

Før- og eftermålinger af effekter af blødgøring i Brøndby

v. Susanne Lykke Jakobsen

DANVA og Danske Vandværker,
Blødgøringsseminar 7. December 2021



Agenda

□ HOFOR & DTU Samarbejdsprojekt (2017 -2018)

- Før- og Eftermålinger af effekter ved blødere vand
- Antropolog-undersøgelse af oplevede effekter

□ Analyse Danmark (2018)

- Spørgeskema-undersøgelse i Brøndby – oplevelsen af at få blødere vand i hanen

□ Kundedialog med udvalgte erhvervskunder (2020 -2021)

- Forventninger til indfasningen af blødere vand hos de største /mest følsomme virksomheder

□ Nye kundeundersøgelser på vej i 2022

- Før og efter lancering af blødere vand fra Værket ved Sønderø




HOFOR & DTU Samarbejdsprojekt

Formålet med Før - og Eftermålingerne

- Måle og kvantificere de økonomiske og miljømæssige effekter af at ændre vandets hårdhed fra ca. 20-22 °dH til ca. 10-12 °dH hos vandkunderne i Brøndby
- Verificere tidligere estimater og analyser (COWI 2011-14; Deloitte 2015; Rambøll 2017)
- Undersøge kundernes oplevelser af det blødere vand

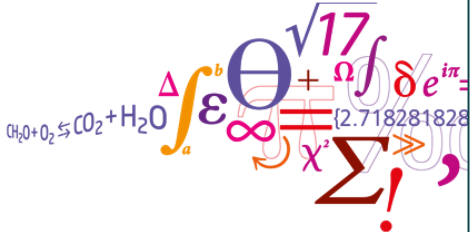




DTU Miljø, Danmarks Tekniske Universitet



EFFEKTER AF CENTRAL BLØDGØRING AF DRILKEVAND I HUSHOLDNINGER OG INDUSTRIER I BRØNDBY

Af
Berit Godskesen, DTU Miljø
Martin Rygaard, DTU Miljø
Dorthe von Bülow, HOFOR

 Institut for Vand og Miljøteknologi

Deltagerne i Før- og Eftermålingerne

Deltagere i målinger af effekter af blødere vand før og efter introduktion af central blødgøring

ERHVERV

Beskrivelse af måling

Taster Wine

Nyttevirkning (vand), salt (industrielt brug)

Bo-Vest, Gurrelund

Nyttevirkning (vand)

Albjergparken, Brøndby Strand

Salt (vaskemaskine)

Nygårds Plads Ældrecenter

Kalkudfældning (cisterne kits),
Salt (op- og vaskemaskine)

Æblehaven Ældrecenter

Kalkudfældning (perlatorer),
Rengøringsartikelforbrug
Oplevelser/erfaringer

Driftsansvarlige (22 virksomheder,
boligafdelinger, plejecentre)

PRIVATE

30 husholdninger i leje- og ejerboliger

Energi, tidsforbrug, rengørings- og
afkalkningsartikler, vaskemidler,
oplevelser/erfaringer

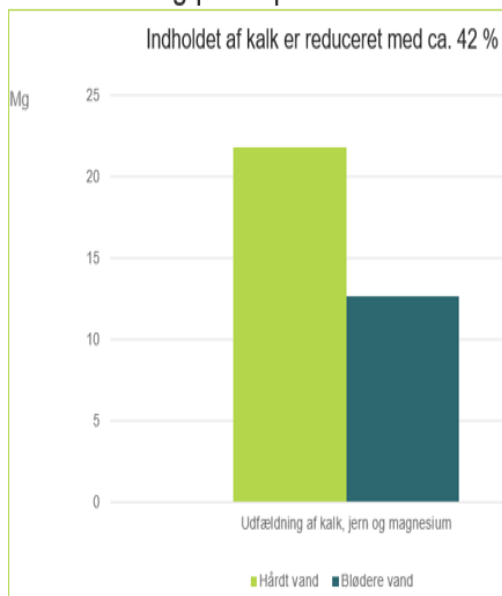


Eksampler på resultater fra erhverv & institutioner

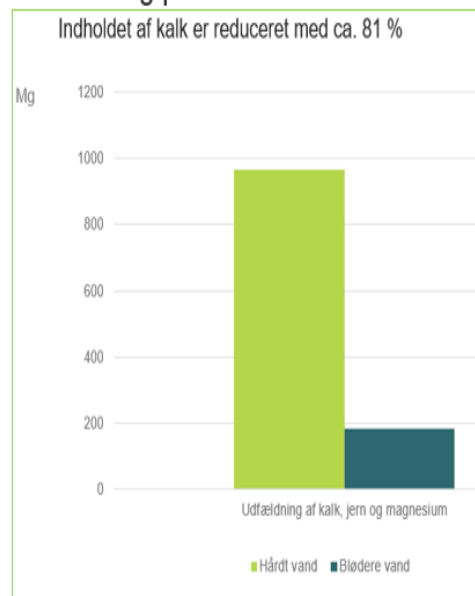
Æblehaven ældrecenter

– Måling af tilkalkning af perlatorer og cisternekit

Måling på 93 perlatorer



Måling på 3 toilet cisternekits



Taster Wine

- Måling af energioverførsel og kalkudfældninger

- ▶ Digital aflæsning af fjernvarme afsat og varme optaget
- ▶ Opløsning af kalkudfældninger og prøver til laboratoriet for analyse af Ca, Mg og Fe



Verificerer tidligere studier ved COWI og Rambøll

- Nyttetvirkning mest aftagende med hårdt vand (8%) end blødere vand (0,8%)
- Kalkudfældninger i varmeveksler reduceret 50% (0,6 – 0,3 mg/L)

Oversigt over effekter hos erhverv & institutioner

Område	Måling	Ny effekt – ej tidl. estimeret	Større effekt end tidl. estimeret	Verificerer tidl. estimat	Ingen effekt - tidl. estimeret	DTU: Kan styrkes ved flere målinger
<i>Erhverv</i> Opvarmning af vand	Nyttevirkning per brugsvand		X	X		X
	Kalkudfældning / service			X		
Ionbytteranlæg	Reduktion i saltforbrug			X		
Kalkudfældning	Perlatorer og cisterne kits		X			
	Rengøringsmiddelforbrug			X		X
Forbrugeroplevelser	Tidsforbrug, arbejdsprocesser, beboerservice	X				

Eksampler på resultater fra private husholdninger

Effekter på elkedler



(a) Classification 1



(b) Classification 3



(c) Classification 5



(d) Classification 6

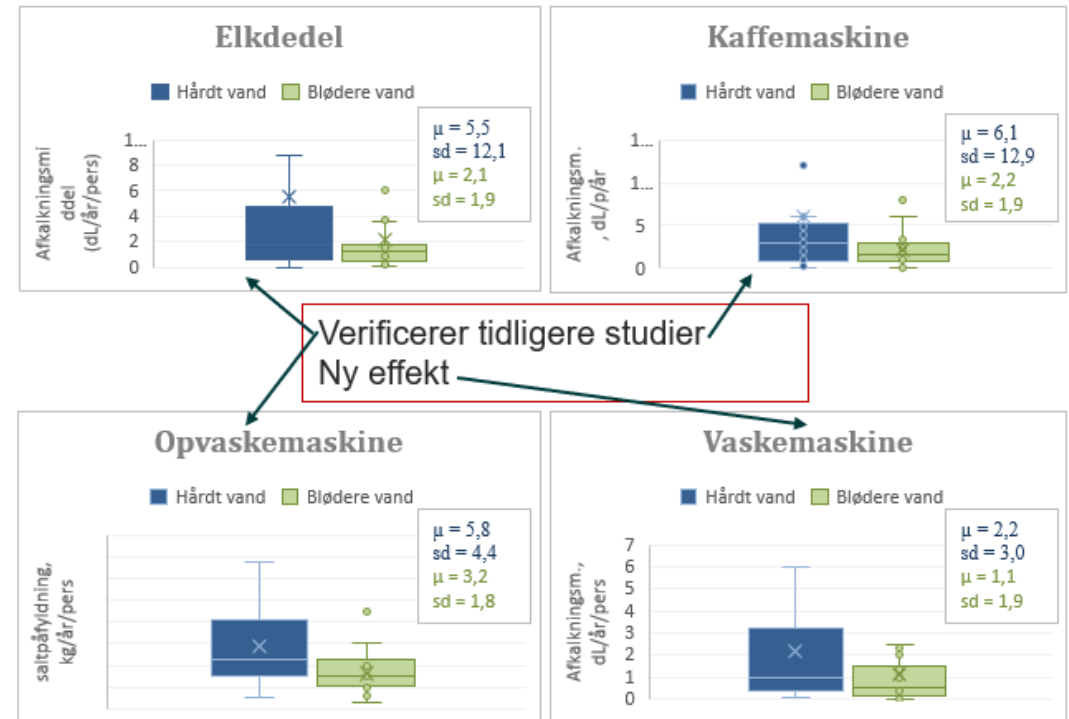
Observationer med elkedel:

- Uændret el-forbrug i elkedel uden og med kalkudfældninger
- Tilkalkning af elkedel reduceret med 41%
- Tilkalkning påvirker standen af elkedlen
 - 57 % i dårlig stand med hårdt vand
 - 10 % i dårlig stand med blødere vand

Afviser estimat fra tidligere studier

Ny effekt, som ikke er målt før

Reduktion af afkalkningsmidler til apparater



Oversigt over effekter hos private husholdninger

Område	Måling	Ny effekt – ej tidl. estimeret	Større effekt end tidl. estimeret	Verificerer tidl. estimat	Ingen effekt - tidl. estimeret	DTU: Kan styrkes ved flere målinger
<i>Private husholdninger</i>	Elkedel	El-forbrug			X	
		Afkalkningsmængde		X		
		Levetid (hårdt vand)	X			X
	Kaffemaskine	Afkalkningsmængde		X		
		Levetid (hårdt vand)	X			X
	Opvaskemaskine	Saltpåfyldning		X		
		Afspændingsmiddelforbrug	X			
		Levetid (hårdt vand)		X		X
	Vaskemaskine	Afkalkningsmiddel	X			
		Vaskemiddel		X		
		Levetid (hårdt vand)		X		X
	Afkalkning	I forbindelse med rengøring		X		
		Perlatorer	X			
	Forbrugeroplevelser	Miljø, tidsforbrug, levetid, mm.	X			

Antropologisk undersøgelse

Ved antropolog Asmus Gemmer Hastrup

Driftsfolks erfaringer med blødere vand

Alle er positive over for det blødere vand

Økonomiske effekter

- Besparelser på drift og service af varmtvandsanlæg
- Besparelser pga mindre afkalkning og udskiftning af toiletter, armaturer og perlatorer
- Forventet længere levetid på rør og installationer

Andre effekter

- Godt for det tekniske udstyr og "bedre" vandkvalitet til produktionsformål
- Større arbejdsglæde pga mindre hårdt arbejde
- "Beboerservice" – nemmere hverdag for beboerne og mindre arbejde for driften
- Ikke-kvantificerbare effekter, som ikke indgår i tidligere analyser

Privates erfaringer med blødere vand

Alle er positive over for det blødere vand - også dem der ikke selv oplever en forskel

Folk påskønner især

- Den positive miljøpåvirkning
- Mindre arbejde og slid med afkalkning og rengøring (Opleves forskelligt af dem der "gør rent" og dem der "holder rent")
- Forventer længere levetid på toiletter, armaturer og husholdningsmaskiner
- Mindre tør hud, blødere hår og vandet eller kaffen smager bedre

Økonomi

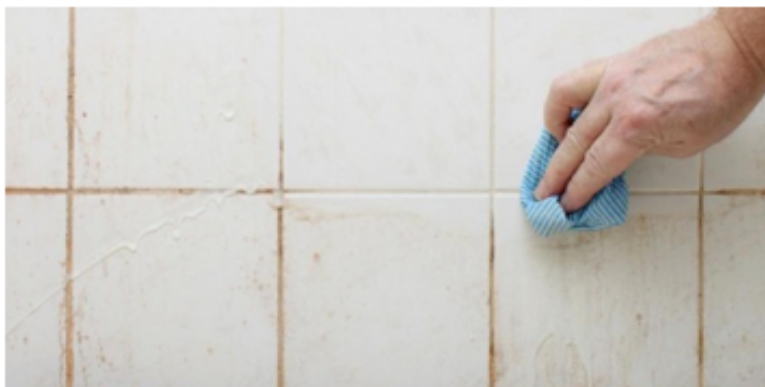
- En økonomisk besparelse er mindre væsentlig

Deltagere i interviews:

- ▶ Dybdegående interviews, erhverv
 - ▶ 2 produktionsvirksomheder
 - ▶ 2 boligafdelinger
 - ▶ 2 ældrecentre
- ▶ Telefoninterviews
 - ▶ 10 produktionsvirksomheder
 - ▶ 11 større boligafdelinger
 - ▶ 1 ældrecenter
- ▶ Dybdegående interviews, private
 - ▶ 15 husholdninger
 - ▶ I alt 20 personer



Spørgeskemaundersøgelse – et år efter indførelse af blødgøring i Brøndby (500 telefoninterviews gennemført af Analyse Danmark)



Det vigtigste er at spare tid

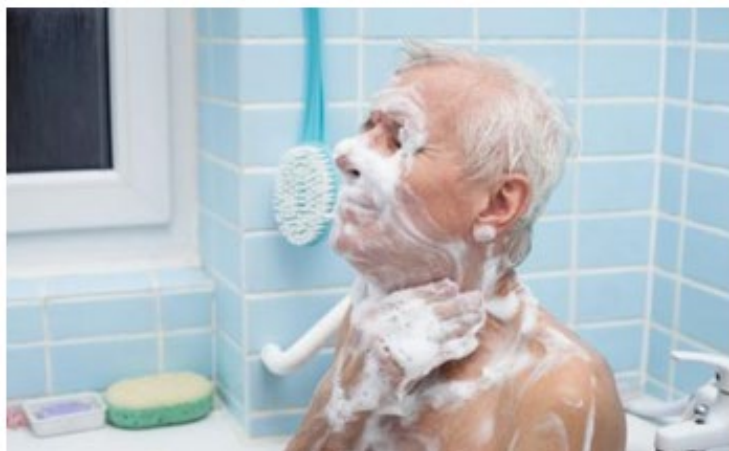


- ▶ **Flertallet ved at vandet ikke er hårdt længere**
 - ▶ 0,6 % svarer, at vandet er hårdt
 - ▶ I 2015 svarede 76 % at vandet var hårdt – særdeles hårdt
 - ▶ *Dog kender kun 25 % den præcise hårdhed i dag*
- ▶ **40-50 % oplever, at der er færre gener med kalk**
 - ▶ Der er mindre kalk på perlatorer, fliser, i toilettet og i elkedlen
 - ▶ Det er en lettelse, fordi de sparer tid på at afkalke og gøre rent
 - ▶ *Men endnu kan det blødere vand ikke mærkes på økonomien*
 - ▶ *27 % mener, at de har sparet penge på afkalknings- og rengøringsmidler samt vaskemidler*
- ▶ **For 86 % har miljøgevinsten stor betydning**
 - ▶ Bl.a. pga. mindre forbrug af vaskemidler og skrappe afkalkningsmidler
 - ▶ Længere levetid på elkedel og husholdningsapparater
- ▶ **3,5 % er negative ift omlægning til blødere vand**
 - ▶ Oplever at effekt er udeblevet eller har forventet større effekt
 - ▶ Svært at skylle sæbe og shampoo ud, tør hud, dårlig smag

Spørgeskemaundersøgelse – et år efter indførelse af blødgøring i Brøndby (500 telefoninterviews gennemført af Analyse Danmark)



- ▶ 40-50 % har ændret adfærd på grund af blødere vand
 - ▶ Har indstillet opvaskemaskine til ny hårdhed
 - ▶ Afkalker opvaskemaskine og elkedel mindre hyppigt
 - ▶ Bruger mindre vaskemiddel, skyllemiddel og afkalkningsmiddel
 - ▶ *Men kun 1/3 bruger mindre shampoo*



- ▶ Generelt er der størst opmærksomhed på kalk blandt
 - ▶ De +50-årige
 - ▶ Kvinder
 - ▶ Familier med børn

Kundediaalog med de største erhverv

- Udvælgelse af de største vandforbrugende og potentielt ”følsomme” kunder ift. indfasningen af blødere vand
 - 19 virksomheder (pharma, sygehuse, levnedsmidler)
 - Etableret Erhvervskundeteam om indfasningen
 - Interviews og besøgsrunde gennemført
- Virksomhedernes tilbagemeldinger
 - Ser frem til det blødere vand – forventer fordele i driften
 - Vurderer ikke at blødere vand kommer til at have nogen negativ indvirken på deres produktion
 - Er glade for vores initiativ - føler sig trygge og har været tilfredse med informationen, de har fået fra os
 - De fleste af dem er vant til at arbejde med blødere vand og avanceret vandbehandling, og forventer ikke umiddelbart nogle negative konsekvenser



Møde med Lundbeck A/S vedr. indfasningen af blødere vand

Siden sidst

Erhvervskundeteamet og vores arbejde

- Intro af teammedlemmer

Status på indfasning af blødere vand

- Kort gennemgang af baggrund for blødere vand program
- Kort og

Fremtidige prognoser for vandets hårdhed – hvad I hos Lundbeck bør være opmærksomme på og hvornår

2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
20.23 °dH	20.23 °dH	19.23 °dH	19.23 °dH	19.23 °dH	19.23 °dH	19.12 °dH	19.12 °dH
Hårdhed er som på nuværende niveau	Hårdhed er lavere, men ikke stabil	Hårdhed er lavere, men ikke stabil	Hårdhed er lavere, men ikke stabil	Hårdhed er lavere, men ikke stabil	Hårdhed er lavere, men ikke stabil	Hårdhed er stabil på nyt niveau	Hårdhed er stabil på nyt niveau
• Fortsæt som I plejer	• Juster som udgangspunkt ikke på anlæg	• Juster som udgangspunkt ikke på anlæg	• Juster som udgangspunkt ikke på anlæg	• Juster som udgangspunkt ikke på anlæg	• Juster som udgangspunkt ikke på anlæg	• Sørg for at indstille anlæg til den nye hårdhed	• Sørg for at indstille anlæg til den nye hårdhed
	• I kan evt. tilpasse dosering af sæbe, salt, etc.	• I kan evt. tilpasse dosering af sæbe, salt, etc.	• I kan evt. tilpasse dosering af sæbe, salt, etc.	• I kan evt. tilpasse dosering af sæbe, salt, etc.	• I kan evt. tilpasse dosering af sæbe, salt, etc.	• I bør tilpasse dosering af sæbe, salt, etc.	• I bør tilpasse dosering af sæbe, salt, etc.

Bemærk at vandets hårdhed vil variere ad lokaliteter. Indstil også gear og gædbredde for indhold af sæbe.

Nye kundeundersøgelser på vej i 2022

Hvilke undersøgelser planlægger vi ?

- Før- og efter-kundeanalyser ift. indfasningen – i første omgang ved lanceringen af blødere vand fra Værket ved Søndersø i 2022
- Opfølgning på kundeoplevelsen i dag i Brøndby
- Målinger på hårdhed og beregninger på CCPP i vores ledningsnet (verificere model-beregninger, vidensopbygning ift. at kunne vejlede lokalt)

Modelberegning af indfasningen af blødere vand

