



Jersore Vandværk a.m.b.a.
Bundgårdsballe 7
5400 Bogense
v/ Per Nielsen

Tilladelse til videregående vandbehandling med elektroniske impulser på vandrør mod kalkgener

Jersorevej 40, 5400 Bogense

Forbrugerne på Jersore Vandværk har gennem længere tid oplevet kalkgener. På generalforsamlingen er der stillet spørgsmål til om der kunne gøres noget ved de gener og derfor ansøger Jersore Vandværk om at tilslutte et anlæg, der udsender elektroniske impulser og danner et elektromagnetisk spændingsfelt der gør at kalken udfælder i en anden krystalform der er lettere at fjerne. Der ændres ikke vandets kemiske sammensætning, men i stedet for at kalken (CaCO_3) udfælder som calcite kan de elektriske impulser påvirke molekylerne så de udfælder som araginite.

Afgørelse

Nordfyns Kommune meddeler tilladelse til at installere Vulcan elektroniske anti-kalksystem, på afgang vandværk til afhjælpning af kalkgener for Jersore Vandværks forbrugere. Tilladelsen gives med hjemmel i Vandforsyningsloven¹ §21 og er gældende frem til den 4. september 2035. Tilladelsen gives på følgende vilkår:

Vilkår:

1. I god tid før impulsanlægget installeres, skal Jersore Vandværk informere forbrugerne om anlægget og de fordele, som der forventes (mindre afkalkning mv.). Forbrugerne skal også oplyses om eventuelle gener i opstartsfasen, og om de skal være opmærksomme på, om at gamle vandrør kan blive utætte eller andet.
2. Jersore Vandværk skal foretage en undersøgelse af, om anlægget virker tilfredsstillende og skal senest været udført ultimo 2026.

Undersøgelsen skal omfatte en logbog over henvendelser fra forbrugere i perioden og afkalkningshistorik fra bestyrelsesmedlemmer.

Kalkudfældningerne i pumperne fra afgang vandværk skal undersøges. Ved at undersøge strømforbruget i to lignende perioder kan effekten af anlægget aflæses i strømforbruget.

Dokumentationen skal sendes til Nordfyns Kommune: teknisk@nordfynskommune.dk sammen

Teknik, Erhverv og Kultur

Natur og Miljø

08. september 2025

Sagsnummer
S2025-3788

Dokument nr.
D2025-135311

Cpr.-/CVR-nr/Ejd.nr.
2671076

Nordfyns Kommune
Østergade 23
5400 Bogense
Tlf. 6482 8282

Kontaktadresse
Rådhuspladsen 2
5450 Otterup

Hvis du ønsker at sende sikker post, skal du sende fra "Borger.dk" eller "Virk.dk".

www.nordfynskommune.dk

Kommunens databeskyttelsesrådgiver:
Tlf.: 64828192
E-mail: dpo@nordfynskommune.dk



¹ Vandforsyningsloven LBK nr. 1149 af 28. oktober 2024

med Jersore Vandværks beslutning om, hvorvidt anlægget ønskes bibeholdt eller ej.

Hvis virkningen ikke kan dokumenteres tilfredsstillende kan kommunen kræve anlægget afmonteret.

3. Det elektroniske impulssystem skal indgå i Jersore Vandværks kvalitetsstyring, så det kontrolleres, at det virker som det skal. Opstår der tvivl om anlægges virkning skal det tilses af fagfolk, og eventuel servicevejledning fra forhandleren, skal følges.
4. Denne tilladelse gælder for højst 10 år frem til den **1. september 2035**, og hvis vandværket ønsker tilladelsen til impulsanlægget forlænget, skal der søges herom i god tid.
5. Tilladelsen bortfalder, hvis den ikke er taget i brug indenfor 1. år.

Klagevejledning

Jersore Vandværk eller enhver med individuel væsentlig interesse i sagens udfald kan klage til Miljø- og Fødevareklagenævnet over kommunens afgørelse efter Vandforsyningslovens §75.

Klagefristen er 4 uger fra den dag afgørelsen er offentlig bekendtgjort.

Du klager via Klageportalen som ligger på www.naevneneshus.dk. Her skal du vælge at indgive klagen til Miljø- og Fødevareklagenævnet. Klageportalen findes også på www.borger.dk og www.virk.dk. Du logger på klageportalen med MIT-ID. Klagen videresendes automatisk gennem Klageportalen til Nordfyns Kommune.

En klage er modtaget, når den er tilgængelig for Nordfyns Kommune i Klageportalen. Når du klager skal privatpersoner betale et gebyr på 900 kr. Virksomheder og organisationer betaler 1.800 kr. Gebyret betales med betalingskort i Klageportalen.

En klage der kommer uden om Klageportalen skal Miljø- og Fødevareklagenævnet som udgangspunkt afvise, hvis der ikke er særlige grunde.

Hvis du ønsker at blive fritaget for at bruge Klageportalen, skal de sende en begrundet ansøgning til Nordfyns Kommune, Østergade 23, 5400 Bogense eller teknisk@nordfynskommune.dk. Kommunen sender ansøgningen til Miljø- og Fødevareklagenævnet, som afgør om ansøgningen kan imødekommes.

Søgsmål

Hvis afgørelsen ønskes prøvet ved en domstol, skal sagen være anlagt inden seks måneder efter at afgørelsen er meddelt (Vandforsyningsloven § 81).

Sagsbehandling

Baggrund for tilladelsen

Jersore Vandværk har den 4. april oktober 2025 søgt om tilladelse til at installere et Vulcan elektrisk impuls anlæg for at mindske generne fra kalk i drikkevandet. Der er tale om et Vulcan S50P og vandværket ønsker at få tilladelse til at anvende anlægget.

Drikkevandet fra Jersore Vandværk er fra naturen hårdt, svarende til 14-15 °dH. Hårdheden er dog ikke den parameter man skal tage udgangspunkt i. En bedre værdi er kalkudfældningspotentialet (CCPP) der beregnes som produktet af koncentrationerne af carbonat og calcium i forhold til ligevægtskonstanten for kalk.

$$[CO_3^{2-}] \times [Ca^{2+}] > K_{calsite}$$

Et naturligt højt kalkindhold og et højt CCPP giver belægninger i rør, på flader og i maskiner med videre. Hvis ikke belægningerne fjernes, vil det med tiden kræve mere energi at drive f.eks. pumper og maskiner og deres levetid nedsættes.

Kalkudfældningspotentialet for Jersore Vandværk er beregnet ud fra at koncentrationen af $[Ca^{2+}]$ er sat til 84 mg/l og via en omregning er koncentration af $[CO_3^{2-}]$ beregnet ud fra $[HCO_3^-]$ på 370 mg/l. Temperaturen er sat til 13 grader og pH til 7,5. det giver et ionprodukt (Q) $1,88 \cdot 10^{-8} \text{ mol}^2/\text{l}^2$ og et opløslighedsprodukt (K_{pc}) på $4,8 \cdot 10^{-9} \text{ mol}^2/\text{l}^2$. Forholdet mellem Q/K_{pc} er 3,92.

Da $Q > K_{sp}$, er vandet overmættet med hensyn til calciumcarbonat ($CaCO_3$).

En mætningstilstand på 3,92 betyder, at vandet har et højt udfældningspotentiale – altså, det vil udfælde kalk under de nuværende forhold. Udfældningen vil være mere markant ved opvarmning i f.eks. vandvarmere.

Vandet fra Jersore Vandværk har et klart udfældningspotentiale for kalk, hvilket stemmer overens med de koncentrationer af calcium og hydrogencarbonat og den moderate pH. Det kan føre til kalkbelægninger i installationer, men giver også en vis beskyttelse mod korrosion i rør.

Det vurderes derfor, at der kan spares energi, kemikalier og ikke mindst penge, hvis krystalformen af kalken i vandet ændres.

Alternative metoder

Kalkfjernelsen er bekræftet i Miljøstyrelsen Vejledning om videregående vandbehandling² fra 2019 gennem pelletsmetoden, elektrolyse, membranmetoden og ionbytning. Ens for de nævnte metoder er at de fjerner ionerne Mg^{2+} og Ca^{2+} og effekten er en reduktion af hårdheden og CCPP i vandet. Der er derfor tale om en fysisk ændring af grundvandets sammensætning.

De nævnte metoder vurderes at være væsentlig mere indgribende da det kræver væsentlig mere kemi, rensning, plads, energi, overvågning og har et affaldselement. Nordfyns Kommune vurderer derfor at de nævnte metoder ikke vil være proportionale med den mængde vand som vandværket producerer.

Teknisk redegørelse for Vulcan S50P

Vulcan apparatets metode er at lede vandet gennem elektroforese, hvor kolloider opslæmmet i vand eller store molekyler opløst i vand bringes i bevægelse i et elektromagnetisk felt. Metoden har tilsyneladende en varierende dokumenteret virkning på vandets udfældning af aragonite frem for calsite, og derfor er sat vilkår om at der skal laves en nærmere undersøgelse om anlægget virker på Jersore Vandværks råvands sammensætning.

² <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2019/10/978-87-7038-113-0.pdf>



Ved anvendelse af elektrisk impulsanlæg, ændres der ikke på kalkindholdet i vandet. Der forventes derimod en ændring i den krystalstruktur som kalken udfælder i. Calsite tilhører det trigonale krystalsystem, mens aragonite tilhører det ortorhombiske. Forskellen er hvordan krystallerne vokser frem og aragonite udfælder mere stangformet, så den bliver mindre tilbøjelig til at skabe belægninger, ligesom eksisterende belægninger gradvis skulle forsvinde.

Et elektrisk impulsanlæg virker således uden kemikalier og er ikke i kontakt med drikkevandet. Der monteres spoler uden på de eksisterende rør. Impulserne danner, via spolerne, et elektromagnetisk felt, som udføre elektroforesen.

Opsætningen af Vulcan S50P impulsanlæg ændrer lidt på rørføringen, da røret inden afgangspumperne skal forlænges.

Forhold til gældende planer

Nordfyns Kommune har vurderet, at ansøgningen kræver en politisk godkendelse efter retningslinje 6 i vandforsyningsplanen 2019-2031 og tilladelse efter §21 i Vandforsyningsloven, bl.a. fordi der principielt set kan være et sundhedsaspekt som Styrelsen for Patientsikkerhed skal have mulighed for at reagere på.

Metode til at verificere virkningen af anlægget

Jersore Vandværk blev ombygget i 2017. I den forbindelse blev der installeret nye udpumpningspumper fra afgang vandværk. Energiforbruget fra pumperne modtages gennem en daglig rapport fra vandværkets SRO system. Vandværket har inden for de sidste to år fået rensat deres udpumpningspumper, da de var kalket til. Mere kalk i pumperne betyder at der skal bruges mere energi til distribuere samme mængde vand som hvis pumpen var fri for kalk.

Ved at normalisere det daglige energiforbrug med den udpumpede daglige vandmængde fra dagen fås et tal KWh/m³. Ved at sammenligne to perioder fra 2017 (renovering af vandværk nye pumper) til 2023 (rensning af pumper), med perioden rensning af pumper 2023, indsættelse af Vulcan S50P, frem til 2027 kan man se om anlægget har den ønskede effekt ved at KWh/m³ ikke udvikler sig på samme måde efter indsættelsen af Vulcan S50P.

Derudover skal bestyrelsesmedlemmerne føre logbog over hvor ofte og hvor groft de skal fjerne kalkaflejringer i husinstallationerne.

Resultaterne skal sendes til Nordfyns Kommune teknisk@nordfynskommune.dk sammen med Jersore Vandværks eventuelle ønske om at bibeholde anlægget.

Kommunen vurderer desuden, at der er tale om en stor investering for vandværket, og bl.a. derfor er der stillet vilkår om, at vandværket foretager en undersøgelse af om anlægget har en dokumenteret effekt.

Politiske beslutning

Ifølge Vandforsyningsplanens retningslinje 6, skal blødgørende tiltag i vandbehandlingen politisk godkendes. Punktet har været til udvalgsbehandling i Teknik- og Miljøudvalget den 13. august 2025.

Teknik og Miljøudvalget har den 13. august 2025 godkendt projektet og sendt det videre til Kommunalbestyrelsen, med den bemærkning at de ønskede en kortere evalueringsperiode end den i sagsfremstillingen angivne ultimo 2027. Derfor er fristen for evalueringen ændret til ultimo 2026.

Kommunalbestyrelsen har den 28. august 2025 godkendt opsætningen af Vulcan S50P på Jersore Vandværk, uden yderligere bemærkninger.

Sundhed:

Kalk er vigtigt i forbindelse med dannelse af knogler og tænder og et højt kalkindhold i vandet medvirker også til at afbøde lidt for den afkalkning, som naturligt sker i os, når vi bliver gamle nok. Bidraget af kalk fra drikkevand kan diskuteres, men alligevel må bibeholdelsen af kalken i vandet være at foretrække frem for de anlæg, der reducerer kalkindholdet, som f.eks. pelletsmetode mv.

Økonomi:

Jersore Vandværk skal betale 30.000 kr. for Vulcan S50P anlægget og installationen. Der forventes at driftsudgifter svarende til 60-70 kr./år til el.

Det giver en engangsudgift på ca. kr. 105- pr. forbruger. Til gengæld vil forbrugeren, ifølge Vulcan, kunne spare rengøring og levetid på hårde hvidevare.

For at sikre at vandværket og forbrugerne får det ønskede virkning og værdi for investeringen, er der stillet vilkår til vandværket om undersøgelse af anlæggets virkning. Det skal gøres inden ultimo 2026, så anlægget kan afvikles, hvis det ikke virker efter hensigten. Tilladelsen er kun givet for 10 år, for at vandværket kan evaluere anlægget, og kommunen er indstillet på at give en forlængelse, hvis det stadig er virksomt, og der i øvrigt ikke andet der taler imod en forlængelse.

Udtalelse fra Styrelsen for Patientsikkerhed

Susanne Hougaard Bennekou fra Styrelsen for patientsikkerhed har i mail fra den 18.06.2025 udtalt:

"Ud fra de beskrevne forhold, og at det elektriske impulsanlæg virker uden kemikalier og er ikke i kontakt med drikkevandet, er det STPS's vurdering af at anvendelse af anlægget under de fastsatte vilkår ikke påvirker drikkevandskvaliteten negativt sundhedsmæssigt. Dette er begrundet med tilsvarende sundhedsmæssige betragtninger vedr. optag af calcium, som anført i vurderingen d. 25 marts 2020."

Overlæge Danny Haimes har den 25. marts 2020 skrevet følgende til ansøgning om kalkknuser:

"Et anlæg som den beskrevne kan ikke anses for at udgøre nogen sundhedsmæssig risiko. Det må anses for at være uden sundhedsmæssig betydning, at nogle kalkstrukturer og kemiske forbindelser eventuelt ændres, da der ikke er noget der taler for, at det ændrer kalkoptagelsen i den menneskelige organisme. Kalk optages først efter at være udsat for mavesækkens syre, hvor det optages som kalk-ioner (Ca⁺⁺). Samlet set er der på det aktuelt eksisterende vidensgrundlag ikke forhold, der taler for, at ultralydsbehandling af vand medfører sundhedsmæssige risici. Der synes at være evidens for, at mennesker kan optage kalken fra vandet uanset hvilken kemisk form kalken er i. Der er næppe direkte sundhedsmæssige fordele ved anlægget.

Det er ikke muligt på det foreliggende at vurdere, om ultralydsbehandling af vand på det konkrete anlæg har den tilsigtede effekt, nemlig at reducere kalkudfældning i rør og installationer. Det må anbefales, at kommunen, som en del af en eventuel tilladelse, stiller krav om, at effekten skal monitoreres med henblik på at få en bedre dokumentation for effekten af denne form for anlæg. Styrelsen for Patientsikkerhed tilslutter sig, at den videregående vandbehandling afbrydes igen, hvis ikke der er en dokumenterbar effekt af vandbehandlingen."

Høring af ansøger

Et udkast til tilladelsen har været sendt til høring ved Jersore Vandværk i perioden 1. september - 8. september 2025. Jersore Vandværk har haft følgende bemærkninger:

Jersore vandværk skal forlænge et rør lige inden pumperne fra afgang vandværk. det vil de i det effekten vil kunne virke meget på pumperne. Nordfyns Kommune vurderer at ændringen ikke er væsentlig, men det tilpasses i teksten.

Jersore vandværk vil informere forbrugerne via deres SMS service. Nordfyns Kommune vurderer det er en fin måde at få budskabet frem på.

Kopi til klageberettigede:

Danmarks Naturfredningsforening, dn@dn.dk; aeroe@dn.dk

Danmarks Sportsfiskerforbund, post@sportsfiskerforbundet.dk, frdethorhauge@stofanet.dk

Forbrugerrådet Tænk: fbr@fbr.dk

Miljøstyrelsen: mst@mst.dk

Styrelsen for Patientsikkerhed, [sesyd@sst.dk](mailto:sesy@sst.dk)

Har du spørgsmål er du velkommen til at kontakte mig.

Venlig hilsen

Thomas Hammershøj Alnor

Miljøsagsbehandler
Direkte tlf. 51 32 42 73
talnor@nordfynskommune.dk