



Skal blødgøring af drikkevand ske på vandværkerne eller hos forbrugerne?

Tang, Camilla; Rygaard, Martin; Albrechtsen, Hans-Jørgen

Published in:
DanskVand

Publication date:
2021

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Tang, C., Rygaard, M., & Albrechtsen, H-J. (2021). Skal blødgøring af drikkevand ske på vandværkerne eller hos forbrugerne? *DanskVand*, (2), 16-17.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Skal blødgøring af drikkevand

ske på vandværkerne eller hos forbrugerne?

Forbrugerne vil have blødere vand og er villige til at betale ekstra for det. En ny undersøgelse har sammenlignet central blødgøring på vandværkerne med decentral blødgøring af drikkevand hos forbrugerne. Den konkluderer, at central blødgøring bedst sikrer en effektiv og sikker vandforsyning.

Blødgøring af drikkevand kan have en række økonomiske og miljømæssige fordele i områder med hårdt drikkevand. Derfor er bl.a. HOFOR og Frederiksberg Forsyning i gang med at implementere central blødgøring af drikkevand på deres vandværker. Samtidig reklamerer private virksomheder for blødgøringsanlæg, som private kan installere i egen husstand eller boligforeninger, og som dermed giver forbrugerne mulighed for blødgjort vand, hvis ikke det leveres centralt.

Forbrugerønske om blødt vand

Forbrugerne ønsker blødere vand for især at reducere gener fra kalkudfældninger i f.eks. husholdningsapparater og i brusekabinen, og mange

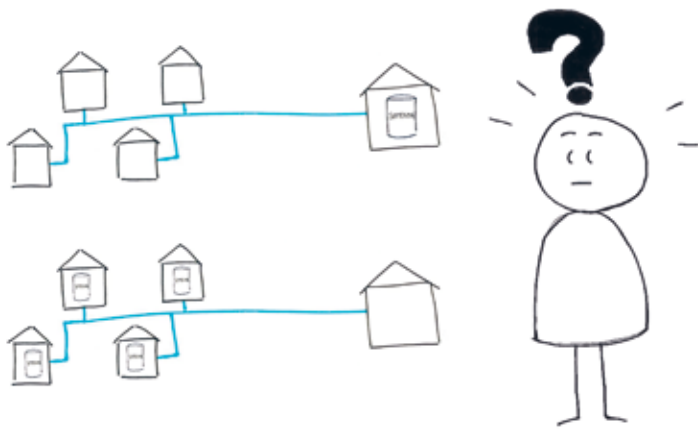
er også villige til at betale for det. I 2016 gjorde ny lovgivning det endvidere muligt at sælge decentral blødgøringsanlæg og installere dem i private husholdninger – det åbnede dermed et nyt marked. Solrød Vandværk har eksempelvis for nylig undersøgt interessen for blødgøring i en forbrugerundersøgelse. Blandt 2.485 husstande var 82 % villige til at betale mere for vandet, hvis det er blødgjort centralt. Samtidig har ca. halvdelen af husstandene overvejet at installere et privat blødgøringsanlæg, og 8 % har allerede et decentralt blødgøringsanlæg.

Kan det betale sig?

En ny dansk-hollandsk undersøgelse sammenlignede tre teknologier til central blødgøring med tre teknologier til decentral blødgøring (se boks). De decentral blødgøringsteknologier var 8-10 gange dyrere end de centrale teknologier, hvor ionbytning i eksemplet var den dyreste med næsten 14 kr. pr. m³. Eksemplet indikerer, at det er billigere at blødgøre drikkevand centralt. Samtidigt sættes der spørgsmålstegn ved, om decentral blødgøring hos forbrugerne vil give de samfundsøkonomiske gevinster, som rapporter fra bl.a. COWI og Rambøll har beregnet for central blødgøring.

Bruger mere vand

Langt de fleste blødgøringsteknologier giver



En dansk-hollandsk undersøgelse har sammenlignet central blødgøring på vandværkerne (øverst) med decentral blødgøring af drikkevand hos forbrugerne (nederst).

OM UNDERSØGELSEN

Tre teknologier til central blødgøring (pelletblødgøring, nanofiltrering og CARIX ionbytning) blev sammenlignet med tre teknologier til decentral blødgøring (ionbytning, omvendt osmose og elektrisk behandling). Sammenligningen skete på baggrund af et hollandsk eksempel, hvor vandet ønskes blødgjort fra 11,3 °dH til 7,3 °dH. Camilla Tang, Cor W.A.M. Merks & Hans-Jørgen Albrechtsen (2019). "Water softeners add comfort and consume water – comparison of selected centralised and decentralised softening technologies". Water Supply, 19(7), pp. 2088–2097.

IONBYTNING

Decentrale blødgøringsanlæg er ofte baseret på ionbytning, hvor calcium og magnesium udbyttes med natrium, der ikke bidrager til vandets hårdhed. Ionbytning anvendes hyppigt i industrien, og Tårnby Vandværk blødgør vandet centralt med ionbytning. Anlæggene fjerner stort set al hårdhed fra vandet, og man opnår den ønskede hårdhed ved at lede en vandstrøm uden om anlægget. Dermed overlades fastlæggelsen af den endelige vandkvalitet til forbrugerne.

et øget vandforbrug på grund af selve blødgøringsprocessen. Det varierer meget afhængigt af teknologien, hvor meget vand der skal bruges til processen. I eksemplet med den dansk-hollandske undersøgelse varierede vandforbruget fra ca. 1 % af den totale mængde produceret vand for central pelletblødgøring til 9 % for central nanofiltrering, og decentral omvendt osmose toppede med et vandforbrug på > 100 % af den producerede mængde. Decentral ionbytning har ifølge producenterne et vandforbrug på 3-5 % og ligger dermed nogenlunde i midten. Spildevandet fra ionbytteranlæg er meget saltholdigt, og nogle vandværker har problemer med at få udledningstilladelse til at aflede dette salte vand til kloak. Private forbrugere kan udlede spildevand fra decentral ionbytteranlæg til kloak uden udledningstilladelse.

Vandkvalitet

De decentrale ionbytteranlæg skal indstilles manuelt baseret på drikkevandskvaliteten og den ønskede hårdhed, og netop denne frihed kan have negative konsekvenser for drikkevandskvaliteten. Natriumkoncentrationen i vandet stiger som følge af ionbytterprocessen og kommer i nogle dele af Danmark hurtigt over grænseværdien i Drikkevandsbekendtgørelsen på 175 mg/l. Samtidig kan anlæggene indstilles, så alt hårdhed i vandet fjernes, hvilket er gavnligt for reduktion af kalkbelægninger i fx elkedlen og brusebadet, men fører til kalkopløsende ("aggressivt") vand, der kan give anledning til korrosion. Magnesiumkoncentrationen reduceres, hvilket ikke er ønskeligt ud fra et sundhedsmæssigt perspektiv. Selvom forbrugerne har købt et drikkevandsgodkendt anlæg, er det muligt at indstille anlægget, så drikkevandet ikke længere lever op til Drikkevandsbekendtgørelsen.

Det blødere vand kommer

Der er blødere vand på vej til mange forbrugere, og hvis ikke det implementeres centralt på vandværkerne, vil mange forbrugere forventeligt installere decentrale anlæg. Spørgsmålet er, om forbrugerne stadig er positive over for central blødgøring, hvis de allerede har investeret i et decentralt anlæg? De decentrale anlæg kan imidlertid have nogle negative konsekvenser i form af et højere vandforbrug, udledning af salt spildevand til kloakken, og der er risiko for at forbrugerne drikker vand, der ikke lever op til Drikkevandsbekendtgørelsen. ■

	CENTRAL BLØDGØRING	DECENTRAL BLØDGØRING
Hårdhedsreduktion	Ja	Ja
Reduktion af kalkudfældningspotentiale (CCPP)	Ja	Ja
Vandforbrug [% m ³ /m ³ blødt vand]	1 – 9 %	3 – > 100 %
Spildevand	Til kloak eller recipient – tilladelse nødvendig	Til kloak – tilladelse ikke nødvendig
Pris inkl. anlæg og drift [kr./m ³]	0,9 – 1,3 kr./m ³	8,8 – 13,8 kr./m ³

Opsummerede resultater fra undersøgelse (se boks), der sammenlignede tre teknologier til central blødgøring (CARIX®, pelletblødgøring med Ca(OH)₂ og anaerob nanofiltrering) og to teknologier til decentral blødgøring (ionbytning og omvendt osmose).