



Effektiv forsyning,  
til for dig

## Notat

# Overløb fra Fors' anlæg til recipienter i Roskilde Kommune Roskilde

15-06-2020

### Baggrund

Roskilde Kommunes Klima- og Miljøudvalg har 2. juni 2020 bedt om en orientering om overløb af spildevand fra kloaksystemer mv. til recipienter.

Ref.  
LWP

De specifikke spørgsmål er:

1. hvor der er sket overløb til recipienter (vandløb, søer, fjorden) og hvor det er muligt
2. hvor ofte der sker overløb, herunder hvor mange overløb, der er tilladt i udledningstilladelsen
3. Muligheden for reduktion af overløb til havnen og et groft overslag på, hvad en reduktion vil koste og hvad det betyder for Fors' takst.

Til besvarelse af nogle af spørgsmålene er Fors blevet bedt om at udarbejde oversigter over de registrerede overløbsmængder og hyppigheder, ligesom Fors har beskrevet muligheden for reduktion af overløb og de dermed forbundne udgifter og takstkonsekvenser.

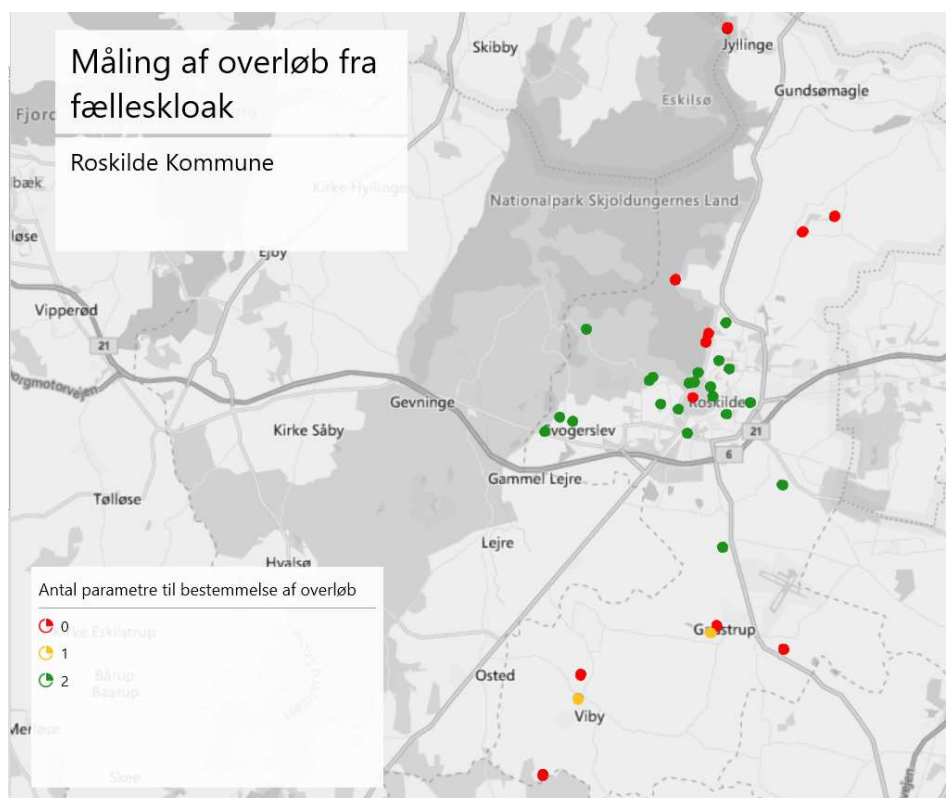
For Fors' anlæg, følger her de efterspurgte data, med en introduktion til hvordan overløb måles, kvaliteten af disse målinger, herefter følger afsnit om bevæggrunde for at reducere overløb, samt løsningsmuligheder herpå.

- For svar på spørgsmål 1, for Fors' anlæg: Se side 2 og bilag 1 (s. 16)
- For svar på spørgsmål 2, for Fors' anlæg: Se bilag 2 (s.17)
- For svar på spørgsmål 3, se s. 6-15, herunder et afsnit om igangværende indsatser, for reduktion af overløb.

## Her måles der overløb

I Bilag 1 er vist oversigt over hvor der er overløbsmulighed af fællesvand i Roskilde Kommune.

Med grøn og gul er anført at der en overløbsmulighed, og at der måles, og med rød er anført at der er en overløbsmulighed, men ikke måles.



Figur 1. Overløb af fælleskloak og måling. For større udgave, se bilag 1

Med "overløbsmulighed" menes at der er en fysisk forbindelse fra fælleskloak til en regnvandskloak, der har udløb til en recipient, dvs. fjord, å eller sø.

Overløbsmuligheder er etableret som nødforanstaltninger til at lede overskudsvand fra fælleskloak prioriteret til en recipient, frem for til overfladen hvor mennesker lever og færdes. Overskudsvand kan stamme både fra situationer hvor elektriske installationer fejler, fx ved strømafbrydelse, men også fra situationer hvor der tilledes mere vand til fælleskloakken, end den er beregnet til, fx ved kraftig regn som skybrud.

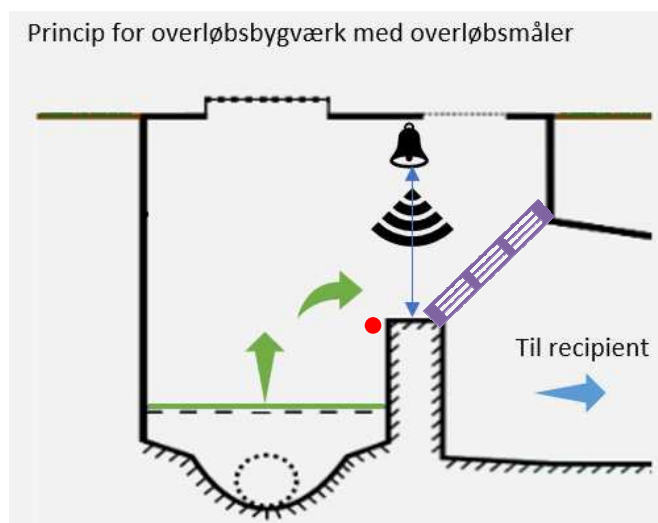
Overløbsmuligheder kan være udformet som vist på Figur 2, på næste side, men også som forbindelse fra rør til rør/recipient, eller fra overkanten af et bassin til et rør/recipient.

Ud af den tilladte årsmængde for hver af udledningspunkterne, jf. bilag 2 måles der mængdemæssigt på 97,6% af overløbene til recipienter i Roskilde Kommune, fra de anlæg som Fors ejer og driver.

## Sådan måles overløb

Målingerne foretages ved non-kontakt måling af overløb ved hjælp af radar/ultralydsmålere. Den måler en afstand til en defineret kant. Hvis denne afstand reduceres, oversættes denne ændringen til en vandføring. Dette sker ved beregning i måleren med input af flere parametre; den målte højdeændring, overløbskantens længe, tidsskridtet for målingen, samt empirisk bestemte konstanter, baseret på overløbets udformning.

Overløbsmålerne tilses for Fors én gang årligt af et Bureau Veritas krediteret firma.



Figur 2. Princip for måling af overløb i et overløbsbygværk.  
Grøn: Vand fra fælleskloak.  
Rød prik: vand-på-gulv-sensor.  
Lilla: Rist for fjernelse af papir mv.

Der måles altså ikke den mængde vand der har passeret, men måles højdeændring over tid, som omregnes til en mængde. Denne metode, er den mest anvendte metode til registrering af overløb<sup>1</sup> i Danmark.

Der er således en iboende usikkerhed på målinger, alene af den grund at der sker en "oversættelse" af data;

- fra en afstandsmåling (fra sensor til vandoverflade); usikkerhed: måles korrekt?
- Til en vandmængde (vha. automatisk omregning ud fra formel); Usikkerhed: regnes korrekt?
- Til en stofbelastning (mængde ganges generiske koncentrationer); Usikkerhed: er koncentrationerne repræsentative?

Alle målinger om overløb bør således betragtes som tilnærmede værdier, fremfor faktisk målte værdier.

## Kvalitet af overløbsmålinger

Fors har gransket overløbsmålingerne og har konstateret, at der i flere tilfælde måles et overløb, uden at der kan have været tilfældet.

Det er konstateret ved bassiner, hvor der er samtidige måleserier af vandniveauet i bassinet. Her er eksempler på lav vandstand i bassinet, samtidig med at

<sup>1</sup> Kilde: Best Practice til kortlægning samt reduktion af overløb fra fælleskloakerede afløbssystemer af DHI for Miljøstyrelsen, november 2017

overløbsmåleren, der måler overløb fra toppen af bassinet, angiver at der er et overløb. Der kan ikke både være lav vandstand i bassinet og overløb fra toppen af bassinet, så derfor er overløbsmålingen, i dette tilfælde forkert!

Som anført tidligere, tilses målerne årligt og disse kontroller viser ikke tegn på at målerne er defekte, hvorfor det er Fors bud, at det målte flow skyldes en højdeændring pga. andet end overløb; fx en rotte, eller andet fremmedlegeme der kommer mellem måler og kant.

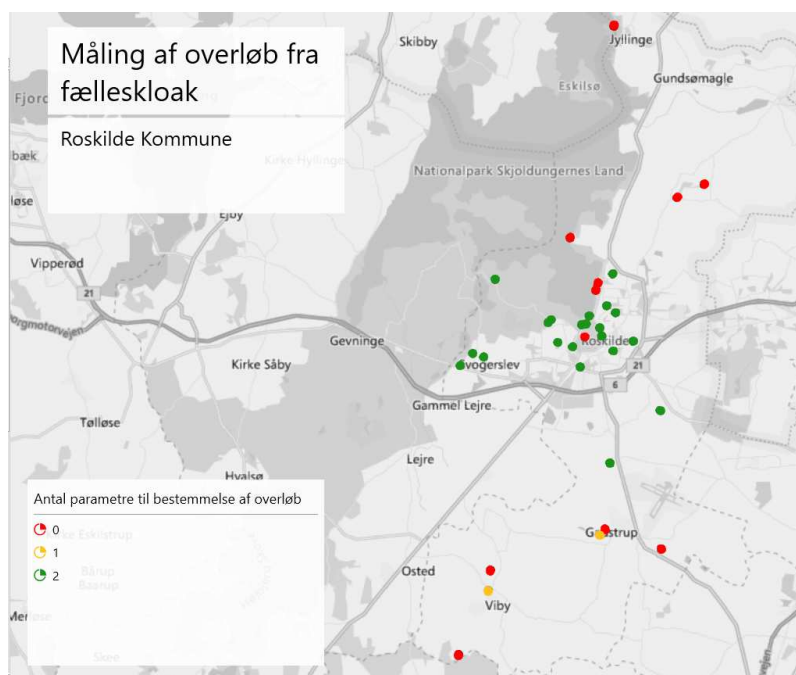
Disse episoder har medført, at det ikke er nok at stole på data fra overløbsmåleren i sig selv, hvorfor der er opbygget en data-filterbaseret overløbsrapport, der baserer sig på at flere parametre skal være opfyldt, førend der konstateres et overløb, fx

- der har været mere end halvt fyldt i bassinet hvorfra overløbet kan ske i toppen
- vand-på-gulv-sensor i overløbet er aktiveret

Først herefter bruges data fra overløbsmåleren.

På Figur 3/bilag 1, ses med grøn de steder hvor der er flere målparametre at verificere overløbsmålingen på, fx et vandstandsniveau. Med gul er anført hvor der kun er (indtil ca. medio 2019) én parameter, nemlig overløbsmåleren selv. Derved er også kvalitetsangivelse på målingerne og måleserierne.

For de to gule steder på bilag 2; Viby og Gadstrup rensesanlæg, gælder at overløbs-bygværket er ikke-overdækket, hvorved det er en mulighed for flere typer fremmedlegemer at påvirker målingerne.



Figur 3. Overløb af fælleskloak og måling. For større udgave, se bilag 1

Der er medio 2019 blevet monteret en

ekstra parameter til at kvalificere overløbsmålingen. Dette ved en såkaldt "vand-på-gulv-føler", monteret øverst på overløbskanten, der måler om den er våd eller ej (vist med rød prik på Figur 2).

Således at der fremadrettet kun registreres overløb hvis vand-på-gulv-føleren er aktiveret.

Samlet set må konkluderes, at

- tilliden til målepunkterne med flere parametre generelt er høj (vist med grønne prikker på bilag 1),
- Kvaliteten af overløbsmålinger med én parameter er lav (vist med gule prikker på bilag 1). (Fra medio 2019 har Fors 2 parametre til at registrere overløb, alle steder hvor der måles)

Det må også anføres, at målingerne -også med flere parametre- i alle tilfælde er behæftet med usikkerheder (jf. afsnittet "Sådan måles overløb"), uagtet at der fremkommer et pænt tal, og denne usikkerhed på måleserier skal huskes, såfremt der bruges historiske dataserier til analyser og konklusioner.

## Mulighed for reduktion af overløb og prisen herfor

Spørgsmålet om mulighed for reduktion af overløb til havnen og et groft overslag på, hvad en reduktion vil koste og hvad det betyder for Fors' takst, deles op.

- A) Mulighed for reduktion af overløb
- B) Hvad vil det koste, og hvad betyder det for Fors' takst.

### A) Mulighed for reduktion af overløb – "hvad er problemet"

Der er forskellige mulige løsninger, afhængigt af hvad der er problemet, og hvor meget problemet skal reduceres.

- i. Hvis problemet med overløb er, at de er der, og de bare skal væk, er der ikke mange mulige løsninger
- ii. Hvis problemet med overløb er effekten af overløbet, kan fokuseres på valg af løsning der mest effektiv modvirker denne effekt.
  - a. Hvis det problematiske er påvirkningen fra næringsstoffer, er én type tiltag egnet
  - b. Hvis det problematiske er påvirkningen fra bakterier, er det en anden type tiltag egnet

I generel risikohåndtering er der 5 principper, der gør at man kommer "Foran" en risiko eller et problem (se figur):

<b>F</b>	Forebygge
<b>O</b>	Overføre
<b>R</b>	Reducere
<b>A</b>	Acceptere
<b>N</b>	Nødplan

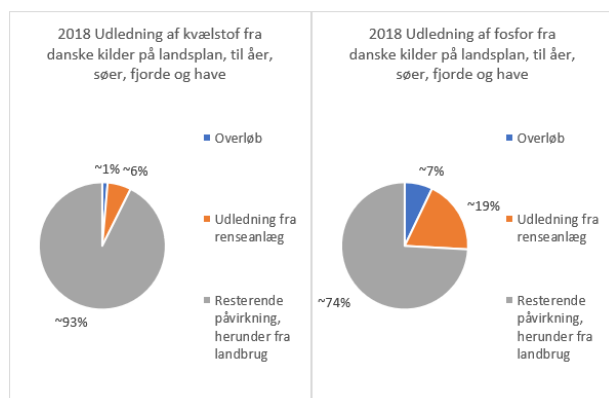
Denne betragtning er egnet til valg af løsning på problemet:

Eksempel: "Problemet med overløb er, at de er der -og de bare skal væk!"

" Problemet med overløb er, at de <u>er</u> der -og de bare skal væk!"		
Princip	Løsning	
<b>F</b>	Forebygge	- Hel omdannelse af områder med fælleskloak til områder med separatkloak, dvs. fuld separatkloakering <sup>2</sup>
<b>O</b>	Overføre	Anses ikke for at være en mulighed
<b>R</b>	Reducere	Anses ikke for at være en mulighed
<b>A</b>	Acceptere	Anses ikke for at være en mulighed
<b>N</b>	Nødplan	Anses ikke for at være en mulighed

## Eksempel: "Problemet med overløb er påvirkningen fra næringsstoffer"

Belastning af miljøet med næringsstoffer fra overløb er et faktum. Men det er også et faktum at overløb ikke er et særligt stort bidrag hertil, se Figur 4. Desuagtet er det dog en belastning der kan gøres noget ved.



Figur 4. fordeling af kvælstof- og fosfor- belastning af åer, søer, fjorde og have. Kilde: Altinget.dk med henvisning til VANDMILJØ OG NATUR 2018 NOVANA. Tilstand og udvikling – faglig sammenfatning. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi 2019, Aarhus Universitet for Miljø- og Fødevarerministeriet

"Problemet med overløb er påvirkningen fra næringsstoffer"		
Princip		Løsning
<b>F</b>	Forebygge	- Hel omdannelse af områder med fælleskloak til områder med separatkloak, dvs. fuld separatkloakering <sup>2</sup>
<b>O</b>	Overføre	Anses ikke for at være en mulighed
<b>R</b>	Reducere	- Etablering af flere og større bassiner på eksisterende fælleskloak - Reducere omfanget af områder med fælleskloak <ul style="list-style-type: none"> <li>○ omdanne dele af områder med fælleskloak til områder med separatkloak dvs. delvis separatkloakering<sup>2</sup></li> <li>○ Afkobling af regnvand fra fælleskloak til nedsivning<sup>3</sup> (hvor jordbund er egnet)</li> </ul>
<b>A</b>	Acceptere	Anses ikke for at være en mulighed
<b>N</b>	Nødplan	Anses ikke for at være en mulig løsning, da forureningen er opløst i vand, og derved svært at opsamle

<sup>2</sup> Separatkloakering flytter vand fra fællessystem over i separat regnvandssystem.

Regnvand skal dog også renses før udledning, ellers opnås ikke den ønskede stofreduktion. Det bemærkes i den sammenhæng, at Roskildes eksisterende regnvandssystem med udløb til havnen er etableret før krav om rensning af regnvand, og der for dette system ikke sker nogen form for rensning af vandet, før udledning.

<sup>3</sup> Nedsivning kræver nedsivningstilladelse, og herunder tages stilling til i hvilket omfang der skal etableres rensning på vandet, der skal nedsive. For nedsivningsanlæg der betjener større bebyggelser og arealer skal typisk etableres en form for rensning, mens der for enkelthuse etableres sjældent rensning.

## Eksempel: "Problemet med overløb er påvirkningen fra bakterier"

Overløbet sker fra fælleskloakken når der er meget regnvand til stede, hvilket vil sige at spildevandet er fortyndet. Dernæst sker overløbet til rør hvor der også kommer regnvand, dvs. der sker en yderligere fortynding.

Der er stadig bakterier i vandet, men det er altså ikke tykflydende spildevand, der er tale om ved overløb.

Bakteriekoncentrationen i vandet afgør hvorvidt der er badevandskvalitet eller ej. Efter gældende regler, afgøres dette af koncentrationen af e.coli og enterokokker i en udtagen vandprøve, der analyseres på laboratorie. Prøven afgør graden af fortynding ift. den bakterielle påvirkning.

Fortynding kan ske ved at tilføre mindre stof, eller øge afstanden til påvirkningen;

<b>"Problemet med overløb er påvirkningen fra bakterier"</b>		
Princip		Løsning
<b>F</b>	Forebygge	- Hel omdannelse af områder med fælleskloak til områder med separatkloak, dvs. fuld separatkloakering <sup>2</sup>
<b>O</b>	Overføre	- Flytte udledningsspunkt ud i fjorden, fx ved "havledning", som kendt fra Bjergmarken (Roskildes største renseanlæg v. Sankt Hans)
<b>R</b>	Reducere	- Etablering af flere og større bassiner på eksisterende fælleskloak - Reducere omfanget af områder med fælleskloak <ul style="list-style-type: none"> <li>o omdanne dele af områder med fælleskloak til områder med separatkloak dvs. delvis separatkloakering<sup>2</sup></li> <li>o Afkobling af regnvand fra fælleskloak til nedsivning<sup>3</sup> (hvor egnet)</li> </ul>
<b>A</b>	Acceptere	- Etablere et eller flere dedikerede havnebade, hvor vandet er adskilt fra fjordvandet, og løbende renses.
<b>N</b>	Nødplan	- Etablering af varselsystem og udsende varsel ved detekteret overløb.

Det bemærkes at der også er bakterier i separatkloakeret regnvand. Hundeejere, der ikke samler op, og fugle bidrager særligt hertil.

Det er værd at bemærke at når der kommer overløb fra fællessystem, så sker det ved passage af rist (jf. Figur 2), således at langt størstedelen af flydstoffer mv. ikke kommer med ud.



## Igangværende indsatser, for reduktion af overløb.

Indenfor nuværende takst er følgende indsatser i gang:

- **Nyt renseanlæg i Viby.**  
Gadstrup renseanlæg nedlægges og vandet viderepumpes derfra til Viby, hvor der etableres nyt og tidssvarende renseanlæg. Begge steder etableres større bassinkapacitet, så overløb begrænses. Som det ses i bilag 2 er der disse steder problemer med overløb.  
Projektering af de anlæg pågår pt.
- **Afkobling af regnvand af fælleskloakerede områder**  
Jf. Spildvandsplantillæg 4 er det, efter aftale med Fors, muligt af afkoble regnvand fra fælleskloakken og få udbetalt 40% af tilslutningsbidrag. Ågerup og Vindinge er særskilt fremhævet som områder hvor dette er muligt. Som det ses i bilag 2 er der i Vindinge problemer med overløb.  
Ordningen er pt. ikke særligt benyttet.  
Klima- og Vandhandleplanens indsats "Kampagne: Hvad kan jeg selv gøre" kan anvendes til at booste denne ordning.
- **Styring af bassiner og pumpestationer**  
Fors udarbejder pt. regelbaseret styringsstrategi, for bassiner og pumpestationer, således at der kan ske prioriteret og optimeret tømning af bassinerne, således at eksisterende kapacitet anvendes bedst muligt.  
Styringen forventes implementeret i 2020
- **Renovering af riste i overløbsbygværker**  
Ristene der tilbageholder ristegods fra overløbsvandet, under går pt. en renovering, således at der opnås en bedre mekanisk rensning, således mere ristegods tilbageholdes.  
Overløbene reduceres ikke af denne årsag, men effekten deraf reduceres.  
3 riste renoveres i 2020, og yderligere 1 planlægges renoveret i 2021, og 1 mere i 2022.
- **Indsatsen "Risiko områder – fastlægge løsninger"**  
I Klima- og Vandhandleplanens indsats, foretages og sammenlægges forskellige analyser og data, med henblik på udpegning på prioriteret indsatser, der får størst mulig effekt på flest mulige problemer.  
I disse analyser indgår overløbsdata, herunder hvilke bydele overløbene sker fra. Arbejdet pågår pt. med overløbsreduktion som en betydende parameter.

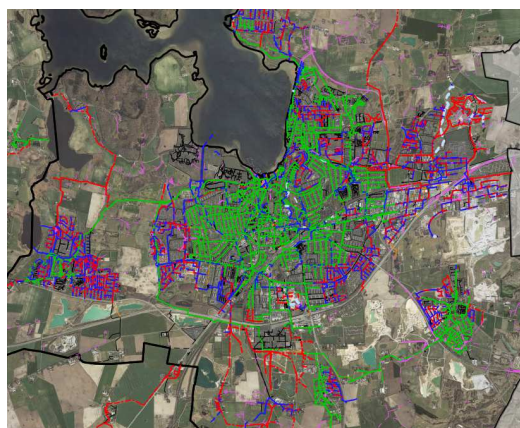
## Løsningsmulighed: Fuld separatkloakering.

Fors' nøgletal fra forskellige gennemførte projekter med omdannelse af områder med fælleskloak til separatkloak er ca. 175.000-200.000,- pr. husstand.

Hertil skal lægges grundejerens omkostninger til at ændring afløbssystemet på egen grund. Der er stor variation heri og estimeres at være ca. 50.000-75.000,- pr. husstand.

Takten for separeringsprojekter er

- Fors etablerer anlægget ved at grave vejen op.
- Kommunen herefter meddeler påbud til grundejerne om tilslutning indenfor en periode på fx 1 år
- Kommunen foretager opfølgning på de, der ikke efterlever påbuddet, evt. med retslig udgang.



Figur 5. Roskilde by og nære omegn. Med grøn: Fælleskloak. Med rød og blå: Separatkloak (spildevand rød, regnvand blå)

Af Figur 5 ses at fuld separering, vil kræve at så godt som hele Roskilde by indenfor Ringvejen skal graves op. Derved vil udførelsen skulle strække sig over en lang årrække og vil påvirke fremkommelighed og trafikforholdene i byen i væsentligt omfang.

En stor udfordring ved fuld separatkloakering vil blive af finde plads til etablering af rensning af regnvandet, fx ved bassiner, før udledning til fjord, eller evt. grusgrave.

Det er ligeledes erfaringsmæssigt en stor udfordring af få folk til at koble om; at grundejerne bruger de ca. 50-75.000. pr. husstand, som det kræver. Det er ekstremt ressourcekrævende for både Fors og Kommune at følge op, og der haves ikke et effektivt separeret system før omkoblingen har fundet sted.

- Der vurderes at være tale om ca. 19.000 berørte husstande<sup>4</sup>
- Samlet set vurderes Fors' omkostninger at udgøre 3,5-4,0 mia.kr., fordelt på alle Fors' spildevandskunder, samt
- 1,0-1,25 mia. kr. i egenbetaling, fordelt på til berørte husstande
- Hvis udførelsen udføres over en periode 25 år, kræves en takt på 760 husstande årligt, medføre takststigning på ca. 10% årligt (se senere afsnit) til alle Fors' spildevandskunder
- Der vil afhængig af en eventuel tidsplan være afskrivninger af betydelige værdier i eksisterende ledningsanlægs restlevetid.

<sup>4</sup> Baseret på dataudtræk fra spildevandsplanen, udtrukket via programmet GIDAS, hovedoplandene "Havnen", "Kildehus", "Nymarken", "Roskilde" og "Vestlige bydel"

## Løsningsmulighed : Overførsel

Prisen for etablering af havledning afhænger særligt af længden af ledningen, da enhedsprisen herfor er i størrelsen 50-100.000,- kr. pr. m. Længden bestemmes ved beregninger på strømningsforhold mv. i Fjorden. Såfremt beregninger viser at der også skal etableres pumpestation til at presse ud i fjorden, skal omkostninger hertil medtages, samt der skal findes et betydeligt areal ved Fjorden fx ved Vikingskibsmuseet, hvor anlægget kan etableres.



Figur 6. Vikingskibsmuseet. Fors' udløb ses som del af konstruktionen i forgrunden, med en kontraklap hvorpå der er malet graffiti.

I museets konstruktionen er indbygget ét af de udløb hvor der i dag kan komme overløb til Fjorden.

Som del af bidrag til forundersøgelser for nyt museum, er Fors i gang med netop at undersøge muligheden for, og effekten af at udløbet føres længere ud i Fjorden. Resultatet derfor foreligger endnu ikke.

Tidligere overslag udført af Fors ifm. Museumsøen lægges her til grund, og indikerer at prisen pr. udløb er 20-40 mio. kr.

Der er i dag 5 udløb i vandkanten til fjorden, hvorfra der kan komme overløb.

- Samlet set vurderes omkostningen at udgøre 100-200 mio.kr.

## Løsningsmulighed: Etablering af flere og større bassiner på eksisterende fælleskloak.

Ved anlæg af supplerende bassinanlæg kan overløbshyppigheden reduceres. Det ønskede niveau for reduktion skal bestemmes, førend prisen kan estimeres.

Ved anlæg af supplerende bassin på eksempelvis 5.000 m<sup>3</sup> (svarende til størrelsen på de bassinanlæg der ligger i Roskilde by) pr. udløb kunne reducere overløb med 20-40%, men der vil stadig være overløb til fjorden under kraftige eller langvarig regn.

En udfordring ved etablering af bassiner, er at finde pladsen dertil i området omkring Roskilde havn, hvor der er mange interesser i arealerne.

Det vurderes en enhedsprisen pr. bassin-m<sup>3</sup> på 10-20.000 kr.

Derved vil et bassin vil koste i størrelsesordenen 50-100 mio. kr.

Der er i dag 5 udløb i vandkanten til fjorden, hvorfra der kan komme overløb.

- Samlet set vurderes omkostningen at udgøre 250-500 mio.kr.

## Løsningsmulighed: Omdannelse af dele af områder med fælleskloak til områder med separatkloak dvs. delvis separatkloakering

Jf. afsnit om fuld separering estimeres omkostningen til omdannelse af dele af områder med fælleskloak til områder med separatkloak dvs. delvis separatkloakering til ca. 175.000-200.000,- pr. husstand.

Hertil skal lægges grundejerens omkostninger til at ændring afløbssystemet på egen grund. Der er stor variation heri og estimeres at være ca. 50.000-75.000,- pr. husstand.

For en villavej med 50 huse er omkostningen for Fors ca. 8.750.000-10.000.000,- samt omkostninger for den enkelte grundejer.

De(n) udvalgte villaveje skal på samme vis som beskrevet i afsnit om fuld separering, påbydes omkobling, med evt. opfølgning mv.

Totalomkostningen er således 11,25-13,75 mio.kr pr. villavej (å 50 huse).

- Samlet set vurderes omkostningen at udgøre 11,25-13,75 mio.kr. pr. villavej (å 50 huse)

## Løsningsmulighed: Afkobling af regnvand fra fælleskloak til nedsivning (hvor geologien er egnet)

I Roskilde Kommunes Spildevandsplan (via spildevandsplantillæg nr. 4) er givet mulighed for at den enkelte husstand, efter aftale med Fors, afkobler regnvand fra kloakken, mod tilbagebetaling af et engangsbeløb på 40% af gældende takst for tilslutningsbidrag. Husstanden skal herefter håndtere regnvandet selv, fx i nedsivningsanlæg (samt søge Kommunen om nedsivningstilladelse).

Beløbet der tilbagebetales er kr. 25.803,- inkl. moms.

Effekten af spildevandsplantillæg nr. 4 har til dato, overslagsmæssigt været ca. 10 afkoblede husstande i Vindinge og ca. 40 i Ågerup.

Ordningen er frivillig, og som det ses af tallene, er der stor forskel i graden hvormed ordningen anvendes.

Omkostningen for Fors for dette virkemiddel, er tilbagebetalingen pr. husstand.

## Løsningsmulighed: Behandling af overløbsvand

Der kan etableres behandlingsanlæg, der behandler overløbsvandet mellem overløbet sker og det udledes. En af behandlingsmetoderne er at overløbsvandet passerer forbi og belyses med UV-lys, som "steriliserer" bakterierne, så de ikke kan formere sig og dermed ikke er sygdomsfremkaldende for mennesker. (Bakterierne forsvinder ikke: de kan stadig måles, men er ikke farlige. De vil således fortsat kunne måles, på trods af at de er uskadeliggjort.)

Det er store pladskrævende anlæg. Tidligere undersøgelse af Fors estimerer omkostning til at være i størrelsesordenen 30-60 mio. kr. pr. anlæg. Der er i dag 5 udløb i vandkanten til fjorden, hvorfra der kan komme overløb.

- Samlet set vurderes omkostningen at udgøre 150-300 mio.kr.

## Løsningsmulighed: Etablere et eller flere dedikerede havnebade, hvor vandet er adskilt fra fjordvandet, og løbende renses

Der er flere eksempler på etablering af dedikerede havnebade, fx i Helsingborg, hvor vandet i havnebadet er adskilt fra det øvrige havnevand, og at der foretages bakteriel rensning af badevandet.

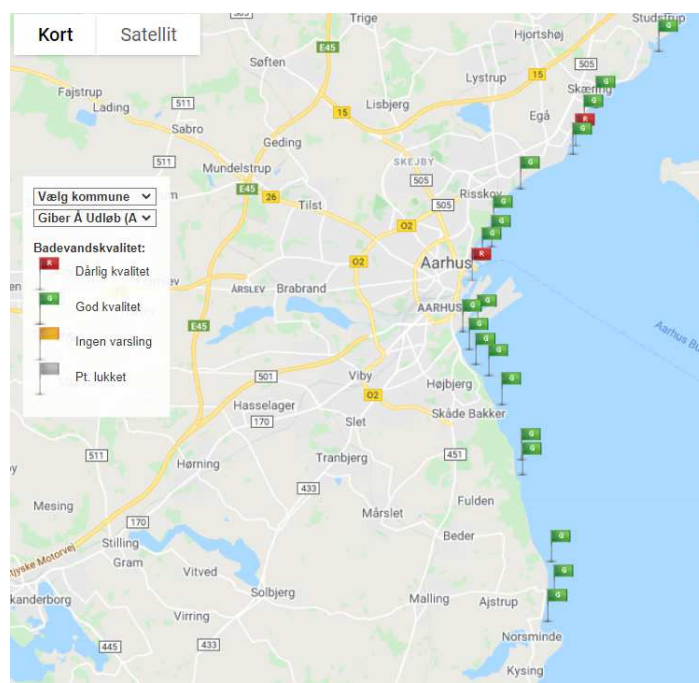
Fors har ingen oplysninger om hvad det koster at etablere og drive sådanne et havnebad. Det er endvidere udenfor Forsyningsvirksomhedernes formålsparagraf.

## Løsningsmulighed: Etablering af varselsystem og udsende varsel ved detekteret overløb.

Der er pt. et varslingssystem udløbet der munder ud i museumshavnen. Her er en aftale med vinterbaderne der holder til dér, at de automatisk modtager en sms fra Fors, når der har været målt overløb. Aftalen indebærer at vinterbaderne selv foretager vandprøver, for at konstatere hvornår grænseværdikrav for badevand igen er overholdt.

En lignende ordning kunne forholdsvis enkelt laves med andre interessenter, når blot en modtager af varsel-sms oplyses.

Det rådgivende ingeniørfirma DHI driver badevand.dk, en





Effektiv forsyning,  
til for dig

service hvor bl.a. overløbsdata indgår i en hydraulisk modellering af farvande, for bestemmelse af badevandskvalitet.

Der er en tilhørende app, hvor interesserede kan tilmelde notifikationer omkring badevand.

Servicen benyttes af Aarhus, Vejle, København, Fredensborg, Svendborg, Gentofte, Kolding, Lyngby-Taarbæk, Brøndby, Helsingør, Ishøj, Hvidovre, Hørsholm, Rudersdal og Vallensbæk Kommuner og respektive forsyninger.

Udgiften hertil er pt. Fors ukendt.

*Figur 7. Udklip af Badevand.dk fra Aarhus Bugt 15-6-2020.*

## B) Hvad vil det koste, og hvad betyder det for Fors' takst.

De årlige anlægsinvesteringer i Roskilde varierer år for år, men ligger i en størrelsesorden mellem 50-100 mio.kr., og omfatter bla. kloakering af nye byudviklingsområder. Dette beløb bæres af den nuværende takst.

Til beregning af hvad *yderligere* investeringer vil betyde for Fors' takst er lavet følgende nedenstående beregninger. Der knytter sig en del forudsætninger til disse tal, som følger her:

Forudsætninger	Konsekvenser
- Investeringer til nedbringelse af overløb er tillægsinvesteringer til hvad der investeres i dag	- Øget afskrivningsomkostninger
- Investeringerne medfører ingen effektivisering eller besparelse på andre af Fors aktiviteter.	- Ingen indtægter eller reduceret omkostninger
- Investeringer i overløb giver tillæg til økonomisk ramme	- Mulighed for takststigning
- Hele investeringsbeløbet lånefinansieres over 25 år (annuitetslån 2,0% p.a.)	- Årlig afdragsbetaling
- Ledninger og betonbassiner som anlægstyper som, levetid og afskrivninger på 75 år	- Afskrivninger over 75 år
- Afskrivninger = Lånefinansiering = 25 år	- Giver plads i likviditet for nedbetaling af afdrag

### Resultat af beregninger:

Anlægs investeringer i kr.	Spildevands Takst 2020 [kr. pr. m <sup>3</sup> ]	Årlige rente udgifter ved lånefin.	Årlige afskrivninger	Samlet øgede årlige omkostninger	Øget takst ved tillægs investeringer	Øget takst ifh 2020, i %
	27,73					
100.000.000		1.122.044	4.000.000	5.122.044	kr. 1,31	5%
500.000.000		5.610.219	20.000.000	25.610.219	kr. 6,57	24%
1.000.000.000		11.220.438	40.000.000	51.220.438	kr. 13,13	47%

#### Eksempel, separatkloakering.

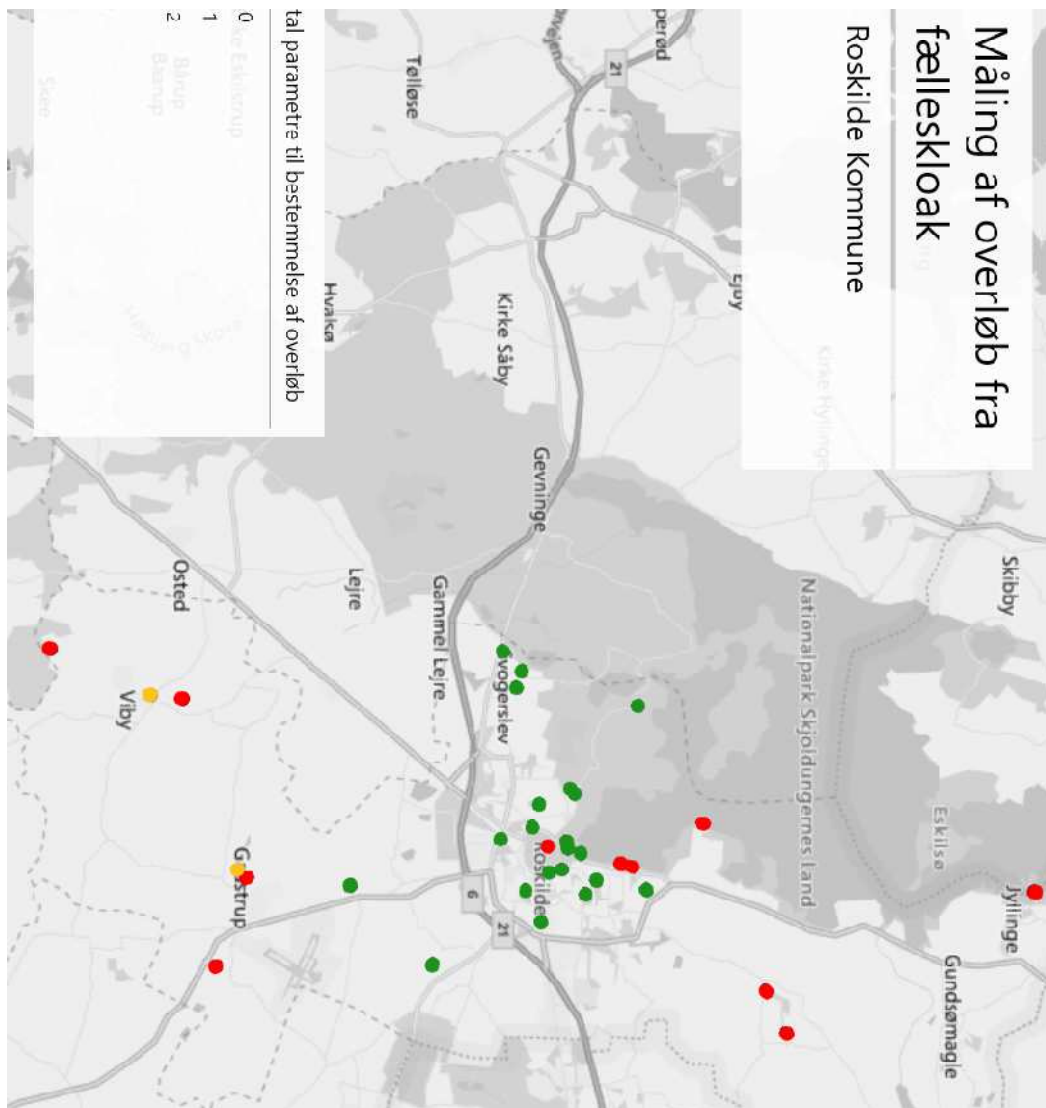
Baseret på de angivne nøgletal, vil en årlig separatkloakering af ca. 360 husstande, svarende til 7-8 villaveje á 50 huse koste op til ca. 100 mio.kr. og, med ovenstående forudsætninger, betyde en takststigning på 5% for alle Fors' spildevandskunder i Roskilde.

#### Eksempel, bassiner

Baseret på de angivne nøgletal, opførelse af yderligere bassiner for 20-40% reduktion af overløb koste op til ca. 500 mio.kr. og, med ovenstående forudsætninger, betyde en takststigning på 24% for alle Fors' spildevandskunder i Roskilde.



Bilag 1, Oversigt over hvor der foretages målinger af overløb.



(Det skal bemærkes at den røde prik ved Jyllinge ikke er understøttet af hverken oversigten i bilag 2, eller Fors SRO-system, og der derfor bør ses bort derfra. Den er vist, alene på grund af mistanke om at der er en nød-overløbsmulighed på renseanlægget. Dette er dog ikke undersøgt nærmere ifm. dette notat)





Effektiv forsyning,  
til for dig

Bilag 2. Dataoversigt, tilladelser, målinger og nedbør

Vandområde-planopland	Recipient	Udløb nr. (Reference til spildevandsplan)	Gl. kommune	Bagvedliggende bygværker/bassiner med overløb (Spildevandsplan-reference)	Tilladelse				Overskridelse af tilladelse									
					Max antal overløb/år	Max volumen/år	Overløbsmængde i udledningspunkt [m³]	Overløbsmængde i recipient [m³]	2019				2018					
									Overløb 2019 [stk]	Overløb 2019 [m³]	Overløbsmængde i udledningspunkt [m³]	Overløbsmængde i recipient [m³]	Overløb 2018 [stk]	Overløb 2018 [m³]	Overløbsmængde i udledningspunkt [m³]	Overløbsmængde i recipient [m³]		
2.2. Id 2 Roskilde Fjord, Indre	Viby Å	O1.7	Ramsø	Viby Rens	0,5	575	575	575	2	2.174	2.174	2.174	7	8.817	8.817	8.817		
	Gadstrup Mose	O3.1	Ramsø	Gadstrup Rens	1,5	1.044	1.044	1.044	5	2.375	2.375	2.375	16	21.276	21.276	21.276		
	Sibækken	O3.4a	Ramsø				-	-										
	Roskilde Fjord (Vikingskibsmuseet)	UC30	Roskilde	OC2														
			Roskilde	OA01		10	12.659	12.659		2	3.393	3.393		3	3.209	3.209		
		UC40	Roskilde	OB2		10	28.775											
			Roskilde	OB8		10				3	19.234			8	22.378			
			Roskilde	OB1		5												
		UC60	Roskilde	OC3		10	1.736	1.736		4	2.536	2.536		10	16.751	16.751		
		UC80 (Vikingskibsmuseet)	Roskilde	OC08		10	3.361			1	52			6	1.094			
			Roskilde	OC11		10	20.087			5	20.528			5	20.946	22.461		
		UC90 (Museumsøen)	Roskilde	OC13		10	476		135.492	1	81		134.683	4	421			99.341
			Roskilde	OC18		10				9	6.562			5	3.020			
			Roskilde	OC16		10	14.698			5	10.760			1	1.973	8.013		
			Roskilde	OC29		10	17.952			4	15.863			1	3.020			
		UD70	Roskilde	OC19		8				7	38.357			5	19.083			
			Roskilde	QC20		7	35.748			3	15.151			3	7.245	26.530		
			Roskilde	OD08														
		KVL 20	UF10	Roskilde	Bjergmarken rens					4	2.166			2	201			
	UG3		Roskilde	OF1		1	494	494	717	4	3.214	3.214	3.214	1	1.592	1.592	1.592	
	Biløbet	UD30	Roskilde	OG2		1	223	223										
	Svogerslev bæk	UD40	Roskilde	OD1		1	82	82	82									
			Roskilde	OD2		1												
Kattinge Sø	US1	Roskilde	OD4		1	131	131	131										
					7													
					154	138.041	138.041	138.041	59	142.446	142.446	142.446	77	131.026	131.026	131.026		
						Årsmiddelnedbør, Roskilde jf. SVK dimensioneringspraksis	Årsmiddelnedbør, perioden 2006-2015			Årsmiddelnedbør, gennemsnit for nedbørmålinger på SVKs 11 nedbørmålinger i Roskilde Kommune				Årsmiddelnedbør, gennemsnit for nedbørmålinger på SVKs 11 nedbørmålinger i Roskilde Kommune				
						646 mm	682 mm			701 mm				441 mm				

1/17