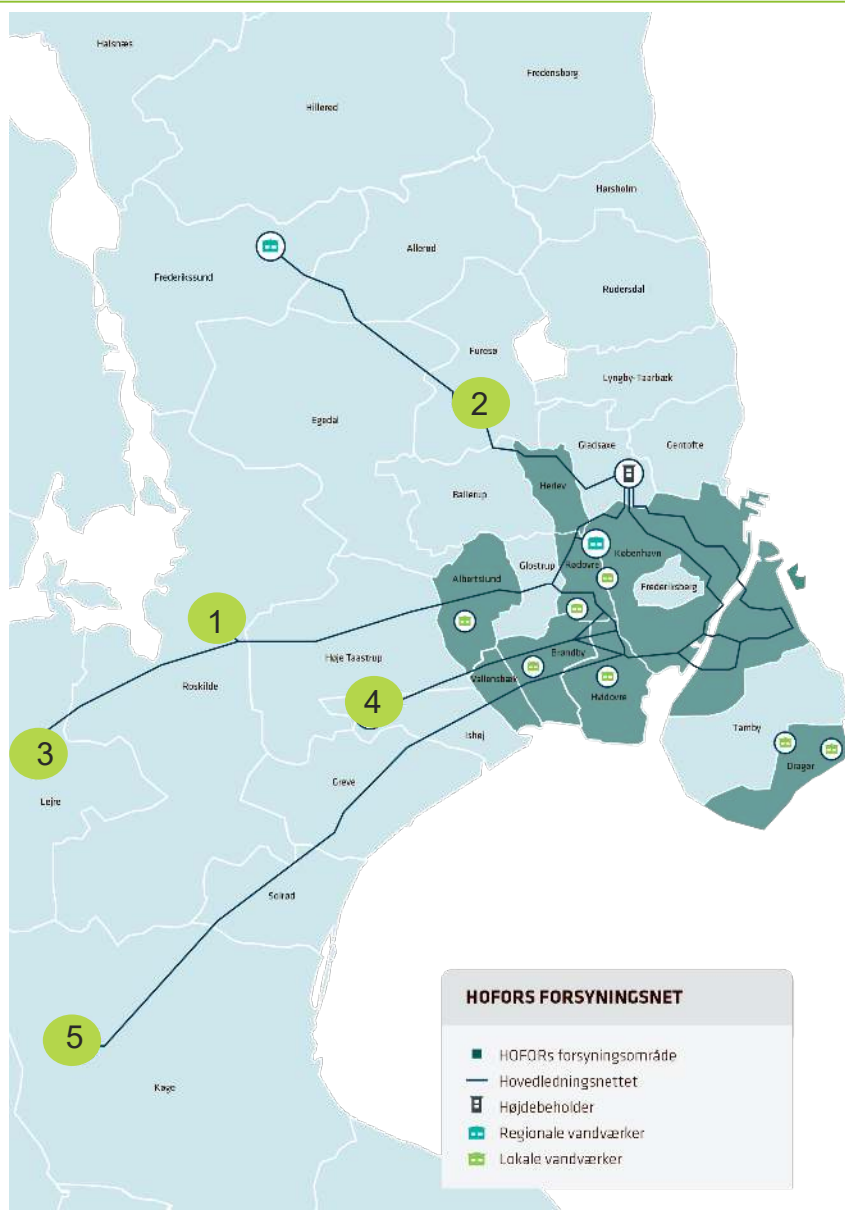
▶ **Oplevede effekter** (virksomheder, boligafdelinger, institutioner):

- ▶ Økonomiske besparelser (Eksempel = forvente op til 50.000 kr./år på afsyring)
- ▶ Mindre hårdt arbejde med afkalkning, mere produktiv tid & større arbejdsglæde
- ▶ Bedre beboerservice: Mindre besvær med kalk og løbende toiletter
- ▶ Plejehjemsbeboere nemmere at få i bad, velfærdsforbedring

EFFEKT MÅLINGER, EKSEMPLER PÅ FORELØBIGE RESULTATER, PRIVATE

- ▶ Elkedel og kaffemaskine afkalkes sjældnere
- ▶ Reduceret forbrug af afkalkningsmidler, salt til opvaskemaskiner, vaskemidler og afkalkning af baderum mv.
- ▶ Oplevede effekter relaterer sig til færre problemer med kalk:
 - ▶ Mindre afkalkning generelt
 - ▶ Mindre besvær og tid på afkalkning
 - ▶ Pænere toiletter, fliser, håndvaske, gryder, hundens vandskål mm
 - ▶ Mindre rengøring
 - ▶ Observation: Det er primært folk, der gør rent frem for at holde rent, der har en oplevelse af at bruge mindre tid på afkalkning

PROGNOSE FOR BLØDGØRING



1. Marbjerg (2020)
2. Søndersø (2022)
3. Thorsbro (2023)
4. Lejre/Gevninge (2024)
5. Regnemark (2025)

Efterfølgende Islevbro,
Slangerup og lokale værker

DEL 2

RAMMERNE FOR CENTRAL BLØDGØRING I HOFOR

▶ HOFORs egne forundersøgelser

- ▶ Kunder, sundhedseffekter og økonomi
- ▶ Teknologi og vandkvalitet

▶ Tilladelser og krav - Særlig forpligtelse ift. leverance til "alle"

- ▶ Udtalelse fra embedslæge/Styrelsen for patientsikkerhed
- ▶ Vurdering af restprodukt ift. anvendelse
- ▶ §21-tilladelse med vilkår

▶ Bevågenhed fra omverdenen – Kontinuert fokus på kvalitet

- ▶ Faglige diskussioner ift. avanceret vandbehandling og tandsundhed
- ▶ Medie-interesse
- ▶ Samfundsøkonomiske beregninger

HOFOR BLØDGØR TIL CA. 10 °dH

- ▶ Vi skal sikre, at vi kan blande blødgjort vand med ikke-blødgjort vand uden at det bliver kalk-aggressivt
- ▶ Vi har beregnet at en hårdhed på min. 10 °dH holder os på den sikre side ift. de vandkvaliteter, vi forventer at skulle blande med
- ▶ Vi skal samtidig sikre, at vi ikke indfører en øget risiko for korrosion i rørsystemerne
 - ▶ Ændringer i HCO_3^- koncentration og pH kan påvirke korrosionsparametre
 - ▶ De kommunale miljømyndigheder er opmærksomme på problemstilling – stiller krav til dokumentation for vandets stabilitet

STABILITETS- OG KORROSIONSPARAMETRE

Sådan holder vi øje med vandets stabilitet:

Parameter	Krav	Enhed	Kontrol	Anvendes til
Aggressiv kuldioxid	Under detektionsgrænse	mg/l	Daglig analyse	Overvågning af, at vandet ikke er kalkaggressivt
Kalkfældning ved 12 grader	> 0	°dH	Daglig analyse	Overvågning af, at vandet ikke er kalkaggressivt i koldtvandssystemer
LSI (Langelier Saturation Indeks)	> 0	-	Beregnes	Overvågning af, at vandet ikke er kalkopløsende / korrosivt
L&SkI (Larson-Skold indeks) (Cl-+2xSO42-)/HCO3- i mmol/l	< 1,2	-	Beregnes	Vurdering af risikoen for korrosion af stål.

HÅRDHED OG KALKFÆLDNINGS-POTENTIALIALE

Hårdhed

- ▶ Hårdheden siger noget om den miljømæssige og økonomiske besparelse og er grundlaget for vores business case.
- ▶ I bestemmelse af den permanente hårdhed indgår kun vandets indhold af calcium og magnesium.

Kalkfældningspotentialiale

- ▶ Kalkfældningspotentialiet, siger noget om den oplevede effekt hos forbrugeren af mindre kalk på fliser, armatur og f.eks. elkedlen.
- ▶ Ved bestemmelse af kalkfældningspotentialiet (CCPP) indgår også vandets indhold af en række andre stoffer fx natrium, jern, ammonium, bicarbonat, nitrat, sulfat og chlorid.
- ▶ Ønsket CCPP v. 90 °C ligger omkring 0,6-0,7 mmol/l (afhængig af beregningsmetode)

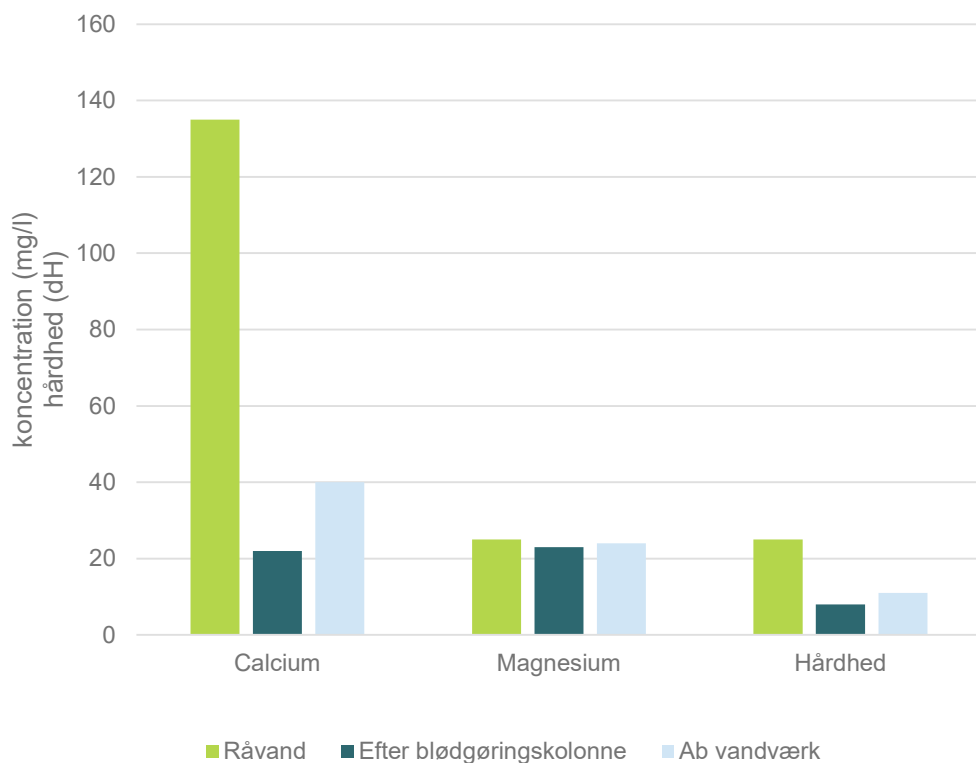


Kilde: Fru Grøn, bolius.com, Foto: Thomas Verting

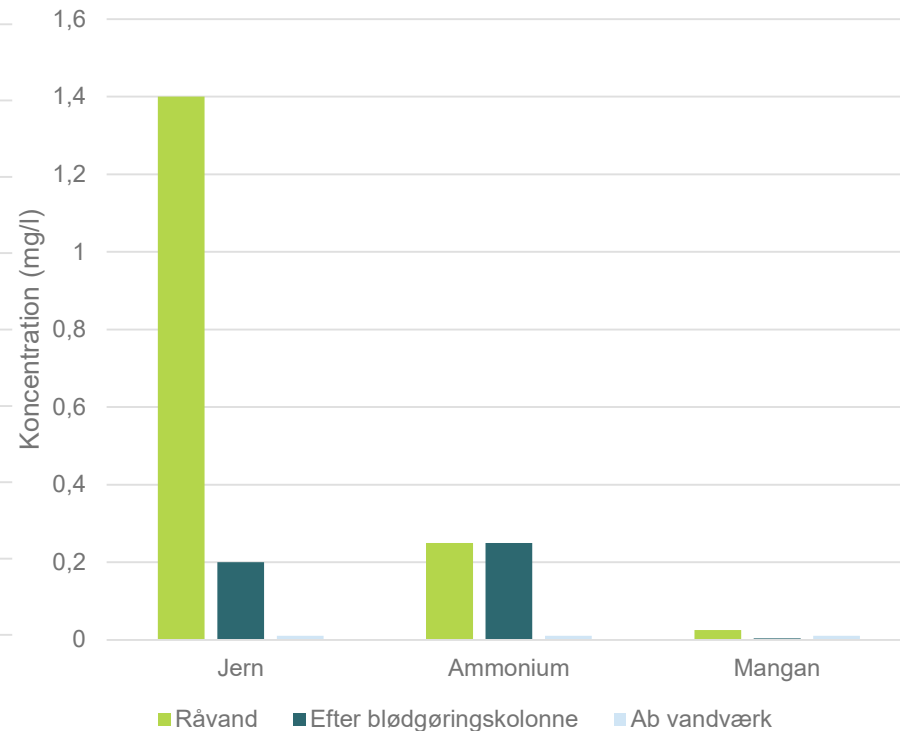
HVOR MEGET ÆNDRES VANDKVALITETEN?

- TAL FOR BRØNDBY

Ændring af hårdheden



Ændring af jern, mangan og ammonium



Det naturlige indhold af natrium øges fra ca 40 mg/l til ca 120 mg/l ud af værket

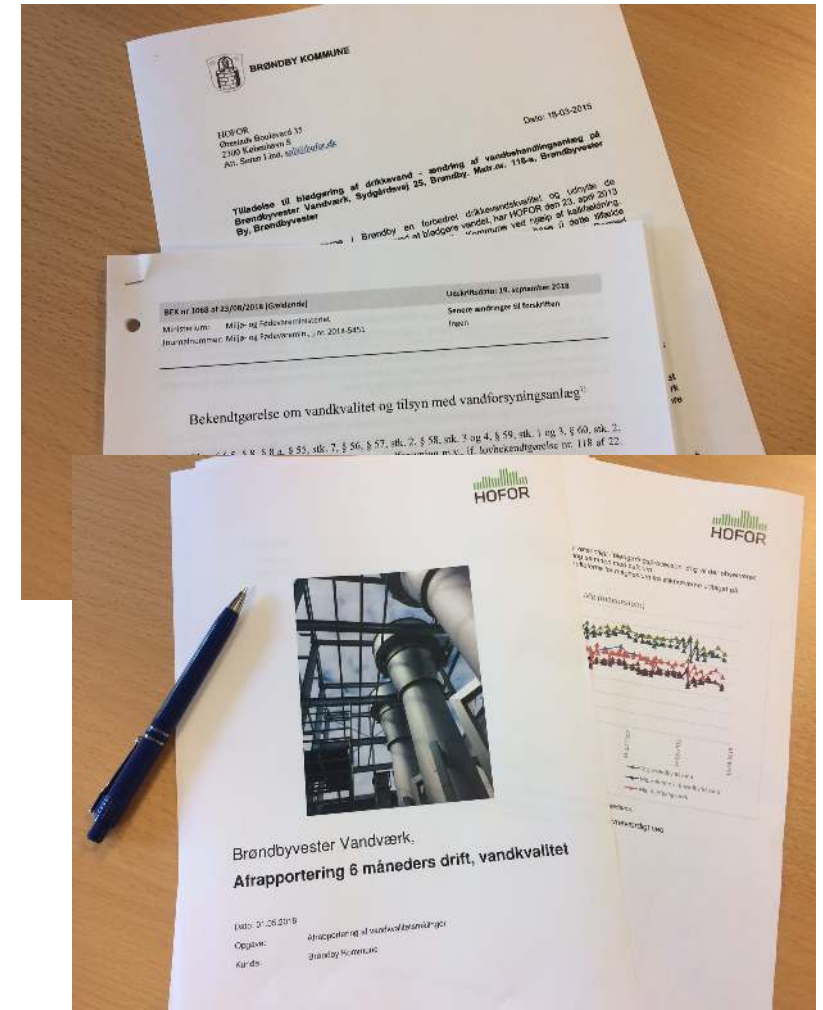
OVERVÅGNING AF VANDKVALITET

- ▶ HOFOR skal til enhver tid overholde gældende krav fra myndighederne

F.eks. Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg (BEK nr. 1068 af 23/08/2018).

Desuden kræver blødgøringsanlægget en særskilt tilladelse, da der er tale om udvidet vandbehandling.

- ▶ Tilladelsen indeholder en række vilkår til blandt overvågning af vandkvaliteten og afrapportering til myndigheden.
- ▶ Årlig afrapportering af vandkvalitetsdata til myndighed.



”HJEMME-MÅLINGER” AF HÅRDHED

- ▶ Forskellige metoder til at lave egne målinger – strips og titrering
 - ▶ Et marked med mange forskellige produkter
 - ▶ Kunder og firmaer henvender sig med spørgsmål om hårdhed – som regel fordi, de har målt højere hårdhed end de forventer

Strips



Titrering



MINI-TEST: RESULTATER AF STRIPS-MÅLINGER

► Strips (3 x målinger på hver type vand)

Målemetode	Mili-Q vand (°dH)	Vandhanevand, HOFOR Valby (°dH)	Brøndby afgang værk 24.10.2017 (°dH)
Strips 1	0	20-25	15-20
Strips 2	<3	>21	>7 (>14)
Strips 3	1	24	14
Strips 4	0	25	15-20
Laboratorie	0	21	12

LIDT OM HUSSTANDS ANLÆG TIL BLØDGØRING

- ▶ Vi oplever stor efterspørgsel på blødere vand – og ser en stigning i salg af små blødgøringsanlæg til private husstande
- ▶ Kend hårdheden på lokaliteten
 - ▶ Vær opmærksom på usikkerhed ved forskellige hurtige målemetoder
 - ▶ Brug forsyningernes data om hårdhed (fx www.hofor.dk)
- ▶ Kend HOFORs udrulningsplan og information om blødgøring for at kunne levere bedre rådgivning til kunderne – hvis man har tålmodighed er det langt billigere at vente på central blødgøring
- ▶ Private drikkevands-anlæg til husstande:
 - ▶ Vær sikker på, at anlægget er godkendt
 - ▶ Vær opmærksom på hårdheds-indstilling og korrosionsrisiko
 - ▶ Vær opmærksom på ændret natrium-indhold og evt. bakterievækst
 - ▶ Vær opmærksom på tilbageløbssikring
 - ▶ En serviceordning bør følge med et anlæg

FORDELE VED CENTRAL BLØDGØRING

▶ Vandkvaliteten er sikret

- ▶ Overholder alle grænseværdier i gældende bkg – hele tiden
- ▶ Der er styr på korrosionsrisiko, natriumindhold, mv.
- ▶ Den enkelte forbruger er ikke selv ansvarlig for at holde øje med vandkvaliteten

▶ Prisen er væsentligt lavere

- ▶ HOFOR: cirka 2 kr. pr. kubikmeter
- ▶ Ingen ekstra service eller vedligehold

