

VANDPOSTEN

DANSKE VANDVÆRKERS MEDLEMSMAGASIN

Cl

Fe

Na

Mg

H

K

Blødgøring af drikkevand

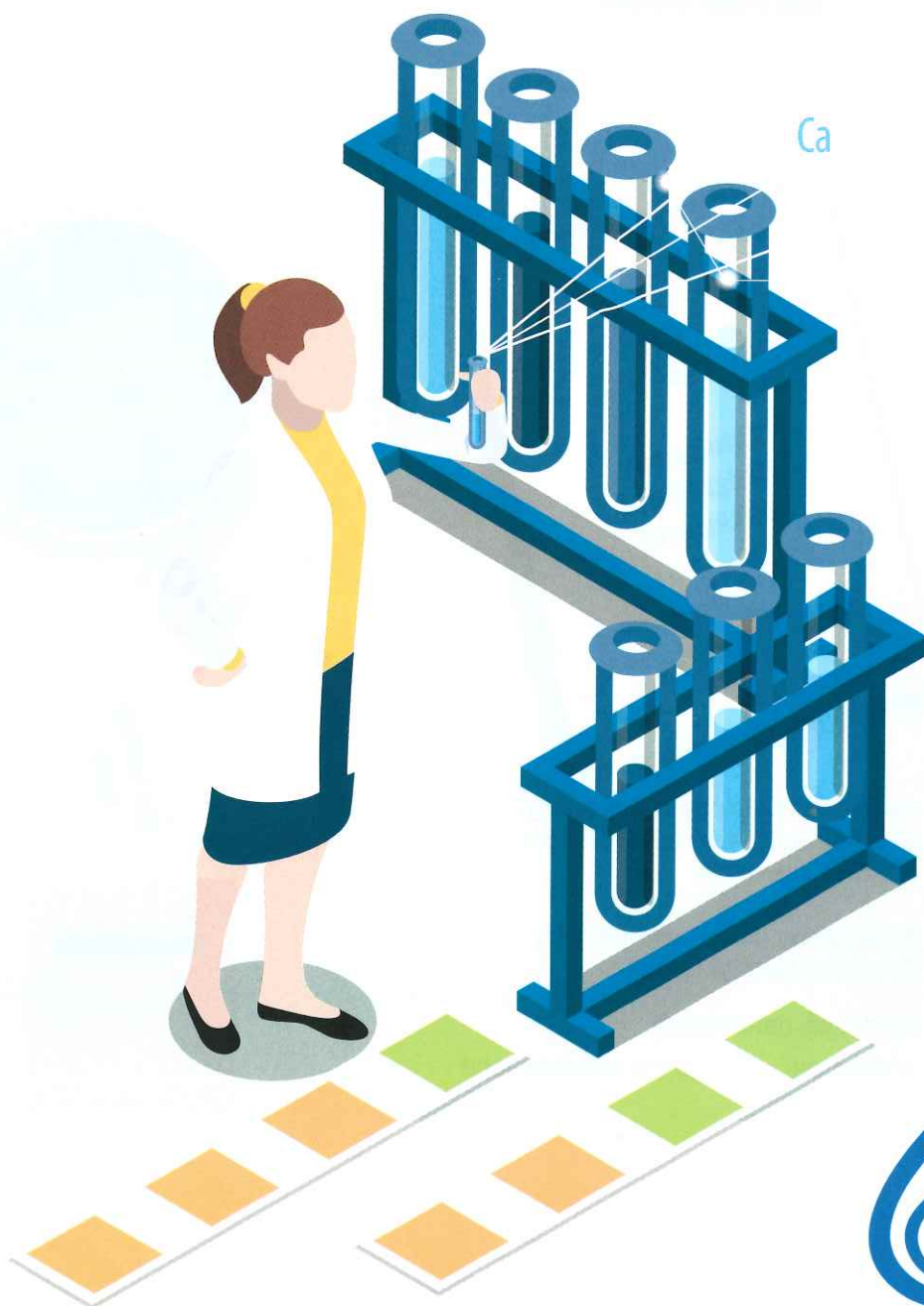
Opvejer fordelene ved blødgøring ulemperne?

Ca

F

Zn

O



Danske
Vandværker

Af Christian Flyvbjerg, kommunikationsmedarbejder og Mette Kingod, kommunikationsmedarbejder

Opvejer fordelene ved blødgøring ulemperne?

Danske Vandværker mener

Som en tommelfingerregel bør blødgøring kun finde sted i områder, hvor vandet er meget hårdt. I disse områder kan det give mening at nedbringe hårdheden til omkring 10 °dH, så forbrugerne fortsat får det kalk- og fluorid, som kroppen har behov for. Til gengæld må °dH ikke bringes så langt ned, at vandet bliver kalk-agressivt (jf. også Drikkevandsbekendtgørelsen).

Hvis forbrugerne alligevel efterspørger blødgøring, er det vigtigt, at vandværket laver en grundig forundersøgelse. Beslutningen om blødgøring er op til det enkelte vandværks forbrugere, men det er vigtigt, at beslutningen træffes på et oplyst grundlag. Forbrugerne har ret til at kende alle fordele og ulemper, der er ved at indføre blødgøring, inden der stemmes for eller imod.

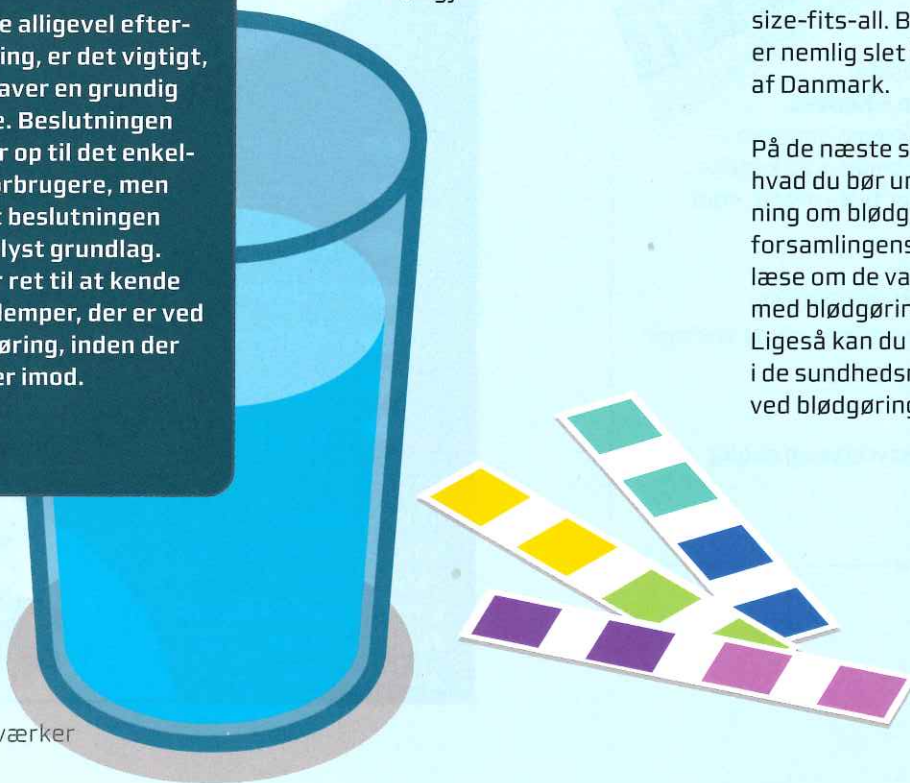
Debatten om blødgøring er rødglødende. Fortalerne argumenterer for klima og komfort, men hvad med de sundhedsmæssige konsekvenser?

Den daglige komfort trækker unægteligt i mange af blødgøringens fortalere. Men foruden de lavpraktiske fordele er der i nogle områder også en samfundsøkonomisk og miljømæssig gevinst forbundet med blødgøring. Analyser viser, at forbrugerne kan spare en tredjedel af sæbeforbruget til vask og rengøring, hvis vandet blødgøres. Spørgsmålet er så, om vi rent faktisk doserer mindre i sæbeskuffen efter vandet er blødgjort?

Gevinsten er dog ikke til stede i alle dele af landet. Den samfundsøkonomiske og miljømæssige gulerod er primært til stede i områder, der har temmelig hårdt eller hårdere vand i hannerne.

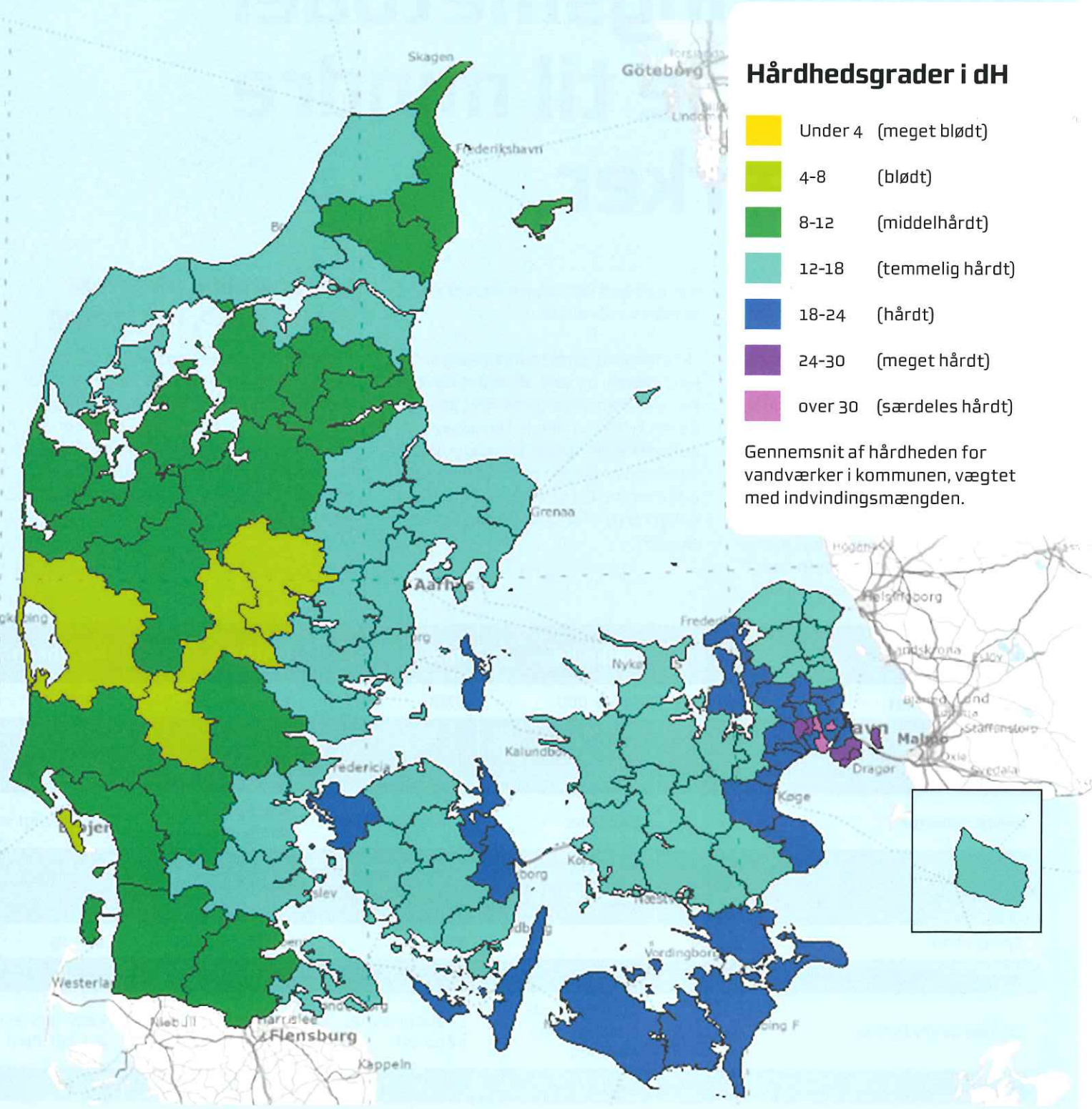
Kigger vi på et Danmarkskort over, hvor vandet er hårdt eller blødt fra naturens side, bliver det meget tydeligt, at blødgøring af drikkevandet ikke bør rulles ud over hele landet som en one-size-fits-all. Blødgøring af drikkevand er nemlig slet ikke aktuelt i store dele af Danmark.

På de næste sider kan du læse om, hvad du bør undersøge inden beslutning om blødgøring sættes på generalforsamlingens dagsorden. Og du kan læse om de vandværker, der er i gang med blødgøring og deres erfaringer. Ligeså kan du læse, hvad forskningen i de sundhedsmæssige konsekvenser ved blødgøring fortæller os.



Den totale hårdhed bestemmes af indholdet af calcium (Ca) og magnesium (Mg) i vandet: Total hårdhed = $[Ca] / 7,13 + [Mg] / 4,35$ – koncentrationen angives i mg/l.

Der er ingen krav til indholdet af calcium og magnesium i drikkevandet jf. Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg.



Kilde: GEUS. Danmarkskortet viser vandets hårdhed.

Af Mette Kingod, kommunikationsmedarbejder

Blødgøringsmetoder velegnede til mindre vandværker

Mange af de kendte metoder til central blødgøring af drikkevand er dyre og kræver megen overvågning, vedligeholdelse og uddannelse. Derfor ligger det ikke lige til højrebenet for de små og mindre vandforsyninger at give sig i kast med. Men hvad skal de gøre, når de bliver mødt med forbrugernes krav om at få blødere vand i hanerne? Det har vi spurgt civilingeniør Peter Borch Nielsen fra Krüger om. Han har beskæftiget sig med blødgøring i mange år, og han mener, at et ionbytningsanlæg med salt til regenerering kan

være en god løsning for de små og mindre vandværker.

”Et standard ionbytningsanlæg er billigt i indkøb, og selv på små vandværker, kan man finde plads til et anlæg, da det fylder minimalt. Derudover er ionbytning en simpel teknologi, der ikke kræver megen overvågning eller uddannelse. Og så er det forholdsvis billigt i drift”, fortæller Peter Borch Nielsen.

Lav grundige undersøgelser inden, I går i gang

Peter Borch Nielsen opfordrer vandværkerne til at undersøge tingene grundigt, inden de går i gang. Blødgøring er en kompleks ting, og effekten afhænger af de helt specifikke forhold, der kendetegner vandets sammensætning af mineraler og de fysiske forhold på vandværket.

Teknologi		Kalkpille	Ionbytning	CARIX	Membran
Typisk kapacitet	m ³ /t	50 – 2.000	< 200	25 – 800	< 500
Typisk tilsætningsstof	-	Basisk kemikalie, kvarts sand, syre	Salt (NaCl)	Kuldioxid	Anti-scalant
Restprodukter	-	Kalkpiller	Saltholdigt vand	Kalkholdigt dansk vand	Saltholdigt vand
Tilknyttede teknologier	Typisk	Kuldioxid dosering, sandvask, UV	UV	Kuldioxid afgasser	Afgasser/kalkfilter
Spildevand	Vejl. %	< 1	2 – 5	3 – 8	10 – 15
Placering i vandbehandling	Typisk	Før filtrering	Efter filtrering	Efter filtrering	Efter filtrering
On-line overvågning	Eks.	Turbiditet, pH, ledningsevne, hårdhed	Ledningsevne, hårdhed	Lednings-evne, pH, hårdhed	Lednings-evne, pH, hårdhed
Kompleksitet	-	Høj	Lav	Middel	Middel
Pasningsbehov	-	Stort	Lille	Lille	Lille
Areal/højdekrav	-	Stort	Lille/mellem	Mellem	Lille

Kilde: Krüger.

Af Mette Kingod, kommunikationsmedarbejder

Central blødgøring er klart at foretrække

"Efter min opfattelse er det en fordel at blødgøre vandet centralt på et vandværk frem for i de private hjem. Der er fordele både i forhold til miljø- og klimaaftryk. Husstands anlæg benytter som regel ionbytning. Problemet er dog, at forbrugerne typisk ikke tjekker vandkvaliteten i deres anlæg, og risikoen for at vandet indeholder alt for meget natrium er til stede. Også mere natrium end drikkevandsbekendtgørelsen tillader. Det er et minus i forhold til kvalitet og sundhed, fordi vandværkets indsats for at levere kvalitet dermed ødelægges", fortæller Peter Borch Nielsen og peger på, at man kan blødgøre vandet så meget, at det igangsætter tæring af rør og installationer.

Mange udfordringer ved privat blødgøring

Peter Borch Nielsen ser også andre udfordringer ved private husstands anlæg.

"For klimaet er det en fordel, at blødgøringen af vandet foregår centralt på vandværket, fordi mange små ionbytnings anlæg giver et højere klimaaftryk sammenlignet med et større, centralt anlæg på vandværket. Det viser internationale undersøgelser, der har sammenlignet CO₂-aftryk fra centrale anlæg med husstands anlæg, og undersøgelsens resultat er i central blødgørings favør", fortsætter Peter Borch Nielsen.

Et andet opmærksomhedspunkt er det saltholdige spildevand, som er et resultat af ionbytning.

"I nogle kommuner vil man ikke modtage saltholdigt spildevand i kloakker og rensnings anlæggene, og vandværket får derfor ikke tilladelse til at installere et ionbytnings anlæg. Dilemmaet er, at private anlæg ikke kræver kommunens tilladelse, så kloakker og rensnings anlæg kan komme til at håndtere det saltholdige spildevand", siger Peter Borch Nielsen.

"Og så synes jeg også, at det er problematisk, hvis mange typehuse leveres med blødgørings anlæg per default. Det sker uden, at der er taget højde for vandværksvandets hårdhedsgrad, eller dokumentation for om et husstands anlæg dermed giver en effekt. Desuden koster det huskøberne flere penge", slutter Peter Borch Nielsen.

Danske Vandværker mener

Hos Danske Vandværker har vi forståelse for, at central blødgøring ikke er mulig for alle størrelser vandværker. I mindre forsyningsområder, der døjer med hårdt vand i hanerne, vil private blødgørings anlæg derfor være den eneste løsning for forbrugerne.

Hvis private blødgørings anlæg ikke vedligeholdes rigtigt, er der en risiko for, at der opstår en mikrobiologisk forurening, som dermed ødelægger det gode vand. Vi anbefaler derfor, at vandværkerne oplyser forbrugerne om risikoen.

Insisterer forbrugerne alligevel på at etablere et privat blødgørings anlæg, er det vigtigt, at der kun benyttes et godkendt anlæg, og at det installeres og vedligeholdes efter forskrifterne. Ligesom forbrugerne bør rådgives til at benytte autoriserede håndværkere til at etablere anlægget.

PAS	Elektrolyse
< 100	Strøm
Luft	Kalkslam
Kalkslam	Afgasser
-	Evt. UV
< 1	< 1
Efter filtrering	Efter filtrering
pH, hårdhed turbiditet	Turbiditet, hårdhed, pH, ledningsevne
Lav	Lav/middel
Lille	Mellem
Mellem/stor	Mellem/stor

Af Mette Kingod, kommunikationsmedarbejder

Gode råd før I beslutter jer for blødgøring

Blødgøring af drikkevandet sker ofte på opfordring fra vandværkets forbrugere. Og de er også ofte villige til at betale ekstra for at få blødere vand. At skaffe blødere vand er en kompleks proces, der kræver svar på mange spørgsmål, inden man kan træffe den endelige beslutning.

Det er en fordel at udarbejde et oplæg, der beskriver fordele og ulemper i forbindelse med central blødgøring. Oplægget skal præsenteres på generalforsamlingen, hvor temaet er til debat. Undersøg også, hvordan kommunen forholder sig til blødgøring, og hvilke

krav der er til en ansøgning herom.

Giver generalforsamlingen sit ja til at bestyrelsen skal gå videre med forundersøgelser til et blødgøringsprojekt, er det også en god idé, at der er afsat penge til forundersøgelser.

Forundersøgelsens resultat præsenteres på næste generalforsamling – eventuelt en ekstraordinær.

Og bestyrelsen bør mindst have undersøgt to forskellige scenarier for blødgøring, som forbrugerne kan tage stilling til. Det er samtidig en god idé at se på vandværkets fremtid og evt. samarbejde eller sammenlægning med nabo-vandværk.

Når generalforsamlingen har talt, skal I søge kommunen om tilladelse til blødgøring (udvidet vandbehandling).

Hvad skal en forundersøgelse give svar på?

- Hvordan er vandkemien i jeres vand:
Hvor hårdt er jeres vand nu, og hvor meget forventer I, at det kan blødgøres?
Hvordan ser kalkfældningspotentialer ud?
Hvor højt er saltindholdet?
- Vil korrosionsforholdene ændre sig?
- Hvor meget vand leverer jeres vandværk årligt?
- Er der plads til et blødgøringsanlæg i jeres eksisterende bygninger?
- Hvad vil det koste forbrugerne at få blødere vand?
- Hvilke sundhedsmæssige aspekter er der?
- Er der miljømæssige ulemper eller gevinster?
- Hvor meget ekstra energi vil det kræve at drive blødgøringsanlægget?
- Hvor meget ekstra arbejde kræver det at drive blødgøringsanlægget?
- Efteruddannelse eller oplæring?
- Hvad med mere spildevandsproduktion?

*Listen er ikke udtømmende

Af Mette Kingod, kommunikationsmedarbejder

Erfaringer med blødgøring



Det tænker vi om kalk og blødere vand

I Danmark har 22 vandværker og vandforsyninger tilladelse til at installere centrale blødgøringsanlæg. Derudover bruger en række vandværker andre metoder til at nedbryde kalken i mindre partikler.

Vandposten har talt med nogle af Danske Vandværkers medlemsværker for at høre om deres erfaringer med at imødekomme forbrugernes ønske om blødere vand.

Juelsminde Vand ionbytter sig til blødere vand

Juelsminde Vand har siden starten af juni sendt blødt vand ud til 3.200 forbrugerne via ionbytningsanlæg. Keld Glyngø, bestyrelsesmedlem med ansvar for teknik, fortæller:

"Forbrugerne vil gerne have blødt vand, og det er bedre, at vi på vandværket står for blødgøringen, frem for at de hver især køber et blødgøringsanlæg. På en meget velbesøgt generalforsamling i 2019 var et forslag om blødgøring til afstemning, og mere end 150 forbrugerne sagde i munden på hinanden: Ja tak".

Som sagt så gjort. Og efter forskellige overvejelser er der valgt ionbytning, fordi det kræver minimal overvågning, vedligeholdelse og uddannelse for vandværkets folk. Forbrugerne i Juelsminde har siden juni fået blødt vand med en hårdhedsgrad på 8 °dH. Vandet fra to af værkets boringer, der ligger 4 km væk, har en hårdhed på 16-18 °dH, og i to øvrige boringer er hårdheden oppe på 20-28 °dH.

Et centralt parameter for at vælge ionbytning, har for Juelsminde Vand været, at anlægget kan placeres i de eksisterende bygninger. Således står der to tanke af ca. fire meters højde i kælderen. Og udenfor står en 20 meter høj silo med plads til 25 tons salt. Den skal fyldes fire-fem gange året.

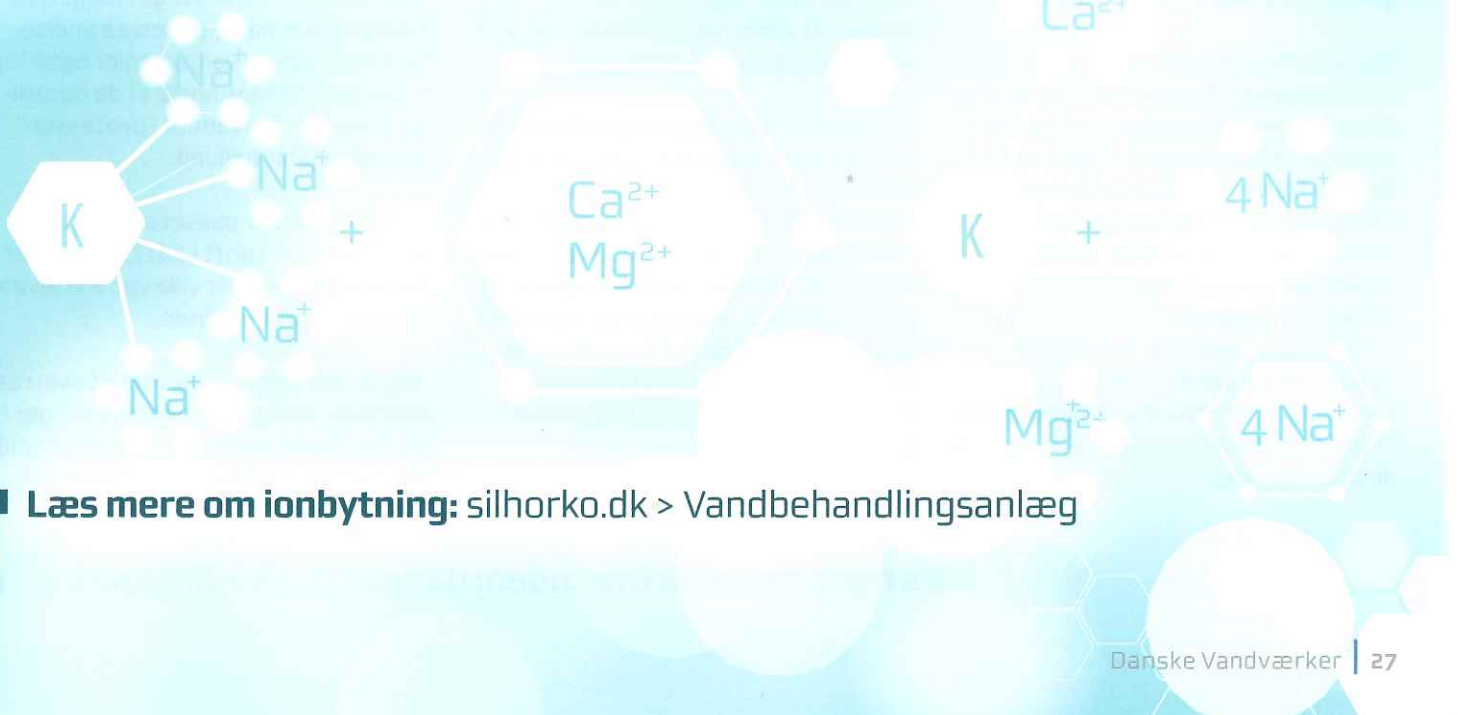
"Vi har fundet en god løsning på at komme af med ca. 7.000 kubikmeter rensvand fra anlægget. Vandet løber i en kanal 20 meter fra havet, som i forvejen er saltholdigt fra Kattegat. På den måde får vi ikke problemer med miljøet og sparer årligt en beregnet spildevandsafgift på 300.000 kr.", fortæller Keld Glyngø.

Ionbytning foregår ved at kalk (calcium) og magnesium tages ud af vandet og erstattes med natrium, almindeligt kogsalt. I ionbytteren kører et kredsløb, hvor kalk og magnesium tilbageholdes, og natrium afgives til drikkevandet. Når ionbytternes indhold af natrium er udskiftet med kalk og mag-

nesium, gennemskylles ionbytteren med en natriumopløsning, som skyller kalk og magnesium væk, og ionbytteren mættes igen med natrium. Anlægget kræver uddannelse, overvågning og vedligeholdelse. Efter ionbytningen skal vandet blandes med rent vand for at opnå den ønskede hårdhedsgrad.

Anlægget er betalt med højere vandpriser og højere fast afgift, som løbende kan nedsættes igen. Estimatet er, at forbrugerne til en start kommer til at betale ca. 1,10 kr. ekstra pr. kubikmeter blødt vand. Selve anlægget koster ca. 3 mio. kr., dertil kommer ca. 1 mio. kr. til øvrige udgifter.

"Der er ikke mange ionbytningsanlæg i Danmark, så jeg forventer, at der bliver en vis interesse for at komme forbi og se anlægget og høre om vores overvejelser og erfaringer", slutter Keld Glyngø.



■ **Læs mere om ionbytning:** silhorko.dk > Vandbehandlingsanlæg

Store Heddinge Vandværk

Forbrugere: ca. 2.400

Udpumpet: ca. 215.000 kubikmeter

Kommune: Stevns



Foto: Bo Nymann

Store Heddinge Vandværk bruger pelletmetoden

Siden 2017 har forbrugerne i Store Heddinge haft blødt vand i hanerne - hårdhedsgraden er sænket fra 22 °dH til 8 °dH. Og det bemærkes med glæde i de private hjem på Stevns.

Store Heddinge Vandværk var det første vandværk i Danmark, der begyndte at bruge central blødgøring via pelletmetoden. Metoden går ud på, at kalken fjernes fra vandet, ved at der sendes sterile sandkorn og natriumhydroxid (lud) ind i en reaktor, hvor vandet strømmer gennem. Natriumhydroxid forhøjer pH-værdien, hvorved kalken sætter sig på sandkornene. Efterhånden bliver sandkornene til små kalkkugler - de såkaldte pellets - som falder til bunds i reaktoren. Herfra kan de nemt fjernes.

"Pelletmetoden kan i princippet installeres på alle vandværker, men på grund af de høje omkostninger er det mest rentabelt fra ca. 150.000 kubikmeter vand om året", siger John Bøjlund, som ud over at være næstformand på vandværket også passer anlægget.

Anlægget i Store Heddinge håndterer ca. 200.000 kubikmeter vand om året. For at fjerne kalken tilsættes der 0,3 ml lud pr. liter produceret vand. På årsplan bliver det til 80 tons lud i en opløsning på 27 procent. Som et resultat af pelletmetoden "produceres" der hvert år i omegnen af 60.000 kg kalkkugler, som landmænd og private haveejere helt gratis kan hente og bruge til at give deres græsplæner nyt liv.

"Vi valgte pelletmetoden, da den kan trække mest kalk ud af vandet for færrest udgifter. I øjeblikket koster det forbrugerne 1,75 kr. pr. kubikmeter, men natrium-lud er steget meget, så måske vi skal hæve prisen en anelse. Men metoden, vi valgte, taler også for, at der ikke fjernes nogle af de naturlige mineraler fra vandet i processen", fortæller John Bøjlund.

Jens Bøjlund har passet anlægget siden det kom i drift i 2017, og han var forberedt på, at det ville være kræven- de at holde det kørende.

"Jeg er nok alligevel blevet lidt overrasket over, at jeg i gennemsnit bruger jeg 5-6 timer om ugen alene på at holde øje med pH-værdien og vedligeholde

Læs mere om pelletmetoden: danwatec.dk > Blødgøring



■ **Læs mere om CARIX:** kruger.dk > Carix

Borup Vandværk

Forbrugere: ca. 3.000

Udpumpet: ca. 313.000 kubikmeter vand

Kommune: Køge

CARIX

– en økonomisk og miljøvenlig blødgøringsteknologi på vej til Borup Vandværk

CARIX er en ny teknologi i Danmark, men i Tyskland har den været kendt og brugt i de seneste 35 år.

CARIX er velegnet til vandværker, der producerer over 200.000 kubikmeter per år, da der er forholdsvise høje startudgifter forbundet med at installere anlægget.

”Teknologien er ionbytning med CO₂ i stedet for den traditionelle ionbytning med salt, men ellers bruges der ikke anden form for kemi. Fordelene ved CARIX er, at smagen ikke bliver påvirket, og skyllevandet fra anlægget ofte kan udledes direkte til åer eller søer uden spildevandsafgift. Det CO₂, der bruges til at blødgøre vandet kan være et restprodukt fra for eksempel ølproduktion. I Tyskland har man sammenlignet CARIX med membran- og pelletmetoderne og har fundet ud af, at metoden er mere klimavenlig”, fortæller Peter Borch Nielsen, civilingeniør i Krüger, og han fortæller, at Borup Vandværk planlægger at benytte denne teknologi som de første i Danmark.

doseringspumpen. Derudover renser vi anlægget hver fjerde måned, hvor det er ude af drift en dags tid, mens vi pumper kalkkuglerne ud og reaktoren bliver højtryks renset.

Skyllevandet sendes ud i Trygvældede Å, og okkerrester bortskaffes miljømæssigt forsvarligt”, siger John Bøjlund.

Fyrtårnsprojekt sætter fokus på fremtidens vandforsyning

Borup Vandværk er i samarbejde med Krüger og Danske Vandværker projektdeltagere i et såkaldt MUDP fyrtårnsprojekt støttet af Miljøstyrelsen. Formålet er at vise, hvordan mindre vandforsyninger skal se ud i fremtiden med fokus på følgende emner:

- Sikker og kosteffektiv forsyning
- Altid rent vand uanset råvandsressourcen
- Mulighed for videregående vandbehandling
- Vidtgående brug af digitalisering og automatisering
- Mere lokal forankring og samarbejde
- Øget miljøkvalitet og renere energiforbrug
- Endnu mere fokus på effekt på FN's verdensmål



Tune Vandværk

Forbrugere: 2.300

Udpumpet: ca. 294.000 kubikmeter

Kommune: Greve

Kalken knuses i Tunes drikkevand

Tune Vandværk installerede kalkknuser i 2016. Vandet i Tune ligger på 21-22 °dH.

Kalkknuserne fungerer via ultralyd, der fra ydersiden af rørene, påvirker kalkmolekylerne, så kalken ikke sætter sig, men i stedet udfældes som kalkstøv. Støvet er nemt at fjerne fra varmelegemer i elkedler og på fliserne på badeværelset.

”Vi besluttede at give forbrugerne noget ekstra i form af kalkknuseren. Når vi ellers bruger penge på at renovere og bygge om på værket, er det jo meget usynligt for forbrugerne, hvad pengene går til”, fortæller driftsleder Kurt Ardal Larsen og fortsætter:

”Vi aftalte med AMTech, som leverer kalkknuseren, at vi kunne levere anlægget tilbage, hvis der ikke kunne spores nogen effekt hos forbrugere. Men det har ikke været nødvendigt, og anlægget kører på femte år helt problemfrit”.

Da anlægget var installeret sendte Tune Vandværk et spørgeskema ud til 2.700 forbrugere (inkl. lejemål i etagebyggeri), og fik ca. 500 svar retur. Heraf gav 99,8 procent udtryk for, at de kunne mærke en forandring, for eksempel ved at kaffemaskiner og elkedler ikke skulle afkalkes så ofte som tidligere.

”Kalkknuserne fjerner ikke kalken fra vandet – vandet er lige så hårdt som før – men kalken sætter sig som støv, der er nemt at fjerne. Derudover synes jeg godt om, at anlægget ikke kommer i direkte kontakt med vandet. Ultralydsmetoden bliver ikke opfattet som videregående vandbehandling og kræver ikke kommunens tilladelse. Og endelig kan vi ”blødgøre” vandet uden at tilsætte nogen form for kemi, for det ville være katastrofalt, hvis der sker et uheld”, siger Kurt Ardal Larsen.

Af de mange positive tilbagemeldinger fra forbrugerne, kan Kurt Ardal Larsen bl.a. nævne en forbruger med svær

psoriasis, der mærker, hvordan vandet har en gavnlige effekt for hans hud. Og naboen, der er glad for, at hundens vandskål ikke længere har kalkbelægninger. Og så er der rengøringskonen, der jubler over, at det er blevet meget nemmere at udføre sit job.

Da Tune Vandværk for nogle år siden overtog Greve Landsby Vandværk blev forbrugerne også koblet på kalkknuseren.

”Det skete med en mindre opgradering af anlægget, men vi informerede ikke forbrugerne om det. På den førstkommande generalforsamling spurgte flere af de nye forbrugere, hvad vi havde gjort med vandet, for de kunne mærke en forskel”, slutter Kurt Ardal Larsen.

Tune Vandværk har betalt 568.000 kr. for kalkknuseren og ca. 20.000 kr. for opgraderingen til forbrugerne i Greve Landsby Vandværk.

■ **Læs mere om metoden på: kalkknuser.dk**

Strib Vandværk

Forbrugere: ca. 2.000

Udpumpet: ca. 188.000 kubikmeter vand

Kommune: Middelfart

Strib Vandværk kigger interesseret efter PAS

I Strib på Fyn er vandets hårdhed på omkring 17-18 °dH, og forbrugerne har bedt bestyrelsen om at arbejde for, at de kan få blødere vand i hanerne. Målet er at få vandets hårdhed sænket, så det trælse kalk forsvinder, men at de sundhedsmæssige aspekter holdes intakt. Forventningerne er at kunne sænke hårdheden til 10-12 °dH, således at der undgås udfældning af kalk.

Bestyrelsen har taget opgaven på sig, og inviterede i 2019 til informationsmøde, hvor forbrugerne fik præsenteret to blødgøringsmetoder - pellet og ionbytning. Efterfølgende kunne forbrugerne stemme om, hvorvidt de ønskede blødt vand. Afstemningen foregik online via vandværkets hjemmeside.

"Siden da har vi besluttet at gå en tredje vej, og forbrugerne er via vores hjemmeside informeret om, at det bløde vand formentligt først kommer fra 2023. Der sker virkelig meget på blødgøringsområdet i disse år, og derfor har vi fokus på en ny metode – den såkaldte PAS-metode – som er helt kemifri. Det tiltaler os meget, at vi ikke skal tilsætte kemikalier for at blødgøre vores vand", fortæller Jan Larsen, næstformand og driftsleder på Strib Vandværk og fortsætter:

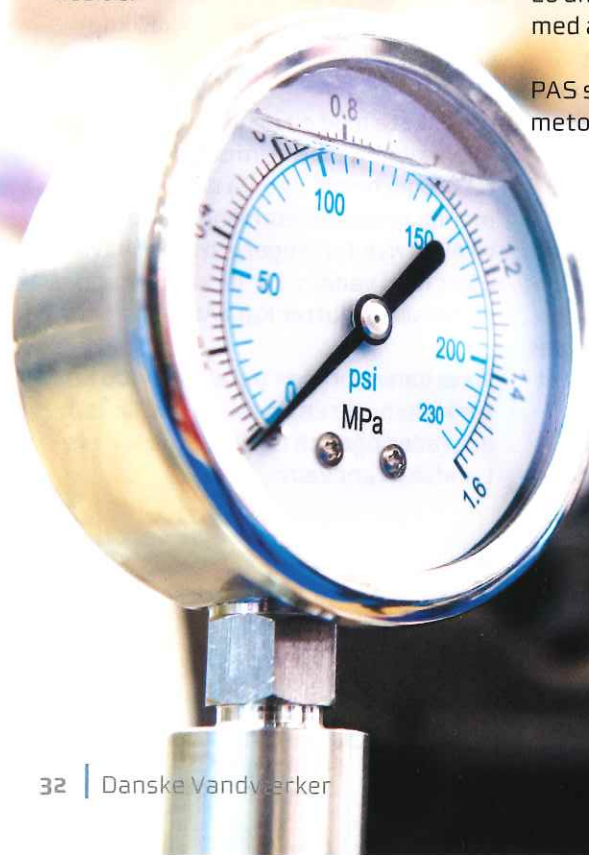
"Desuden er PAS-metoden nem at passe og vedligeholdelsesfri, hvis vi ser bort fra sliddet på blæserne samt udskiftning af filtermaterialet, som forventes at have en levetid på ca. 10-20 år. Og så er der en praktisk opgave med at bortskaffe kalken".

PAS står for Plastic Air Softening, og metoden er helt ny i Danmark.

PAS-metoden drives af trykluft, der blæses ind i en beholder og får vandet op i en høj hastighed, hvorved kalken slås fri og sætter sig som en belægning på et filtermateriale. Materialet synker til bunds og transporteres ud af beholderen. PAS-metoden fjerner udelukkende kalken, og vandets øvrige kemiske sammensætning holdes intakt. Derudover er metoden helt fri for kemikalier.

"Vi venter på de endelige resultater fra et PAS-forsøgsanlæg på Dalum Vandværk, der hører under VandCenterSyd", siger Jan Larsen.

I maj holdt Strib Vandværk møde med Henrik Aktor, som leverer PAS-anlægget, om pris og dimensionering af anlægget. De foreløbige beregninger tyder på, at driftsomkostningerne vil være i omegnen af 0,5 kr./kubikmeter vand plus afskrivning af investeringer i procesanlæg og bygning.



Læs mere om PAS-metoden:
aawater.dk > Om PAS-teknologien

Yderby Lyng Vandværk

Forbrugere: ca. 1.800

Udpumpet: ca. 63.000 kubikmeter vand

Kommune: Odsherred

Yderby Lyng Vandværk:

Omvendt osmose klarer kalk og saltvand

Siden 2017 har vandværket i Yderby Lyng kørt med omvendt osmose. Hovedårsagen var, at vandværket på Sjællands Odde ville de alt for høje saltkoncentrationer i drikkevandet til livs – men en sidegevinst er, at membranen i anlægget holder alle andre stoffer tilbage så som kalk, kemikalier og tungmetaller.

”Tidligere købte vi vand fra andre vandværker, så vi kunne fortynde vores eget saltholdige vand. Det var dyrt, og kvaliteten var ikke altid i orden. Og om sommeren oplevede vi, at vandværkerne ikke havde vand nok til at sende i vores retning, og så var vi nødt til at pumpe vand med høje saltkoncentrationer ud til forbrugeren”, fortæller formand Jan B. Andersen og understreger, at det ikke var holdbart.

”Med omvendt osmose fanger membranen alt, der er større end vandmolekylernes størrelse – også kalken. Hårdhedsgraden er gået fra ca. 20 °dH til 8 °dH – og det er forbrugerne da også vældig glade for”, siger Jan B. Andersen og fortsætter:

”Den væsentligste årsag til at fik omvendt osmose var at få nedbragt saltkoncentrationen og at blive selvforsynende. Vandprisen er blevet ca. 1 krone billigere pr. kubikmeter, efter vi satte vores eget anlæg i drift”.

Princippet i omvendt osmose er, at det saltholdige råvand ledes ind over en membran med mikroskopiske porer i en overflade, som kun vandet passerer igennem. Forureninger, så som tungmetaller og kemikalier slipper ikke gennem membranen, fordi disse stoffer er større end vandmolekyler.

Hvert halve år renser Yderby Lyng Vandværk membranen, og så bliver den som ny igen. Overvågningen af anlægget foregår fuldstændig automatisk og kan styres hjemmefra.

Metoden giver ca. 10.000 kubikmeter produktionsvand årligt med salt og kalk – produktionsvandet ledes ud i havet. Vandværket arbejder i øjeblikket på at kunne genanvende det meste af produktionsvandet.



GODKENDT
TIL DRILLEKVVAND



Ny bekendtgørelse sikrer vores drikkevand

Hos JCH finder du en af de sikreste afspærringsventiler der findes. Vores produkter er af den kendte høje kvalitet og VA-godkendte.

Kontakt os og hør mere om den nye bekendtgørelse vedr. byggevarer i kontakt med drikkevand.



En løsning der holder vand

JCH A/S . TLF. 75 85 84 08 . JCHANSEN.DK

ISO 9001:2008

Højrup Vandværk

Forbrugere: ca. 70

Udpumpet: ca. 20.000 kubikmeter

Kommune: Assens

Højrup Vandværk nedbryder kalk med elektromagnetisme

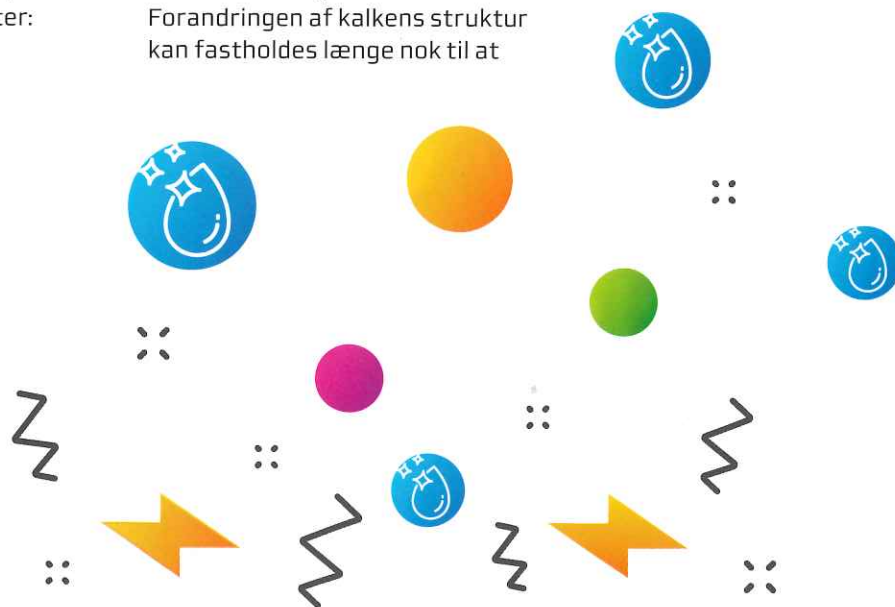
Steen Nielsen, formand i Højrup Vandværk, fortæller, at de har meget hårdt vand i området, og for fire år siden besluttede de på vandværket at prøve Lagur-anlægget.

"Vi aftalte, at vi kunne sende anlægget retur, hvis det ikke virkede. Men det har ikke været nødvendigt, og forbrugerne er glade. Effekten kan mærkes og er synlig: Det ses på fliser i badeværelset og vandhaner, som vi næsten ikke behøver at afkalke mere", fortæller Steen Nielsen og fortsætter:

"Efter min mening er der to fordele ved Lagur. Ét er, at kalken ikke fjernes fra vandet. To er, at det er helt vedligeholdelsesfrit og omkostningsfrit. Det er minimalt, hvad anlægget bruger af strøm – maksimalt 500 kr. på årsbasis."

Lagur bruger elektromagnetisme, der omdanner kalken til runde granulater, der har svært ved at sætte sig fast i installationen. Kalkgranulaterne lægger sig som støv på flader, hvor støvet let kan fjernes med en klud. Forandringen af kalkens struktur kan fastholdes længe nok til at

forbrugerne opnår en praktisk gevinst. Kalken nedbrydes i mindre dele, for uanset størrelsen har kalkkorn en krystallisk struktur, der hæfter nemt på overflader.



Læs mere om metoden på: lagur.dk

Af Christian Flyvbjerg, kommunikationsmedarbejder

Usikkerhed om betydningen af magnesium i drikkevand

Magnesium er vigtigt for et godt helbred, men hvad betyder den mængde, vi får fra drikkevandet? Videnskaben har ikke et entydigt svar, men ifølge Kirstine Wodschow, der i en Ph.d.-afhandling undersøgte netop dette, bør man fortsat holde øje med området.

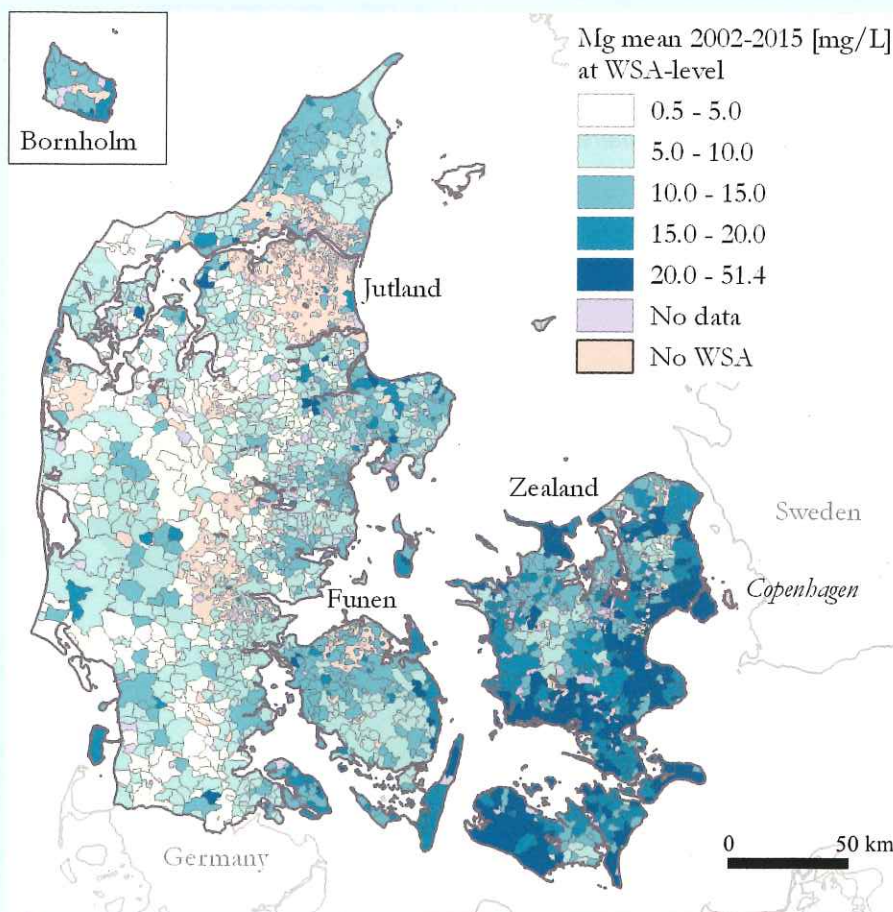
Det kan øge risikoen for hjertekarsygdomme, hvis kroppen kommer i underskud af magnesium. Hjertekarsygdomme er på verdensplan en udbredt årsag til både funktionsnedsættelse og død, hvilket har alvorlige konsekvenser for både det enkelte individ og samfundet. Det er en sundhedsmæssig udfordring, der i 2060 vil påvirke dobbelt så mange over 55 år i forhold til i dag.

Kirstine Wodschow satte sig for at undersøge det nærmere, da hun fra 2017 til 2020 skrev sin Ph.d.-afhandling om sammenhængen mellem drikkevandets magnesiumkoncentration og risikoen for hjerteflimren, der er en hjertekarsygdom, som rammer knap 20.000 personer om året i Danmark.

Studiet er baseret på data fra nationale registre og mere end 5 mio. personer. Ligesom hun har kigget på mere end 60.000 drikkevandsanalyser af magnesium fra den danske boringsdatabase.

Videnskaben har stadig ikke et entydigt svar

Kirstine Wodschow kunne ikke påvise, at der er en sammenhæng, men hun vil heller ikke udelukke det, da nogle studier har vist en sammenhæng mellem drikkevandets magnesiumkoncentration og død af en hjertekarsygdom.



Geografisk variation i gennemsnitlig magnesium koncentration i drikkevandet (2002-2015). WSA = Water Supply Area (vandforsyningsområde). Indeholder data fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering, Kommune, 2019 samt data fra © EuroGeographics, administrative boundaries. Figur: Kirstine Wodschow.



Man finder sig derfor i et videnskabeligt limbo, hvor videnskaben endnu ikke har et entydigt svar. Hun henviser blandt andet til standpunktet fra World Health Organization (WHO), der viser usikkerheden på området.

”WHO mener, at der er en sammenhæng mellem mængden af magnesium man indtager og risikoen for hjertekarsygdomme. Men den eksisterende viden om magnesium i drikkevandet er ikke tilstrækkelig til, at WHO har fastsat en sundhedsrelateret nedre grænse for magnesium i drikkevandet”, siger Kirstine Wodschow, der mener, at der er behov for yderligere forskning på området.

Det største bidrag får man fra kosten

Mens drikkevandets magnesiumkoncentration potentielt kan være en risikofaktor, så bør det primære fokus fortsat være på kosten.

”Får man dækket sit magnesium indtag gennem kosten, så vil den lille del, der kommer fra drikkevandet, ikke have en særlig stor betydning. Derfor er det i højere grad dem, der har et for lavt magnesium indtag fra kosten, der potentielt kan blive påvirket af drikkevandets magnesiumkoncentration”, fortæller Kirstine Wodschow, der i dag arbejder ved Statens Institut for Folkesundhed ved Syddansk Universitet.

Fra kosten er det blandt andet grøntsager, nødder og fuldkorn, der er gode kilder til magnesium. Nogle blødgøringsmetoder reducerer magnesiumkoncentrationen, og her vil potentielle sundhedsmæssige konsekvenser formentlig være størst for dem, der generelt ikke får dækket deres magnesium behov gennem kosten.

WHO og Styrelsen for Patientsikkerhed anbefaler derfor også, at forbrugerne oplyses om eventuelle ændringer i drikkevandets magnesiumkoncentration,

så man som forbruger kan kompensere ved at øge indtaget fra kosten.



Kirstine Wodschow

Postdoc, ph.d., Forskningsafdelingen for Sundhed og sygelighed i befolkningen.
Postdoc, ph.d., Statens Institut for Folkesundhed.



Tiden går hurtigt...

Der er nu kun 2 år til jeres ledningsregistrering skal være klar til at opfylde kravene i den nye LER lov - også kaldet LER 2.0.

Der er stadig mange værker der mangler en digital ledningsregistrering med mulighed for automatisk LER besvarelse.

En ordentlig ledningsregistrering skaber et godt fundament mange år frem i tiden - så husk at sætte tid af til opgaven.

Vi hjælper jer hele vejen, så vi kan nå i mål med en digitalisering, som opfylder kravene - inden fristens udløb.

Kontakt os og hør hvordan jeres værk bliver klar.

THVILUM

THVILUM A/S · AABYGADE 10 · 8300 ODDER · TLF. 86546233 · THVILUM.DK

Af Christian Flyvbjerg, kommunikationsmedarbejder

Professor advarer:

Blødgøring kan give flere huller i tænderne

Blødgøring skåner badeværelsesfliserne og forlænger kaffemaskinens levetid. Udsigten til at slippe for kalkgener får flere og flere forbrugere til at efterspørge blødere vand i hanen. Men det er vigtigt at være opmærksom på risikoen for flere huller i tænderne, hvis kalkniveauet nedbringes. Ligesom de sociale konsekvenser bør diskuteres.

Der er betydelig forskel på vandets kalk- og fluoridindhold rundt omkring i Danmark. Vandet er eksempelvis blødt i Vestjylland, hvor der ikke er kalk i jorden, hvorimod Sydsjælland, Møn og Lolland-Falster har et højt kalk- og fluoridindhold.

Af praktiske årsager kan det lyde tiltalende at bo i et område, hvor blødt vand strømmer igennem vandhanen, og man

slipper for bøvlet med genstridige kalkaflejringer. Derfor ønsker stadig flere med hårdt vand i hanerne blødgøring af vandet. Men bagsiden af medaljen bør vække opsigt.

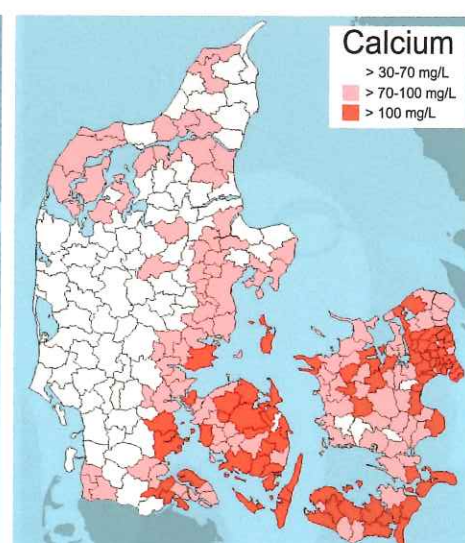
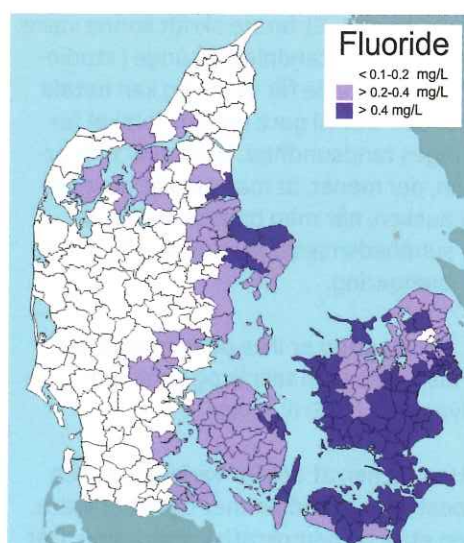
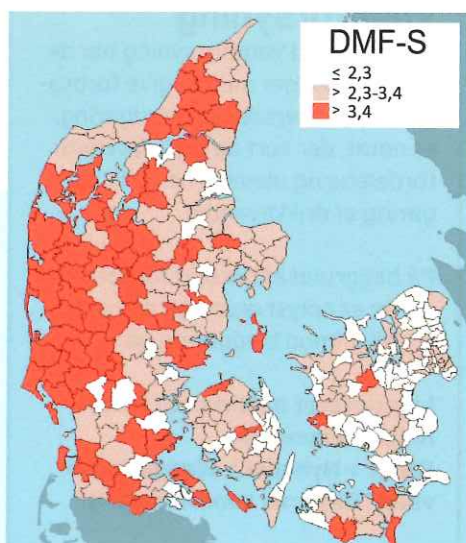
Det mener Erik Arvin, der foruden at være formand for Birkerød Vandforsyning, også er Professor emeritus ved Institut for Vand- og Miljøteknologi på DTU.

Bekymret for danskerens tandsundhed

Erik Arvin er bekymret for konsekvenserne ved blødgøring af vandet. For mindre kalk i vandet betyder også, at der er større risiko for huller i tænderne.

"Et lavere kalk- og fluoridindhold vil have konsekvenser for tandsundheden, fordi de er vores beskyttelsesfaktorer i forhold til huller i tænderne," fortæller han.

Det har en gruppe forskere påvist i 2004, da de undersøgte cariesforekomsten hos omkring 52.000 danske skoleelever. Undersøgelsen viste, at områder med blødt vand har en højere forekomst af huller i tænderne.



Grafikken illustrerer en undersøgelse fra 2004, der viser en sammenhæng mellem vandets kalk- og fluoridindhold og DMF-S – som er "antal huller i tænderne". Figur: Allan Bardow, lektor emeritus fra Tandlægehøjskolen.





Sundhedsmæssige betragtninger:

Ifølge WHO (Verdens Sundhedsorganisationen) er hårdt vand ikke skadeligt for helbredet.

En række eksperter, herunder den danske Styrelsen for Patientsikkerhed taler tværtimod om at calcium bl.a. gennem drikkevandet styrker helbredet.

Styrelsen for Patientsikkerhed peger omvendt på, at blødgøring af vand kan have positive effekter på børneeksem på grund af mindre behov for sæbe og potentielt nedsat risiko for nyresten.

Dog skal man være opmærksom på, at når vandet blødgøres, så fjernes der samtidig en lang række andre stoffer f.eks. fluorid, som forebygger caries og findes i tandpasta. Ved blødgøring fjernes også litium, som er et udbredt stof til maniodepressiv behandling.

Nyere studier viser en klar sammenhæng mellem mængden af litium i drikkevandet og antallet af diagnosticering af maniodepressive patienter.



Bør også være en etisk og demokratisk diskussion

Vandværkerne fjerner dermed en vigtig beskyttelsesfaktor for tænderne, hvis vandet blødgøres. Det vil påvirke danskernes tandsundhed, men nogle står særligt for skud.

"Når vi nedbringer vandets kalk- og fluoridindhold, bliver vi i højere grad afhængige af god tandhygiejne og en sund kostsammensætning. Det vil ramme de svage i samfundet hårdest. De økonomisk svage, der ikke har råd til tandlægen. De fysisk svage, der tager medicin, som ændrer spytsammensætningen, så de nemmere får caries. Og de psykisk svage, der ikke kan overskue at holde en god tandhygiejne. Det vil ramme dem hårdest, da de er mere afhængige af drikkevandets kalkmængde, imens de ressourcestærke og velfungerende går fri," siger Erik Arvin, der på den baggrund kalder blødgøring for et asocialt projekt.

Erik Arvin fortæller videre, at det for ham er særligt oprørende, at fortalere for blødgøring ofte bagatelliserer de sundhedsmæssige og socialøkonomiske problemer, der er ved blødgøring. I stedet bør man erkende problemerne og kigge på forebyggende tiltag.

"Eksempelvis er det et problem, at 80 procent af tandplejen i Danmark er privatiseret. Et første skridt kunne være at tilbyde fri tandpleje til unge i studieårene, indtil de får et job og kan betale for det. Det vil gøre en stor forskel for unges tandsundhed," fortæller Erik Arvin, der mener, at man stikker hovedet i busken, når man bagatelliserer de sundhedsmæssige konsekvenser ved blødgøring.

"Blødgøring er ikke udelukkende en diskussion om teknik og sundhed", lyder det fra Erik Arvin.

Han mener, at det for vandværkernes bestyrelsesmedlemmer også bør være en etisk og demokratisk diskussion. Det

skyldes vandforsyningernes monopol på drikkevandet. Et monopol på vores vigtigste fødevarer og ressource, der ikke findes et alternativ til.

Forbrugerne kan ikke bare skifte vandværk, hvis de er uenige i beslutningen og hellere vil have naturligt og ubehandlet vand. Mindretallet tages så at sige som gidsel af flertallets beslutning, ifølge Erik Arvin.

"I supermarkedet kan forbrugeren frit vælge mellem økologiske og konventionelle produkter, men det valg har den enkelte forbruger ikke ved drikkevandsforsyningen. Derfor er det vigtigt at gøre opmærksom på fordele og ulemper, inden forbrugerne skal stemme for eller imod central blødgøring ved generalforsamlingen," fortæller Erik Arvin.

Vandforsyningens monopol gør derfor central blødgøring til et stort indgreb, der bør overvejes og diskuteres grundigt.

Ligesom den etiske diskussion bør tage højde for samfundets udsatte, der måske ikke er opmærksomme på, at vandet blødgøres og hvilke konsekvenser det har for dem, tilføjer Erik Arvin.

Erfaringer fra Birkerød Vandforsyning

Hos Birkerød Vandforsyning har de gode erfaringer med at give forbrugere, der efterspørger blødgøring, et notat, der kort og godt forklarer fordelene og ulemperne ved blødgøring af drikkevandet.

På baggrund af notatet får forbrugerne et oplyst grundlag at være for eller imod blødgøring på.

Læs notatet på Birkerød Forsynings hjemmeside:

Biv.dk > Nyheder > Blødgøring af vand i Birkerød Vandforsyning?

TANVAND



Erik Arvin.

Tandlægeforeningens råd, hvis du bor i et område med blødt vandt

- Børst tænder minimum to gange om dagen.
- Brug fluoridholdig tandpasta, for fluorid hæmmer udviklingen af caries. Mængden af fluorid i din tandpasta fremgår af indholdsfortegnelsen (ppm F). Du bør vælge fluoridholdig tandpasta med 1.450-1.500 ppm fluorid. Mange natur- og økotandpastaer indeholder ikke fluorid og kan derfor ikke anbefales.
- Voksne, store børn og unge: Brug 1-2 cm tandpasta hver gang. Børn under 6 år: Brug fluoridholdig tandpasta i en mængde, der svarer til barnets lillefingernegl. Hjælp dine børn med tandbørstning frem til barnet er 12 år.
- Gå regelmæssigt til tandlægen.
- Drikkevand fra hanen bør være rent og uden tilsætningsstoffer, for det er umuligt at styre, hvor meget vand folk drikker. For at komme caries blandt skolebørn til livs kan de kommunale tandlæger bruge andre metoder, f.eks. ekstra tandbørstning, mundskylning med fluorid eller fluoridpensling.



Hvad mener myndighederne om blødgøring?

Miljøstyrelsen skriver på deres hjemmeside skriver følgende om blødgøring:

"Sundhedseffekterne er ofte diskuteret i forbindelse med en central blødgøring af drikkevandet. Den samlede sundhedsmæssige effekt af blødgøring anses af Styrelsen for Patientsikkerhed dog som værende meget begrænset. Dette skyldes primært et højt mineralindtag igennem kosten, hvorfor mineralindtaget fra drikkevand ikke anses som værende afgørende for sundheden".

Klimaplan med fokus på blødgøring af drikkevand

Regeringen og aftaleparterne indgik i juni 2020 aftale om "Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi".

Heri fremgår det, at der skal ses nærmere på blødgøring. Der er nedsat arbejdsgruppe, hvor Danske Vandværker også er inviteret med.

Arbejdsgruppen skal udarbejde en vejledning om, hvordan blødgøring kan implementeres i eksisterende drikkevandsforsyninger.

I 2024 laves der en evaluering, som bl.a. skal se på, om der fortsat eksisterer forsyninger med potentiale for blødgøring. Samtidig skal det undersøges, om den økonomiske regulering på uhensigtsmæssig vis forhindrer, at samfundsøkonomisk gavnlige blødgøring iværksættes.

Kilde: <https://www.regeringen.dk/media/9591/aftaletekst.pdf> (side 15)

Kan central blødgøring betale sig for alle vandforsyninger?

I 2017 vurderede Miljøstyrelsen, at "blødt vand i en cirkulær økonomi" ved centrale blødgøringsanlæg ikke er rentable for vandforsyninger, der udpumper mindre end 200.000 kubikmeter drikkevand pr. år.



Læs rapporten "Blødt vand i en cirkulær økonomi" fra 2017 her:

<https://mst.dk/service/publikationer/publikationsarkiv/2018/jan/blødt-vand-i-en-cirkulær-økonomi/>