



VIRKER MAGNETISK KALKBEHANDLING?

KORT FORTALT

LAGUR's patenterede teknologi fjerner ikke kalken fra vandet — enheden ændrer den måde, kalken sætter sig på. I stedet for en hård skorpe får du en blød belægning, der let kan tørres eller børstes af. Vandets sunde mineraler bliver i vandet, og der bruges hverken salt eller kemikalier.



Skejby Nordlandsvej 305, 1. sal
8200 Aarhus N
Danmark

+45 70 60 56 00
Eksperten@lagur.dk
www.lagur.dk



HVORFOR ER KALK ET PROBLEM?

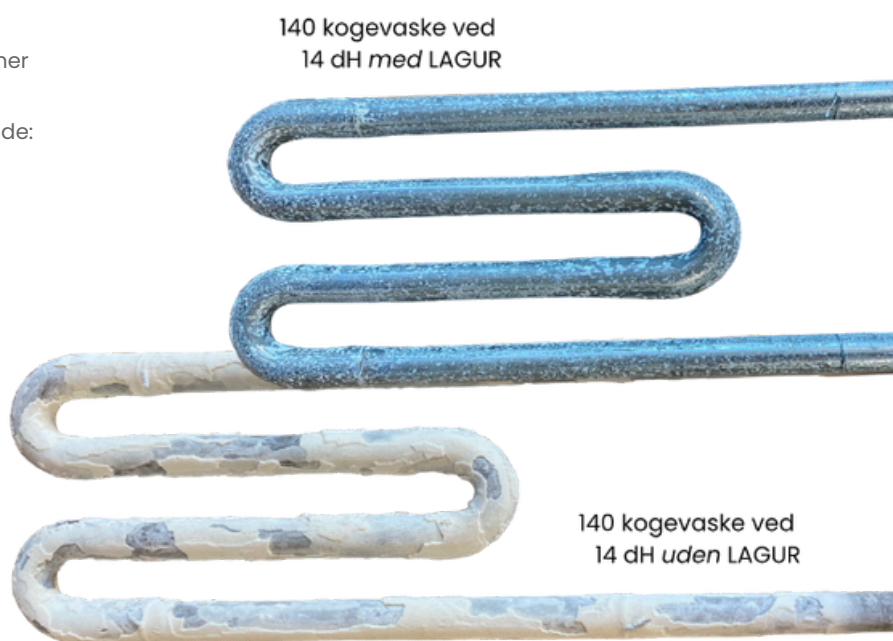
Kalk i drikkevand er ikke farligt at drikke – det er hverken usundt eller en helbredsrisiko. Problemet er teknisk og økonomisk. Når vand varmes op, sætter kalken sig som en hård belægning på varmeplader i elkedler, vaskemaskiner, varmtvandsbeholdere og brusehoveder.

Selv et tyndt lag koster penge: bare 1 mm kalk på et varmelegeme kan øge energiforbruget med 7-10 %. Dertil kommer tilstoppede rør, kortere levetid på apparaterne og et større forbrug af sæbe og rengøringsmidler. I Danmark kommer meget af drikkevandet fra kalk- og kridtundergrund, så vandet er typisk hårdt til meget hårdt – og generne rammer bredt.

TO SLAGS LØSNINGER: FJERN KALKEN – ELLER OMDAN DEN

Der findes grundlæggende to måder at håndtere kalk på, og de bliver ofte forvekslet. Den ene familie fjerner kalken fra vandet. Det gælder for eksempel blødgøringsanlæg, der bytter kalken ud med salt (natrium), og omvendt osmose, der presser vandet gennem en membran. De virker, men de fjerner samtidig de mineraler, der gør vandet sundt, og de kræver salt eller kemikalier – eller laver spildevand.

Figur 1. Varmelegemer fra to identiske vaskemaskiner efter ~190 timers kogevask ved 14–15 °dH. Øverst (blåt): med LAGUR. Nederst (hvidt): uden LAGUR. Kilde: Teknologisk Institut (TI LAGUR Test, 2020).





Den anden familie omdanner kalken uden at fjerne noget. Det er her, LAGUR hører til. Vandets indhold er præcis det samme før og efter; LAGUR ændrer kun den måde, kalken udfældes på, så den bliver blød i stedet for hård.

To måder at håndtere kalk – kort fortalt:

Tilgang	Hvad sker der	Mineraler bevaret?	Salt / kemi?
Fjerne (fx blødgøring)	Kalken tages ud af vandet	Nej	Ja
Omdanne (LAGUR)	Kalken bliver blød i stedet for hård	Ja	Nej

DERFOR ER DET EN FORDEL AT BEHOLDE MINERALERNE

Calcium og magnesium i vandet er faktisk nyttige mineraler, og meget blødt, afmineraliseret vand er mere aggressivt over for rør og installationer. Blødgøring med salt hæver desuden vandets natriumindhold, hvilket kan have betydning for personer på en natriumreduceret kost. LAGUR tilføjer ingenting – hverken salt eller kemikalier – og laver intet spild.

KAN EN MAGNET VIRKELIG ÆNDRE KALK?

I mange år blev magnetisk vandbehandling mødt med berettiget skepsis. Ingen kunne forklare, hvordan et magnetfelt skulle kunne "huske" sin virkning, efter vandet var løbet videre – og resultaterne svingede fra forsøg til forsøg.

Det ændrede sig, da forskere opdagede, at kalk ikke dannes direkte fra frie ioner, men via små, langlivede klynger (kaldet præ-nukleare klynger). Disse klynger er bløde og lette at forme – og netop derfor kan et magnetfelt nå at påvirke dem, mens vandet passerer.



Tænk på det som mennesker i små samtalegrupper. Et vekslende magnetfelt virker som gentagne vindstød: det forstyrrer grupperne, og når de samles igen, sker det i en lidt anden konstellation. Personerne – altså kalken – er de samme, men organiseringen er ændret. På samme måde ændrer LAGUR ikke vandets kemi; enheden omorganiserer blot, hvordan kalken bygger sig op, så den udvikler sig mod den bløde form (aragonit) i stedet for den hårde (calcit).

HVORFOR DESIGN BETYDER ALT

Fysikeren J.M.D. Coey opstillede i 2012 en "opskrift" på, hvornår sådan en behandling faktisk virker. Det overraskende er, at det ikke handler om, hvor stærk magneten er.

Det afgørende er i stedet, hvor meget feltet ændrer sig hen over vandstrømmen, hvor lang behandlingsstrækningen er, og hvor længe vandet er i feltet – lavere hastighed giver længere tid og dermed bedre effekt. Et meget stærkt, men kort og ensartet felt virker faktisk dårligt. Det forklarer, hvorfor simple påklips-magneter ofte skuffer.

LAGUR er bygget bevidst efter denne opskrift: en langstrakt spole med mindst 1,5 kg kobberviklinger, kraftige feltgradienter og et felt, der veksler hurtigt (300-3000 gange i sekundet, samtidig med at polerne skifter op til 20 gange i sekundet). Den hurtige veksling sikrer, at LAGUR også virker, når vandet strømmer langsomt.

HVAD VISER BEVISERNE?

Både international forskning og danske, uvildige tests peger i samme retning.

I fagfællebedømte forsøg har magnetbehandling flyttet kalken mod den bløde aragonit-form, gjort belægningen 2-3 gange tyndere og lettere at fjerne, og effekten har kunnet holde i timer efter behandlingen – den såkaldte "memory effect". En kritisk amerikansk evaluering fandt en reel effekt (omkring 50 % mindre kalk) og en blød belægning, der let kunne børstes af.

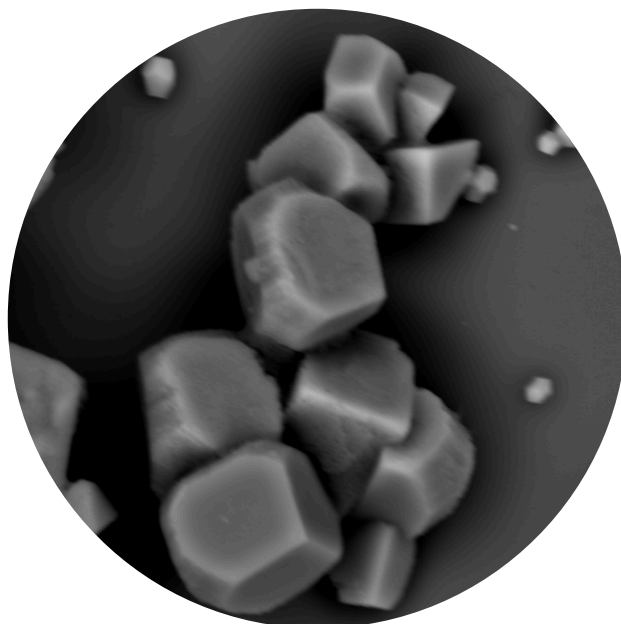


Fire uvildige danske analyser er lavet direkte på LAGUR-produkterne:

- GEUS (Danmarks geologiske undersøgelse) så i elektronmikroskop en tydelig forskel i kalkens krystalstruktur mellem behandlet og ubehandlet vand – og at effekten voksede med styrken af behandlingen.
- Teknologisk Institut kørte to ens vaskemaskiner side om side i cirka 190 timers kogevask. Maskinen med LAGUR havde markant mindre kalk, og kalken på den ubehandlede maskine sad 1,2–2,1 gange hårdere fast.
- Rambøll testede LAGUR på Grauballe Vandværk og fandt, at kalken blev omdannet fra hård til blød hos alle fire undersøgte forbrugere – og at effekten stadig kunne måles op til 6 km fra vandværket og mindst 8 dage efter.
- FORCE Technology bekræftede med røntgenanalyse, at den behandlede kalk indeholdt mere af den bløde aragonit end det ubehandlede råvand. Denne analyse er foreløbig og bliver fulgt op af en mere grundig undersøgelse.



Ubehandlet kalk: nåleformede, sammenvoksede dendritter, der hæfter til overflader.



LAGUR-behandlet kalk: adskilte, afrundede/kubiske krystaller, der giver en løs, blød belægning.

Figur 3. GEUS SEM-analyse ($>100.000\times$) af kalk fra ubehandlet vand (venstre) og LAGUR-behandlet vand (højre). Kilde: GEUS SEM-billeder, april 2026.



KORT OPSUMMERET

Magnetisk kalkbehandling er ikke længere "for godt til at være sandt". Opdagelsen af de bløde kalkklynger gav en fysisk forklaring, Coeys opskrift gjorde det til ingeniørarbejde, og både international forskning og danske tests viser, at et rigtigt designet felt ændrer kalken fra hård til blød. LAGUR's patenterede teknologi er bygget netop til det – og reducerer kalkgenerne uden salt, uden kemikalier og uden at fjerne de mineraler, der gør vandet sundt at drikke.

Denne tekst er en forkortet, letlæst udgave af LAGUR's whitepaper "Virker magnetisk kalkbehandling?". Den fulde whitepaper indeholder al den videnskabelige dokumentation og de fuldstændige kildehenvisninger.