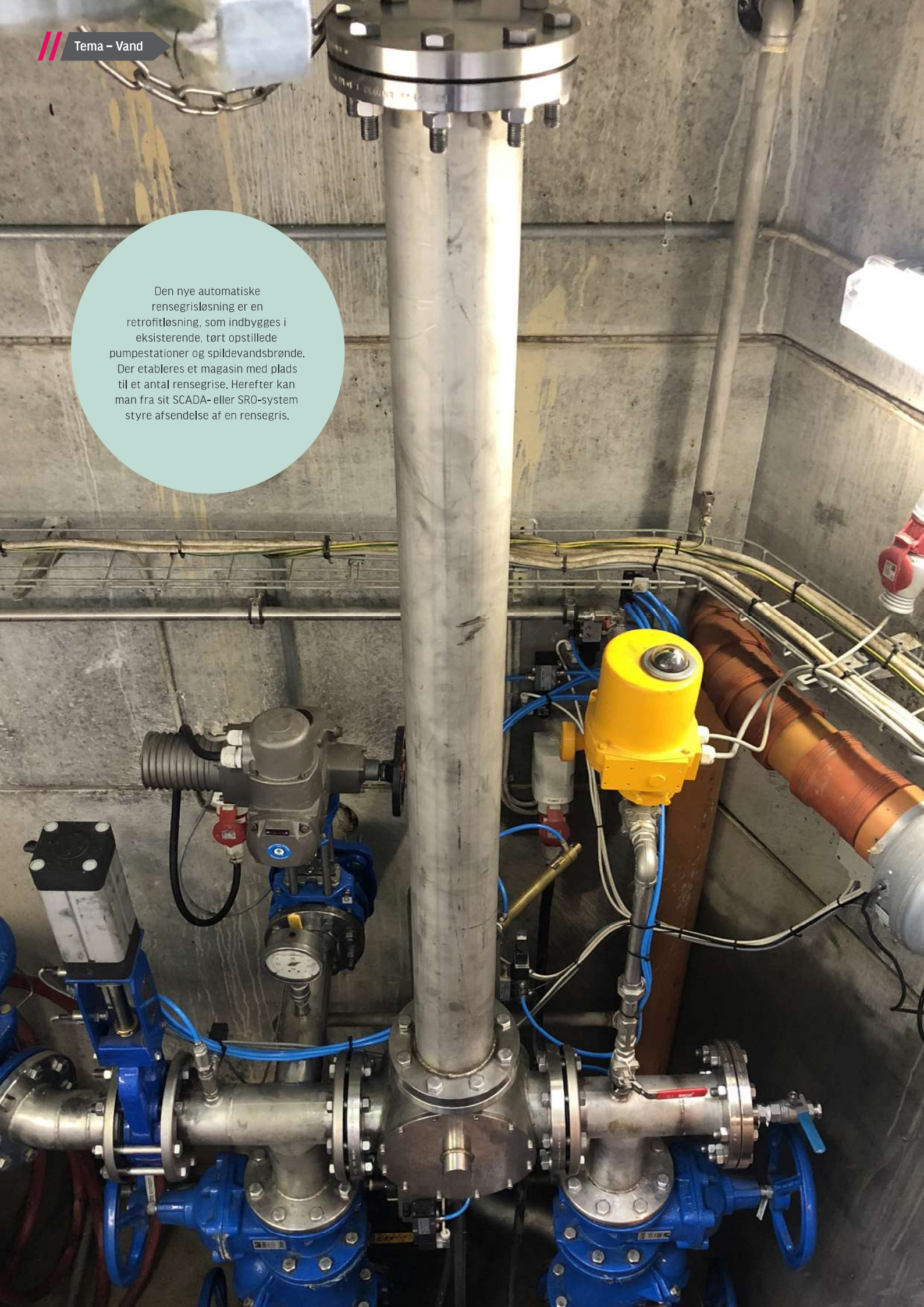


Den nye automatiske rensesløsning er en retrofitløsning, som indbygges i eksisterende, tørt opstillede pumpestationer og spildevandsbrønde. Der etableres et magasin med plads til et antal rensesgrise. Herefter kan man fra sit SCADA- eller SRO-system styre afsendelse af en rensesgris.





# Rensegrisen bliver automatisk sendt afsted

Maskinmester Aksel Kirkeby har deltaget i udviklingen af en automatisk rensegrisløsning, som fremover kan komme spildevandsbranchen til gavn ved at effektivisere rensningen af spildevandstrykledninger.

Af Joel Goodstein – Foto Geir Hauksson

**N**år spildevand pumpes gennem lange trykledninger, vil der ofte være en lang opholdstid i ledningen, hvor biologiske processer forbruger det ilt, der er i vandet. Dermed opstår iltfrie forhold og svovlbrintedannende bakterier, som vokser godt ved de rigtige pH- værdier, den rigtige temperatur og med noget biologisk materiale, som de kan leve af. Dette materiale afsættes indvendig på rørvæggene, hvor de biologiske processer frembringer svovlbrinte.

Svovlbrinte er farligt for mennesker, det tærer kloakledninger, metaller og el-systemer, det mørner gummi, som er en vigtig del af el-ledningers isolering, det hæmmer processerne på renseanlæg, og det generer omgivelserne. Når der afsættes biologisk materiale indvendig i et rør, bliver lysningen mindre, og dermed skal der bruges mere energi/elektricitet til pumpning af spildevand.

»Svovlbrinte udsætter kloakledninger for tæring, som nedsætter deres levetid betydeligt, så man kan også risikere at måtte afskrive sine investeringer meget hurtigere, hvis kloakrør og spildevandsledninger skal udskiftes før tid på grund af tæring,« siger maskinmester Aksel Kirkeby, som er seniorprojektleder ved Vand og Affald i Svendborg.

Med andre ord kan der være både miljø- og driftsproblemer samt økonomiske udfordringer forbundet med pumpning af spildevand, og der er derfor gode grunde til at begrænse belægninger i trykledninger mest muligt.

## Automatisk mekanisk rensning

Svovlbrintedannelse kan bekæmpes på flere måder. Den mest almindelige bekæmpelse er med kemikalier, som dog kan have negativ indflydelse på arbejdsmiljøet, og desuden er farligt for naturen – eksempelvis ved uheld under transport. Kemikalier er også ætsende over for metaller og andet – og sidst, men ikke mindst, kemikalier koster penge.

En anden måde at bekæmpe svovlbrinte på er at rense trykledningerne i en mekanisk proces. Mange pumpestationer har mulighed for manuel afsendelse af rensegrise, men da der arbejdes med spildevand med indhold af sygdomsfremkaldende stoffer og bakterier med mere, er det en tidskrævende proces. Der er derfor

et stort potentiale i effektivisering af rensningsarbejdet, herunder forbruget af kemikalier og el med mere ved overgang til en automatisk afsenderstation til rensegris.

Med udgangspunkt i konkrete og dyrekøbte erfaringer har Vand og Affald nu, i samarbejde med en lokal maskinvirksomhed, udviklet en automatisk løsning til mekanisk rensning af tryksatte >



## Forebyg korrosion med membranafgassing

Ilt i vandet er en væsentlig årsag til korrosion i rør, kedler, varmevekslere og andre maskindele. Med en membran-afgasser fjernes denne årsag – helt uden brug af kemikalier.

[silhorko.dk/membranafgasser](http://silhorko.dk/membranafgasser)

### SILHORKO-EUROWATER A/S

Jylland/Fyn: +45 87 93 83 00  
Sjælland: +45 48 20 10 00  
info@silhorko.dk | www.silhorko.dk

**SILHORKO**  
REN VANDBEHANDLING



## AUTOMATISK RENSEGRIS I SVENDBORG

- // Den automatiske løsning til afsendelse af rensegrise er udviklet i et offentligt-privat samarbejde mellem Svendborg Vand & Affald, Svendborg Motorværksted og SikringsCenter Syd.
- // Løsningen er patentanmeldt og foreløbig monteret i én af Vand og Affalds spildevandspumpestationer.
- // Desuden er planlagt montering af løsningen i spildevandsledninger på Drejø og Skarø.

## GEVINSTER VED AUTOMATISK RENSEGRIS

- // Renholdelse af trykledninger minimerer biologisk kloakhud og bundfældet slam i ledningen.
- // Minimerer svovlbrintedannelse.
- // Minimerer pumpetryk – og reducerer dermed også forbrugt el til pumpning.
- // Reducerer omkostninger ved mand-skabstid til rensegrisafsendelse.
- // Reducerer tilsætning af kemikalier til svovlbrintebekæmpelse.
- // Reducerer lugtgener for naboer til kloaksystem og brønde.
- // Reducerer tæring i kloaksystem fra svovlbrinte.
- // Reducerer H<sub>2</sub>S-problemer ved rensning af spildevand.
- // Mere CO<sub>2</sub>-neutral drift, da der spares el til pumper, kørsel til pumpestation og oppumpningsbrønd og kemikalier.
- // Svampens gennemløbstid svarer meget præcist til vandhastigheden i trykledningen.

spildevandsledninger. Løsningen er en automatisk afsendelse af rensegrise, som kan styres ud fra forskellige parametre – for eksempel bestemte intervaller (tid eller vandmængder), ved grænseværdier ud fra målinger af svovlbrinteniveauet i ledningen, eller hvis pumpetrykket i ledningen bliver for højt.

I en brønd ved udløbet af spildevandsledningen er etableret en rist, som opfanger rensegrisen, der herefter kan bruges igen. Grisen kan ligge på risten og vente, til det er belejligt at afhente én eller flere svampe.

### Problemer på Drejø og Skarø

Forhistorien er etableringen af nye kloaksystemer på Drejø og Skarø tilbage i 2000. I forbindelse med projekteringen var Vand og Affald opmærksom på lange opholdstider for spildevandet i ledningerne, og der blev indbygget en manuel rensegrisafsender, og trykledningen blev optimeret bedst muligt for at opnå mindst mulig opholdstid for spildevandet i trykledninger.

På trods af optimeringen var der fra starten lugtgener af svovlbrinte ved oppumpning fra Drejø Gl. Havn, og der var ligeledes problemer med lugtgener på Skarø, ligesom der jævnligt målt svovlbrinte



i oppumpningsbrønden på Fyn, hvor spildevandet fra de to øer kom i land.

»På Drejø har vi i årenes løb arbejdet meget for at mindske lugtgener fra Drejø Gl. Havn, og trykledningen blev jævnligt renset med skumsvampe. På den måde lærte vi, hvad drift af et kloaksystem koster på en ø, og det var her, jeg begyndte at tænke, at det kunne være smart med en fjernbetjent-automatisk rensegrisaftsender, da vi kunne spare mange ture til Drejø, hvis vi kunne fjernbetjene afsendelsen af rensegrise via vores SRO-system,« fortæller Aksel Kirkeby, som har arbejdet 26 år i spildevandsbranchen.

I flere år blev svovlbrinten på de to øer bekæmpet med kemi i form af CAN (CaNO<sub>3</sub>), men i 2016 blev trykledningen fra Drejø til Skarø tilstoppet med kalkskaller, og en oprensning af ledningen tog otte uger og kostede halvanden million kroner.

Herefter var der forstærket motivation til at finde en bedre løsning. To års udviklingsarbejde har nu resulteret i en automatisk rensegrisaftsender – som følger af et offentligt-privat-samarbejde mellem Vand og Affald, Svendborg Motorværksted og Sikringscenter Syd. Løsningen er efterfølgende patentanmeldt og bliver nu tilbudt den øvrige spildevandsbranche.

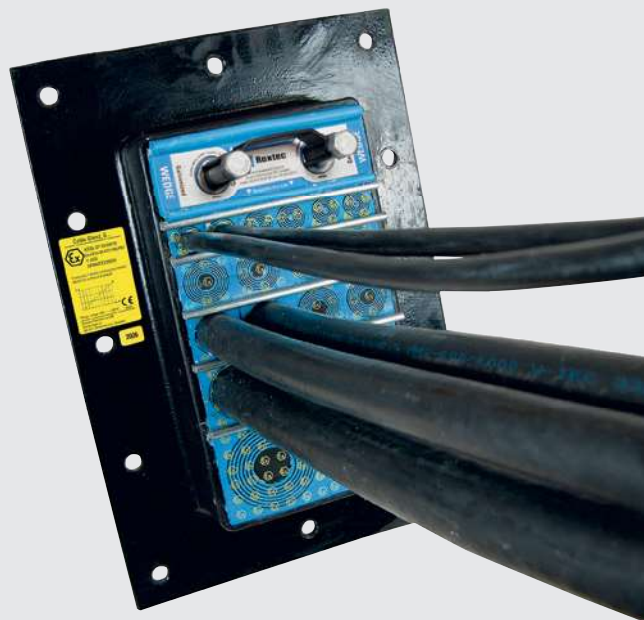
### Retrofitløsning

Den nye automatiske rensegrisløsning er en retrofit-løsning, som indbygges i eksisterende, tørt opstillede pumpestationer og spildevandsbrønde. Der etableres et magasin med plads til et antal rensegrise. Herefter kan man fra sit SCADA- eller SRO-system styre afsendelse af en rensegris. I en brønd ved udløbet af spildevandsledningen er der etableret en rist, som opfanger rensegrisen, der herefter kan bruges igen.

Ifølge Aksel Kirkeby har rensegrise af skumgummi flere fordele, da de ikke belaster miljøet med kemikalier, og rensegrisen trykkes gennem ledningen med normalt pumpetryk.

»Energi- og miljømæssigt foretrækker vi rensegrise, da de glider gennem ledningerne uden brug af ekstra pumpeenergi, og vi samtidig sparer miljøet for kemi,« siger Aksel Kirkeby.

Indtil videre er monteret én færdig version af den automatiske rensegris i en af Svendborg Spildevands pumpestationer, >



## Opnå sikker og stabil drift

Benyt Roxtec kabel- og rørtætninger for at forhindre blanding af gasser. Undgå eksplosionsfare i overensstemmelse med ATEX-direktivet.

- Tætning imod vand, brand og gas
- Beskyttelse mod eksplosionsfare
- Stærk sikring imod gnavere

[roxtec.com/dk](http://roxtec.com/dk)



som pumper spildevand gennem en 750 meterlang trykledning. For enden af denne trykledning er etableret en nyudviklet op-pumpningsbrønd med en rist, så rensegrisen fanges på risten og kan ligge og vente, til det er belejligt at afhente én eller flere svampe.

»Selvom vi har testet afsenderen i denne trykledning ret tit, bundfældes der alligevel slam, og der er en tydelig lugt af H<sub>2</sub>S. Det vil sige, at der ikke skal ret meget slam til, før der udvikles H<sub>2</sub>S, og at en relativ hyppig rensning af trykledningen vil have en positiv effekt. Her kommer den automatiske afsendelse af rensegrise virkelig til sin ret,« siger Aksel Kirkeby.

### Større problemer i fremtiden

Der er dog ikke tilstrækkeligt spildevand i sumpen til, at svampen kan løbe gennem den 750 meterlange trykledning i én pumpning. Der skal minimum tre pumpninger til.

»Svampen går i stå i ledningen, hver gang pumpen stopper, men den glider videre uden problemer, hver gang pumpen starter igen. Så vi har ikke oplevet, at den nye løsning afstedkommer propper eller andre problemer. Bare man er opmærksom på, at der måske skal pumpes flere gange,« siger Aksel Kirkeby.

Det tager cirka to døgn for en rensegris at bevæge sig gennem den 750 meterlange spildevandsledning. Af hensyn til arbejdsmiljø og øget sikkerhed har Svendborg Motorværksted udviklet en svampefanger, så man kan hente svampen op af brønden uden at skulle kravle ned.

Løsningen skal på sigt også etableres på Skarø og Drejød. Men problemerne med tilstoppede spildevandsledninger og udvikling af svovlbrinte er en landsdækkende udfordring, påpeger Aksel Kirkeby.

Op problemerne med tilstopninger, svovlbrinte og tæring vil




»På Drejød har vi i årenes løb arbejdet meget for at mindske lugtgener fra Drejød Gl. Havn, og trykledningen blev jævnligen renses med skumsvampe.

På den måde lærte vi, hvad drift af et kloaksystem koster på en ø, og det var her, jeg begyndte at tænke, at det kunne være smart med en fjernbetjent-automatisk rensegris-afsender, da vi kunne spare mange ture til Drejød, hvis vi kunne fjernbetjene afsendelsen af rensegrise via vores SRO-system,« fortæller maskinmester Aksel Kirkeby, som har arbejdet 26 år i spildevandsbranchen.

måske blive endnu større i fremtiden, efterhånden som

der nedlægges flere renseanlæg rundt omkring i Danmark, og disse renseanlæg ændres til pumpestationer, som pumper spildevandet til større renseanlæg gennem lange trykledninger.

»I dag er der tryksatte spildevandsledninger på op til 15-16 kilometers længde, og det kan føre til udvikling af store svovlbrintemængder, hvis man ikke renses rørene effektivt og regelmæssigt. Man er nødt til at gøre noget enten mekanisk eller kemisk. Nu har vi udviklet en automatiseret, mekanisk løsning, som vi mener giver en række fordele: Den sparer medarbejderressourcer, fordi man ikke skal sende folk afsted, hver gang der skal afsendes eller hentes en rensegris. Man kan via sit SRO-system sætte enten intervaller eller grænseværdier til at styre afsendelsen, og man skal ikke bruge ekstra energi til at drive pumperne. Løsningen vil også reducere eller helt overflødiggøre brug af kemikalier. Så alt i alt synes vi, at det er en løsning med klare gevinster, som andre spildevandselskaber bør kigge nærmere på,« siger Aksel Kirkeby. 

## i

## DIREKTE FORDELE VED BRUG AF RENSEGRISE ER

// Rensning giver kapacitetsforøgelse på cirka 30 procent.

// Reduktion i modtryk på 15-20 procent.

// Der er observeret ruheder på op til ti millimeter i trykledninger, der ikke er renses i lang tid – dette ville så give meget større gevinst ved rensning.

// En forøgelse af ruheden fra 0,1 til 3 millimeter giver mere end fordobling af pumpetrykket.

// En forøgelse på ruheden fra 0,1 til 3 millimeter vil være ret almindeligt, og aflejringer og belægninger gør også rørets tværsnitsareal mindre, så vandet presses igennem ledningen med højere hastighed.

// Det er svært generelt at sige noget præcist om størrelsen på el-besparelser, da det afhænger meget af den givne pumpe konstruktion og dimensionering, men der vil i de fleste tilfælde kunne spares op mod 20 procent på el til pumpning ved at holde trykledningen ren.

Kilde: Vand og Affald, Svendborg.