

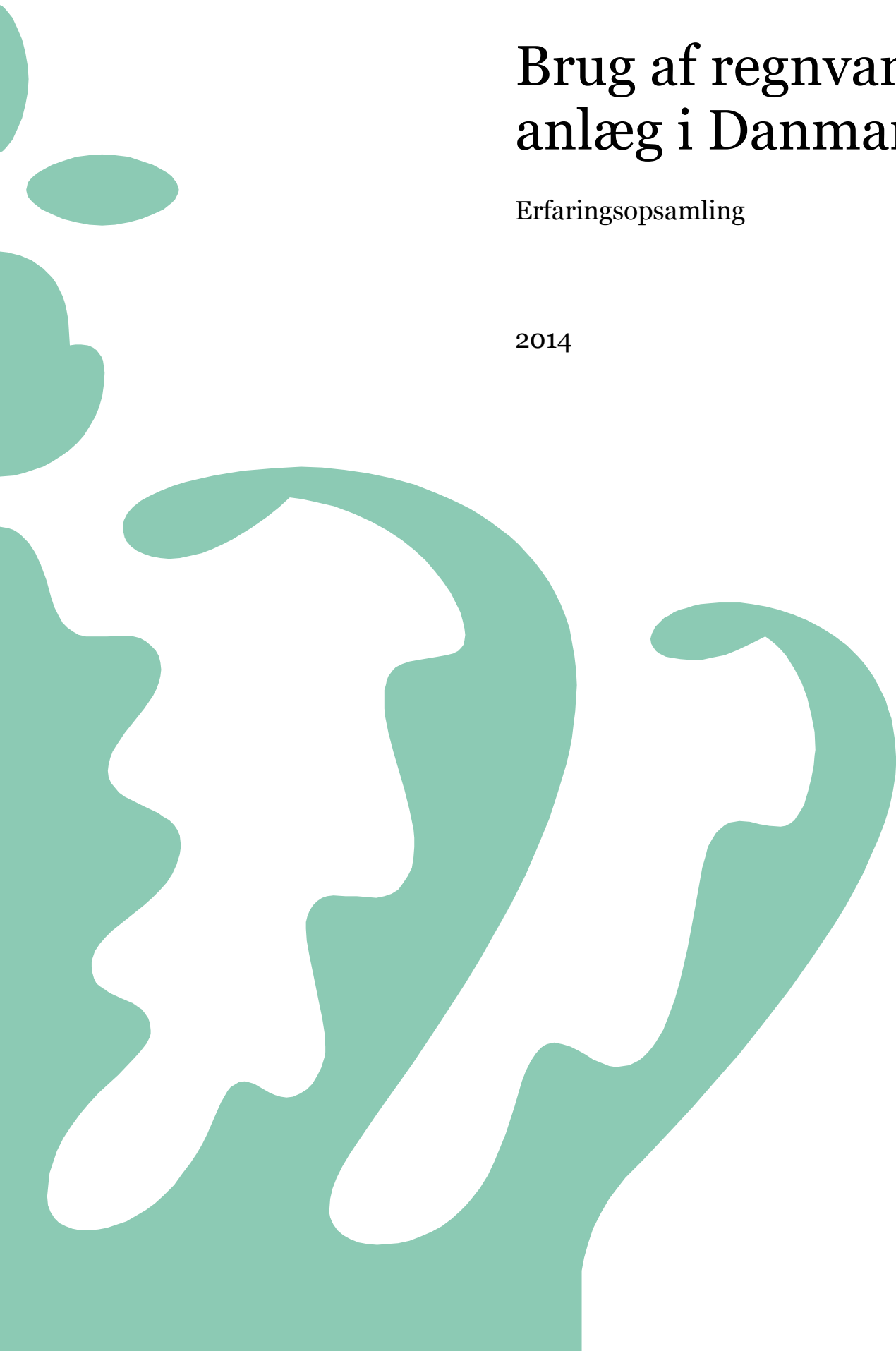


Miljøministeriet  
Naturstyrelsen

# Brug af regnvands- anlæg i Danmark

Erfaringsopsamling

2014



**Titel:**

Brug af regnvandsanlæg i Danmark  
Erfaringsopsamling

**Redaktion:**

**Rambøll**  
Annette Raben  
Marianne Marcher Juhl

**Udgiver:**

Naturstyrelsen  
Haraldsgade 53  
2100 København Ø  
www.nst.dk

**År:**

2014

**ISBN nr.**

978-87-7091-540-3

**Ansvarsfraskrivelse:**

Naturstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Naturstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Naturstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse.

# Indhold

<b>Forord</b> .....	<b>5</b>
<b>Sammenfatning og konklusion</b> .....	<b>6</b>
<b>Summary and Conclusion</b> .....	<b>8</b>
<b>1. Indledning</b> .....	<b>9</b>
<b>2. Metode</b> .....	<b>12</b>
2.1 Spørgeskemaundersøgelse .....	12
2.2 Interviews af ejere/brugere af regnvandsanlæg .....	12
2.3 Kontakt til leverandører af regnvandsanlæg .....	13
<b>3. Svar fra kommuner</b> .....	<b>14</b>
3.1.1 Antal etablerede anlæg, herunder i hvilke byggerier anlæggene findes .....	14
3.1.2 Tilsyn med anlæggene.....	17
3.1.3 Erfaringer med anlæggenes tekniske tilstand ved udførsel og drift .....	17
3.1.4 Driftserfaringer .....	18
3.1.5 Incitamentter til at anvende anlæggene .....	19
3.1.6 Kommuner/forsyningers krav til anlæggene .....	21
3.1.7 Erfaringer med lovgivningen om anlæggene .....	21
1.1.1 Forslag til justering af Rørcenter anvisning 003 .....	22
3.1.8 Respondenternes syn på fordele og ulemper ved anlæggene.....	23
<b>4. Svar fra forsyninger</b> .....	<b>26</b>
4.1 Antal etablerede anlæg, herunder i hvilke byggerier anlæggene findes .....	26
4.1.1 Tilsyn med anlæggene.....	29
4.1.2 Erfaringer med anlæggenes tekniske tilstand ved udførsel og drift .....	29
4.1.3 Driftserfaringer .....	30
4.1.4 Incitamentter til at anvende anlæggene .....	32
4.1.5 Forsyningers krav til anlæggene.....	34
4.1.6 Erfaringer med lovgivningen om anlæggene .....	34
4.1.7 Respondenternes syn på fordele og ulemper ved anlæggene.....	34
<b>5. Svar fra brugere</b> .....	<b>36</b>
<b>6. Svar fra leverandører</b> .....	<b>37</b>
<b>7. Diskussion om regnvandsanlæg</b> .....	<b>38</b>
<b>8. Opsummering</b> .....	<b>41</b>
<b>Referencer</b> .....	<b>42</b>
<b>Bilag 1: Opsamling fra tilsyn med 23 anlæg til opsamling af regnvand til toiletskyl og vaskemaskiner i parcelhuse</b> .....	<b>43</b>
<b>Bilag 2: Eksempel på supplerende krav fra kommune til dokumentation for el-arbejde, jord- og kloakarbejde samt projektering i forbindelse med etablering af anlæg til opsamling af regnvand til toiletskyl og vaskemaskiner i parcelhuse</b> .....	<b>44</b>



# Forord

Siden 2001 har det i Danmark været muligt at anvende opsamlet regnvand fra tage til wc-skyl og tøjvask i vaskemaskiner i husholdninger. Som led i Miljøministeriets ”Handlingsplan til sikring af drikkevandskvaliteten”, 2010-2012, har Naturstyrelsen og HOFOR i 2012 iværksat en erfaringsopsamling på reglerne fra 2001 vedrørende anvendelse af regnvand til tøjvask og toiletskyl.

I denne rapport beskrives resultaterne af erfaringsopsamlingen. Erfaringsopsamlingen er udført af Rambøll Danmark A/S i efteråret 2012. Projektet er løbende blevet drøftet med en projektgruppe med følgende medlemmer:

Henrik Borg Kristensen, Naturstyrelsen  
Maj-Britt Bøgeløv Poulsen, HOFOR (Hovedstadsområdets Forsyningsselskab)  
Søren Lind, HOFOR (Hovedstadsområdets Forsyningsselskab)  
Mariann Brun, Aarhus Vand

Endvidere har projektet været fulgt af en følgegruppe med følgende deltagere ud over projektgruppen:

Jens Andersen, HOFOR (Hovedstadsområdets Forsyningsselskab)  
Kim Zambrano, HOFOR (Hovedstadsområdets Forsyningsselskab)  
Raymond Skaarup, Tårnby Forsyning  
Arne Hansen, Frederikssund Forsyning  
Hans-Jørgen Albrechtsen, DTU (Danmarks Tekniske Universitet)  
Inger Bergmann, Naturstyrelsen  
Carl-Emil Larsen, DANVA (Dansk Vand og spildevandsforening)  
Pernille Weile, FVD (Foreningen af vandværker i Danmark)  
Morten Løber, Dansk Industri  
Helene Hansen, Sundhedsstyrelsen  
Lin Krarup, Fødevarer og Landbrug

# Sammenfatning og konklusion

Siden 2001 har det i Danmark været muligt at anvende opsamlet regnvand fra tage til wc-skyl og tøjvask i vaskemaskiner i husholdninger. Opsamlingen af erfaringer med brug af regnvand til wc-skyl og tøjvask i vaskemaskiner i Danmark bygger på indsamling af erfaringer om disse anlæg fra anlæggenes primære interessenter:

- Alle kommuner i Danmark
- Udvalgte vandforsyninger
- Ejere/brugere af regnvandsanlæg
- Leverandører af regnvandsanlæg

Erfaringsopsamlingen er sket via spørgeskemaundersøgelser til alle kommuner i Danmark og 10 udvalgte vandforsyninger. I spørgeskemaundersøgelsen har kommuner og vandforsyninger oplyst kontaktoplysninger på ejere/brugere af regnvandsanlæg i de bygninger, hvor kommuner og/eller vandforsyninger har kendskab til, at regnvandsanlæggene er etableret. På baggrund af disse kontaktoplysninger er brugere/ejere af regnvandsanlæg interviewet telefonisk om deres erfaringer med brug af anlæggene. Desuden er leverandører af regnvandsanlæg blevet kontaktet med henblik på at indhente oplysninger om antal solgte regnvandsanlæg i Danmark.

På baggrund af erfaringsopsamlingen vedr. anlæg til opsamling af regnvand til brug i wc-skyl og vaskemaskiner kan følgende konklusioner sammenfattes:

- Kommuner og forsynings kendskab til anlæggene tyder på, at disse anlæg kun i begrænset omfang etableres, og at der er forholdsvis mange kommuner, der ikke har kendskab til, at der er sådanne anlæg i kommunen.
- Hovedparten af anlæggene er etableret i bygninger til boligformål og anvendes primært til wc-skyl.
- Der føres stort set ikke tilsyn med anlæggene, og det har været vanskeligt at indhente erfaringer om anlæggenes drift og vedligeholdelse hos både kommuner, forsyninger og ejere af anlæggene. Kun 1 forsyning fører årlige tilsyn og har herved erfaret flere observationer af fejlkoblinger med drikkevandsinstallationen på regnvandsanlæg.
- Incitament for at etablere anlæggene er hovedsageligt i forhold til miljøhensyn, herunder at reducere forbruget af grundvand/drikkevand. Især kommunerne ser anlæggene som en mulighed i forhold til Lokal Afledning af Regnvand (LAR) og klimatilpasning.
- Der er indkommet oplysninger om to tilfælde af drikkevandsforureninger fra regnvandsanlæg i denne erfaringsopsamling. Den ene forurening omfattede alene en større beboelsesejendom med erhverv og blev ikke spredt til forsyningsnettet. Den anden gav anledning til lokal forurening af forsyningsnettet på en villavej. Der har ikke været observeret sygdomstilfælde i forbindelse med disse hændelser.
- Der er fremkommet få ønsker til justering af lovgivningen på området, og disse omhandler hovedsageligt et ønske om krav om mængdemålinger for at kunne opkræve afledningsafgift for de opsamlede, afledte regnvandsmængder, pligt til at anmelde alle anlæg til både kommune og

vandforsyning samt at kunne udvide anlæggenes anvendelsesmuligheder, herunder udvide typen af vandkilder til anlæggene, så andet end regnvand opsamlet fra tage kan anvendes.

- Der opleves forholdsvis få ulemper ved brug af anlæggene hos kommunerne, mens forsyningerne har oplevet flere ulemper. Mange respondenter oplyser, at de anser anlæggene som teknisk vanskelige, og at der derfor hersker en stor uvished hos såvel ejere, VVS'ere, kommuner og forsyninger om anlæggenes teknik.

# Summary and Conclusion

In the future the Danish groundwater resources available for drinking water production are expected to decrease whereas the precipitation will increase. One way to overcome this future challenge would be to produce part of the drinking water directly from rainwater instead of groundwater. Rainwater harvesting, covering the collection and use of rainwater for domestic purposes such as washing machines and toilet flushing is considered a promising way for such supplementary water production. The Danish Nature Agency has asked Rambøll to gather available experience and to evaluate the potential of using rainwater harvesting in Denmark.

Based on surveys and telephone interviews with 98 Danish municipalities, 10 Drinking water companies and 2 owners/users as well as 1 supplies of rainwater harvesting installations the following can be concluded:

- Overall the numbers of plants seems to be limited and many municipalities are not aware of rainwater harvesting being established within the municipality.
- Rainwater harvesting are mostly installed in residential buildings and are mainly providing water for toilet flushing.
- Regularly supervision of the installations is not common, why information on operation and maintenance is very limited and not easy assessable. Only one water company conducted regular supervision and here it was revealed that on several locations were the drinking water installation mistakenly connected to the rain harvesting plant.
- The main motivation for rainwater harvesting is the environmental aspect such as reducing the amount of groundwater used for drinking water production. Moreover, the municipalities consider rainwater harvesting as an effective tools towards climate adaptation.
- Two cases of drinking water contamination occurring in connection with rainwater harvesting installations have been reported. In one case contamination was restricted to a large residential building and did not contaminate the distribution net for drinking water. In the other case, local contamination of the distribution network, affecting neighbourhood households, was observed. Sickness following these two cases of contamination was not reported.
- In the survey the municipalities and drinking water companies were requested to provide suggestions for adjustments of the current regulation of rain harvesting plants. Only a few proposals were given:
  - Mandatory rainwater measurements to enable to impose the discharge fees for sewage water originating from rainwater.
  - On establishment shall all rain harvesting installations be reported to the municipalities and drinking water companies
  - Larger flexibility in extending the water sources to the rain harvesting plan.
- The general knowledge about the technical details of the plants is limited as many stakeholders (owners, plumber's , municipalities as well as water companies) find them technically complex. The municipalities in comparison to the water companies have experienced fewer problems in the operation of the rainwater harvesting installations.



# 1. Indledning

I Miljøministeriets "Handlingsplan til sikring af drikkevandskvaliteten", 2010-2012, er der ved indsatsområde 2, Gennemtænkt vandplanlægning, anført, at det er nødvendigt med systematisk og klog planlægning, så grundvandet anvendes fornuftigt, herunder at brug af regnvand er en mulighed, og at der derfor er behov for mere viden om besparelser ved brug af regnvand /1/.

I "Handlingsplan til sikring af drikkevandskvaliteten" er der opstillet syv indsatsområder til at forbedre drikkevandskvaliteten i perioden 2010-2012:

1. Grundvandsbeskyttelse skal forebygge drikkevandsproblemer
2. Gennemtænkt vandplanlægning
3. Mere sikker drikkevandsforsyning
4. Systematisk kommunalt tilsyn
5. Mere borgerinddragelse på vandområdet
6. Udvikling af vandteknologier
7. Offensiv regulering

I den forbindelse er der i handlingsplanen vedtaget et initiativ om at iværksætte en erfaringsopsamling på reglerne fra 2001 vedrørende anvendelse af regnvand til tøjvask og toiletskyl.

Denne rapport beskriver erfaringsopsamlingen vedr. opsamling af regnvand til brug til wc-skyl og tøjvask i Danmark og den hertil hørende lovgivning.

I henhold til Bygningsreglementet kapitel 8.4.1, stk. 8 /2/ skal regnvandsanlæg, hvor regnvand fra tage anvendes til wc og vaskemaskiner i boliger og boliglignende bebyggelser, udformes i overensstemmelse med Miljøministeriets bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg, § 4 /3/.

I bygningsreglementet henvises desuden til Rørcenter-anvisning 003 "Brug af regnvand til wc-skyl og vaskemaskiner i boliger", som siden 2001 har været justeret og pt. foreligger i 4. udgave:

1. udgave, juli 2000 /4/
2. udgave, juli 2002 /5/
3. udgave, december 2009 /6/
4. udgave fra september 2012 /7/

Anvisningen beskriver lovgivning og myndighedsbehandling vedr. anlæggene, samt hvordan anlæggene skal udføres og vedligeholdes. Erfaringsopsamlingen i denne rapport omhandler hele perioden fra 2001-2012, hvor anlæggene har været tilladt i boliger, og hvor de enkelte anlæg derfor må antages at være udført i henhold til den udgave af Rørcenter-anvisning 003, der har været gældende på tidspunktet for anlæggets etablering.

Erfaringsopsamlingen er foretaget i november-december 2012, og erfaringerne er indsamlet fra følgende respondenter:

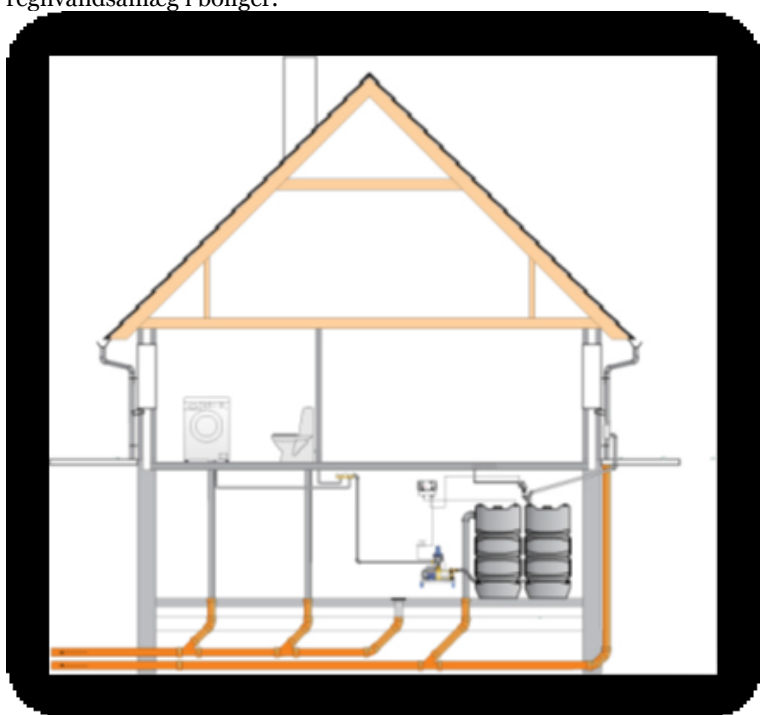
- Alle kommuner i Danmark
- Udvalgte vandforsyninger

- Brugere af regnvandsanlæg
- Leverandører af regnvandsanlæg

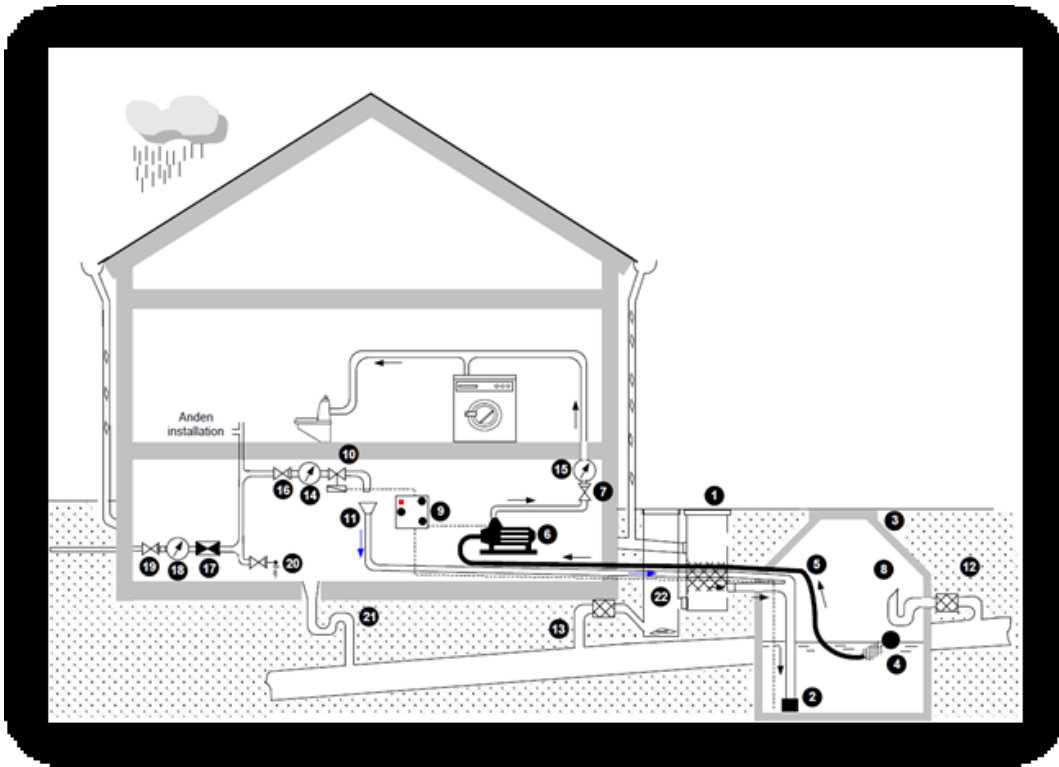
I denne rapport benævnes ”anlæg til opsamling af regnvand til wc-skyl og vaskemaskiner” som ”anlæg” og ”regnvandsanlæg”.

Princippet i regnvandsanlæg er, at det regnvand, der falder på taget på en ejendoms bygninger, opsamles i en tank frem for at blive ledt til kloak. Det opsamlede regnvand anvendes i et separat system til wc-skyl og /eller tøjvask i vaskemaskiner i boligen. Da mængden af opsamlet regnvand afhænger af vejret, vil der være perioder, hvor der ikke er opsamlet regnvand nok til at dække husholdningens forbrug af vand til wc-skyl og/eller tøjvask. Anlægget skal derfor være indrettet med mulighed for at anvende drikkevand fra vandforsyningen frem for opsamlet regnvand til formålene. Af hensyn til den kvalitetsmæssige forskel mellem opsamlet regnvand og drikkevand er det vigtigt, at der ikke er direkte kobling mellem drikkevandsinstallationen og regnvandsinstallationen i bygningen, da en direkte kobling udgør mulighed for sammenblanding og dermed forurening af drikkevandet i ejendommens vandinstallationer.

I værste tilfælde kan en direkte sammenkobling udgøre en risiko for, at forureningen af drikkevandet spreder sig via vandforsyningsledningerne fra en til flere ejendomme i vandforsyningens forsyningsområde. Det er derfor vigtigt, at denne risiko håndteres korrekt i regnvandsanlæggene, hvilket betyder, at der skal være et såkaldt luftgab ved den del af installationen, hvor drikkevand efterfyldes til regnvandsanlægget, at anlægget i øvrigt er udført efter forskrifterne, og at der er installeret en passende tilbagestrømningssikring ved ejendommens vandmåler. Figur 1 og 2 viser eksempler på regnvandsanlæg i boliger.



FIGUR 1: SKITSE AF REGNVANDSANLÆG MED REGNVANDSTANK I KÆLDER. (KILDE: /7/ FIGUR 4.1.)



FIGUR 2: SKITSE AF REGNVANDSANLÆG MED NEDGRAVET REGNVANDSTANK. (KILDE: /7/, FIGUR 4.2.)

## 2. Metode

Til at indsamle erfaringer om regnvandsanlæg i Danmark er der til kommuner og udvalgte vandforsyninger udsendt et spørgeskema. Som en del af spørgeskemaet har kommuner og udvalgte vandforsyninger kunnet give kontaktoplysninger på ejere af regnvandsanlæg i henholdsvis kommunen og forsyningsområdet. På baggrund af disse kontaktoplysninger er der foretaget telefonisk interviews med udvalgte ejere/brugere af anlæggene. Desuden er leverandører/sælgere af regnvandsanlæg blevet kontaktet med henblik på at undersøge omfanget af solgte anlæg i Danmark.

### 2.1 Spørgeskemaundersøgelse

Mandag den 12. november 2012 er der udsendt spørgeskemaer til 10 forsyninger og alle landets 98 kommuner via Rambølls SurveyXact-system. Svarfristen på spørgeskemaerne var fastsat til fredag d. 23. november, men blev efterfølgende udskudt til onsdag d. 28. november. Respondenterne har således haft 13 arbejdsdage til besvarelsen.

Spørgeskemaerne til de 2 respondentgrupper var stort set ens bortset fra de emner, som særligt vedrører kommunernes myndighedsrolle og forsyningernes muligheder for at følge vandforbruget på de enkelte ejendomme via forbrugernes aflæsninger af vandmålere.

Spørgeskemaerne omhandler følgende emner:

- Antal etablerede anlæg, herunder i hvilke byggerier anlæggene findes
- Tilsyn med anlæggene
- Erfaringer med anlæggenes tekniske tilstand ved udførsel og drift
- Driftserfaringer
- Incitament til at anvende anlæggene
- Kommuners/forsyningers krav til anlæggene
- Erfaringer med lovgivningen om anlæggene
- Respondenternes syn på fordele og ulemper ved anlæggene

Desuden er respondenterne blevet bedt om at udfylde kontaktoplysninger for en eller flere ejere/brugere af anlæg i kommunen eller forsyningsområdet med henblik på at foretage interviews af anlæggenes brugere.

Anlæggenes brugere er blevet kontaktet telefonisk og er blevet stillet en række spørgsmål, som i høj grad omhandler følgende forhold:

- Erfaringer med etablering og drift af anlæggene
- Incitament til at etablere og anvende anlæggene
- Kommuners/forsyningers krav til anlæggene
- Erfaringer med lovgivningen om anlæggene
- Respondenternes syn på fordele og ulemper ved anlæggene

### 2.2 Interviews af ejere/brugere af regnvandsanlæg

I forbindelse med svar på spørgeskemaundersøgelsen har både kommuner og forsyninger oplyst kontaktoplysninger på ejere eller brugere af anlæg til opsamling af regnvand til brug til wc-skyl og/eller vaskemaskiner.

Rambøll har telefonisk kontaktet 10 af disse ejere/brugere med henblik på at foretage et telefonisk interview om ejernes incitament for at etablere anlæg samt deres erfaringer med lovgivning og myndigheder, anlæggenes udførelse, drift og vedligeholdelse. Flere af de kontaktede ejere/brugere havde meget begrænset viden om/erfaring med anlæggen eller ønskede ikke at udtale sig. Der blev derfor kun fuldført 2 interviews i undersøgelsen.

### **2.3 Kontakt til leverandører af regnvandsanlæg**

Rambøll har telefonisk kontaktet 3 leverandører af regnvandsanlæg i Danmark med henblik på primært at indhente oplysninger om salg af regnvandsanlæg i Danmark. Én leverandør har svaret på henvendelsen.

# 3. Svar fra kommuner

Af de 98 kommuner er spørgeskemaet besvaret helt af 51 kommuner, delvist af 11 kommuner, og der er der ud over indkommet 2 mails uden om spørgeskemaet med oplysninger om, at kommunen ikke kender til sådanne anlæg. Samlet set har 64 kommuner således responderet på udsendelsen svarende til 65 %.

Af de 11 delvist besvarede spørgeskemaer er der suppleret med 3 mails, hvoraf det i 2 oplyses, at kommunen ikke kender til sådanne anlæg, mens der i den sidste oplyses om, at der nok er et anlæg i 2 boligforeninger.

Af de 51 hele besvarelser er der suppleret med 1 mail med en brochure om et boligprojekt fra 1998.

## Kommuner som har besvaret spørgeskema

Allerød Kommune	Hørsholm Kommune	Samsø Kommune
Assens Kommune	Ikast-Brande Kommune	Skanderborg Kommune
Ballerup Kommune	Ishøj Kommune	Skive Kommune
Brøndby Kommune	Kalundborg Kommune	Slagelse Kommune
Dragør Kommune	Kolding Kommune	Solrød Kommune
Egedal Kommune	København Kommune	Sorø Kommune
Esbjerg Kommune	Køge Kommune	Stevns Kommune
Favrskov Kommune	Lejre Kommune	Struer Kommune
Faxe Kommune	Lolland Kommune	Svendborg Kommune
Frederiksberg Kommune	Læsø Kommune	Syddjurs Kommune
Frederikshavn Kommune	Norddjurs Kommune	Sønderborg Kommune
Furesø Kommune	Nordfyns Kommune	Varde Kommune
Gentofte Kommune	Nyborg Kommune	Vejen Kommune
Gldsaxe Kommune	Næstved Kommune	Vejle Kommune
Glostrup Kommune	Odder Kommune	Vesthimmerlands Kommune
Helsingør Kommune	Odsherred Kommune	Viborg Kommune
Herlev Kommune	Rebild Kommune	Vordingborg Kommune
Herning Kommune	Ringkøbing-Skjern Kommune	Ærø Kommune
Holstebro Kommune	Ringsted Kommune	Aalborg Kommune
Hvidovre Kommune	Roskilde Kommune	Aarhus Kommune
Høje-Taastrup Kommune	Rødovre Kommune	

TABEL 1: KOMMUNER SOM HAR BESVARET SPØRGESKEMA OM ERFARINGSOPSAMLING VEDR. ANLÆG TIL OPSAMLING AF REGNVAND TIL WC-SKYL OG VASKEMASKINER

### 3.1.1 Antal etablerede anlæg, herunder i hvilke byggerier anlæggene findes

22 kommuner har oplyst, at de har kendskab til anlæg i kommunen. Heraf har 1 kommune kendskab til 300 anlæg, og 1 kommune har til 41 anlæg, mens 9 kommuner kun har kendskab til 1 anlæg. 42 kommuner oplyser, at de ikke har kendskab til anlæg.

Antal anlæg pr. kommune	0	1	2	3	4	5	6	41	300
Antal kommuner	42	9	5	2	2	1	1	1	1

TABEL 2: OVERSIGT OVER ANTALLET AF KOMMUNER, DER HAR KENDSKAB TIL ANTAL ANLÆG.

I de 22 kommuner, som har oplyst, at de kender til anlæg i kommunen, udgør det samlede antal anlæg 385 stk. Af disse 385 anlæg er ca. 44 % etableret i parcelhuse, rækkehuse m.v., mens ca. 49 % er etableret i etagehuse til boligformål m.v. Kun ca. 4 % er etableret i kontorbyggeri, og ca. 3 % er etableret i andre typer bygninger.

	Antal anlæg i parcelhuse, rækkehuse m.v.	Antal anlæg i kontorbyggeri	Antal anlæg i etagehuse til boligformål m.v.	Antal anlæg i andre typer bygninger
<b>Total</b>	<b>168</b> <b>44%</b>	<b>16</b> <b>4%</b>	<b>189</b> <b>49%</b>	<b>12</b> <b>3%</b>
Antal i kommune med max. antal	140	12	160	5
Antal i kommune med min. antal	1	1	6	1

TABEL 3: FORDELING AF ANTAL ANLÆG I TYPER AF BYGGERI

I 285 anlæg anvendes det opsamlede regnvand kun til toiletskyl i hele bygningen. Denne anvendelse sker primært i byggeri til boligformål, dvs. i parcelhuse, rækkehuse m.v. og i etagehuse til boligformål. I 67 anlæg anvendes det opsamlede regnvand både til wc-skyl og vaskemaskiner i hele bygningen inkl. etager over stueplan.

	Anlæg i parcelhuse, rækkehuse m.v.	Anlæg i kontorbyggeri	Anlæg i etagehuse til boligformål m.v.	Anlæg i andre typer af bygninger
Anvendes kun til wc-skyl i fællesfaciliteter i kældre/stueplan	3 (1/1)	0	0	2 (-/1)
Anvendes kun til wc-skyl i hele bygningen inkl. etager over stueplan	117 (1/115)	4 (1/2)	161 (1/160)	3 (-/1)
Anvendes kun til vaskemaskiner i fællesfaciliteter i kældre/stueplan	1 (-/1)	0	0	0
Anvendes kun til vaskemaskiner i hele bygningen inkl. etager over stueplan	0	0	0	0
Anvendes både til wc-skyl og vaskemaskiner i fællesfaciliteter i kældre/stueplan	5 (1/3)	0	0	0
Anvendes både til wc-skyl og vaskemaskiner i hele bygningen inkl. etager over stueplan	28 (1/25)	12 (-/12)	22 (-/22)	5 (-/5)
Ved ikke	10 (2/5)	0	0	2 (-/2)

TABEL 4: ANTAL ANLÆG OPGJORT I FORHOLD TIL ANVENDELSE I FORSKELLIGE TYPER BYGGERI. TALLENE I TABELLEN UDGØR: TOTAL ANTAL (MIN. ANTAL I KOMMUNER/MAKS. ANTAL I KOMMUNER)

I den kommune, der har kendskab til 300 anlæg, anvendes de 160 anlæg kun til wc-skyl i etagehuse, 115 anlæg anvendes kun til wc-skyl i parcelhuse og rækkehuse m.v., og 25 anlæg anvendes til både wc-skyl og tøjvask i parcelhuse og rækkehuse m.v. I kommunen med 41 anlæg oplyses det i besvarelsen, at fordelingen i anvendelserne er et bedste skøn.

Der er samlet svaret på oplysninger om anvendelse i byggerityper for 363 af de 385 anlæg. Heraf kendes anvendelsen ikke for 10 anlæg i parcelhuse, rækkehuse m.v. og for 2 anlæg i andre typer af bygninger.

Ved anvendelse af anlæg i andre typer byggeri er der oplyst følgende svar for, hvilke typer af bygninger anlæggene er etableret i:

- Skoler
- Sygehusbyggeri (anlægget blev etableret før forbuddet mod at bruge det til sygehuse, og anlægget er aldrig taget i brug).
- Feriecenter
- Et forsøgshus vedr. bæredygtighed
- Gymnasium
- Undervisningsbygning

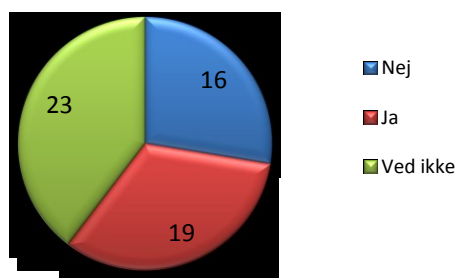
Kommunernes kendskab til anlæggene opstår oftest i forbindelse med nybyggeri, primært nybyggeri til boligformål. Ingen af kommunerne har fået kendskab til anlæg i eksisterende kontorbyggeri eller eksisterende etagehuse til boligformål.

Projekttype	Antal sager
Nybyggeri af parcelhuse, rækkehuse m.v.	145
Nybyggeri af kontorbyggeri	3
Nybyggeri af etagehuse til boligformål m.v.	161
Nybyggeri af andre typer bygninger	4
Etablering i eksisterende parcelhuse, rækkehuse m.v.	11
Etablering i eksisterende kontorbyggeri	0
Etablering i eksisterende etagehuse til boligformål m.v.	0
Etablering i andre eksisterende typer bygninger	2
<b>Total</b>	<b>326</b>

TABEL 5: ANTAL PROJEKTTYPER HVOR KOMMUNERNE FÅR KENDESKAB TIL ANLÆG TIL REGNVANDS-OPSAMLING TIL WC-SKYL OG TØJVASK.

Til spørgsmålet om, hvor vidt kommunerne har en formodning om, at der findes anlæg til brug af regnvand til wc-skyl og/eller vaskemaskiner i kommunen, som kommunen ikke kender til, fordeler de 58 svar sig næsten ligeligt mellem ja, nej og ved ikke.





FIGUR 3: FORDELING AF SVAR PÅ SPØRGSMÅLET OM, HVORVIDT KOMMUNERNE HAR FORMODNING OM, AT DER FINDES ANLÆG I KOMMUNEN, SOM DE IKKE KENDER TIL.

### 3.1.2 Tilsyn med anlæggene

Til spørgsmålet, om kommunerne fører tilsyn med anlæggene, svarer alle respondenterne - bortset fra én - nej til, at der føres tilsyn. Dvs. der føres generelt *ikke* tilsyn med anlæggene.

Den ene kommune, som svarer, at der føres tilsyn, fører årligt tilsyn med et anlæg i nybyggeri af andre typer bygninger. Tilsynet sker ved, at et laboratorium udtager og analyserer vandprøver fra anlæggene 4 gange årligt. Denne kommune oplyser kun kendskab til ét anlæg i kommunen.

### 3.1.3 Erfaringer med anlæggenes tekniske tilstand ved udførsel og drift

Der er i spørgeskemaet indbygget spørgsmål om anlæggenes tekniske tilstand ved henholdsvis udførsel og den efterfølgende drift.

Til spørgsmål om, hvor vidt kommunerne har erfaring med anlæggenes tekniske tilstand ved udførelse i forhold til Rørcenter anvisning 003, "Brug af regnvand til wc-skyl og vaskemaskiner i boliger", svarer 52 kommuner, at de ikke har erfaring, mens 4 kommuner svarer, at de har erfaring.

De 4 kommuners erfaringer om anlæggenes tekniske tilstand ved udførsel (1. tilsyn) ses i tabel 6. 2 kommuner har observeret anlæg, der ikke er udført i overensstemmelse med anvisningen, mens 2 kommuner har observeret, at anlæggene ved 1. tilsyn er udført i overensstemmelse med anvisningen.

Den ene kommune, som har observeret, at der er fejl på anlæggene ved deres udførsel, oplyser, at de har observeret fejl omkring vandmåler på vandforsyningsledningen.

Den anden kommune har oplyst at have 300 anlæg i kommunen. Ved 1. tilsyn har kommunen observeret 6 anlæg, der er udført i overensstemmelse med anvisningen, mens kommunen har observeret 19 anlæg, der ved 1. tilsyn ikke var udført i overensstemmelse med anvisningen.

	Antal anlæg der ved 1. tilsyn er udført i overensstemmelse med anvisningen	Antal anlæg der ikke er udført i overensstemmelse med anvisningen	Total antal i kommunen	Antal anlæg med fejl på komponent i anlæg	
				Vandmåler på vandforsyningsledning	Aftapningsventil
Kommune A	0	3	5	3	x
Kommune B	6	19	300	*	*
Kommune C	2	0	2		
Kommune D	1	0	1		

TABEL 6: ANTAL ANLÆG DER VED UDFØRELSE ER UDFØRT HHV. IKKE UDFØRT I OVERENSSTEMMELSE MED LOVGIVNINGEN SAMT OPLYSTE FEJLTYPEN PÅ ANLÆGGENE.

\* KOMMUNEN HAR SAT KRYDS VED SAMTLIGE SVARMULIGHEDER MED HENVISNING TIL FREMSENDT EKSTRAMATERIALE.

De 4 kommuner angiver følgende svar på spørgsmålet om, hvilke typer fejl eller mangler de hyppigst ser på nye anlæg:

- Mangler mærkning af ledninger
- Ingen fejl
- Ingen fejl
- Ved ikke

En kommune har fremsendt kommunens rapportering af tilsyn fra 26 husstande i forbindelse med etablering af parcelhuse med opsamling af regnvand via tag og faskiner til brug til wc-skyl og vaskemaskiner. I rapporteringen herfra fremgår, at der ved anlæggene er identificeret flere typer af fejl og mangler, heraf er dog kun anført 3 typer fejl, som relateres til anvisningen (003):

- Placering af sandfang før regnvandsfilter
- Tanke er ikke med beroliget indløb
- Tanke mangler overløb, eller overløb har ikke skimmer-effekt

Kommunes afrapportering fra tilsynene i de 26 husstande ses i bilag 1.

### 3.1.4 Driftserfaringer

Til spørgeskemaundersøgelsens spørgsmål om kommunernes erfaring med anlæg efter de er taget i drift, svarer kun 3 kommuner, at de har erfaring med anlæggenes tekniske vedligeholdelsestilstand efter ibrugtagning i forhold til Rørcenter anvisning 003, "Brug af regnvand til wc-skyl og vaskemaskiner i boliger". 53 kommuner svarer, at de ikke har erfaring med anlæggenes tekniske vedligeholdelsestilstand efter ibrugtagning.

	Antal anlæg der er vedligeholdt i overensstemmelse med anvisningen	Antal anlæg der ikke er vedligeholdt i overensstemmelse med anvisningen	Total antal i kommunen	Antal anlæg med fejl på komponent i anlæg
Kommune B	0	0	300	Alle svarmuligheder *
Kommune C	2	0	2	
Kommune D	1	0	1	

TABEL 7: ANTAL ANLÆG DER EFTER I DRIFTSSÆTNING ER VEDLIGEHOLDT HHV. IKKE VEDLIGEHOLDT I OVERENSSTEMMELSE MED LOVGIVNINGEN SAMT OPLYSTE FEJLTYPEN PÅ ANLÆGGENE.

\* KOMMUNEN HAR SAT KRYDS VED SAMTLIGE SVARMULIGHEDER MED HENVISNING TIL FREMSENDT EKSTRAMATERIALE.

De 3 kommuner angiver følgende svar på spørgsmålet om, hvilke typer fejl eller mangler de hyppigst ser på anlæg efter ibrugtagning:

- Ved ikke
- Ingen
- Vi har ikke set fejl på anlægget

53 kommuner oplyser, at de ikke har oplevet eller kender til driftsgener ved anlæggene. 3 kommuner svarer, at de har oplevet eller kender til driftsgener ved anlæggene. Driftsgenerne oplyses til at være misfarvning af vand i toiletter, høje anlægs- og vedligeholdelsesomkostninger samt støj fra anlægget. Under feltet "andre gener" anfører en kommune, at de kender til problemer med tilstopning af TBS-ventiler ved måler og ved afgrening til spædevand før tanken.

	Antal svar
Misfarvning af vand i toiletter	2
Høje anlægs- og vedligeholdelsesomkostninger	2
Støj fra anlægget	1
Andre gener, angiv hvilke:	1 Problemer med tilstopning af TBS-ventiler ved måler og ved afgrening til spædevand før tanken.

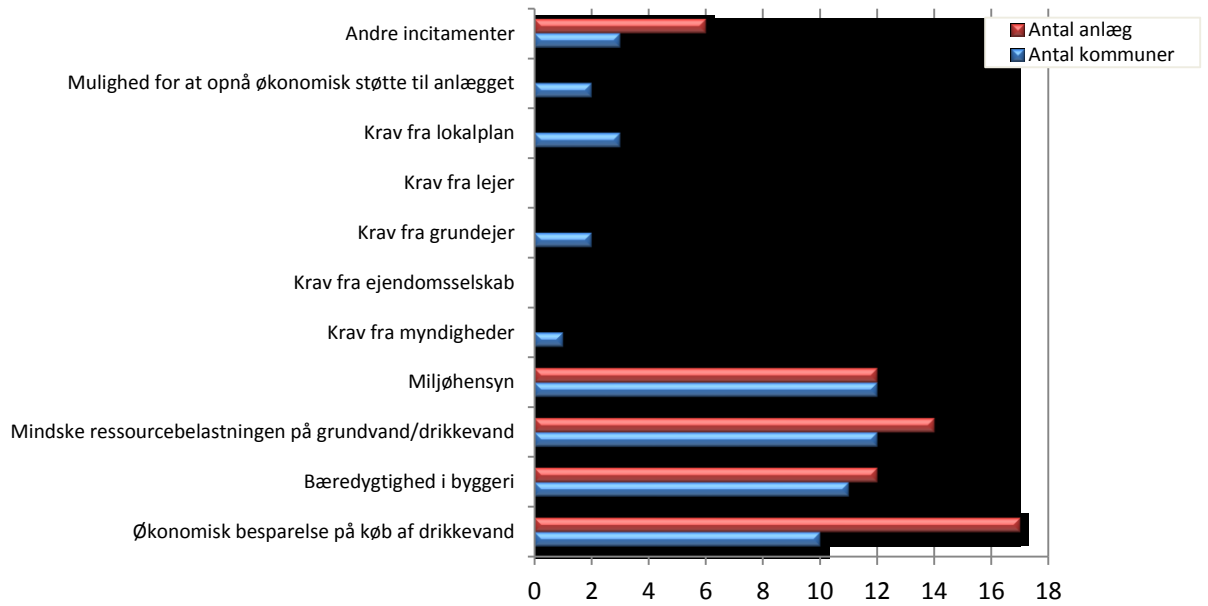
TABEL 8: ANTAL KOMMUNER, SOM HAR OPLEVET EN ELLER FLERE DRIFTSGENER VED ANLÆGGENE.

### 3.1.5 Incitamentter til at anvende anlæggene

Kommunerne oplyser, at de i nogle sager har kendskab til forbrugernes incitamentter for etablering af anlæggene, og at de har fået oplyst følgende incitamentter:

Incitamentter	Antal kommuner	Antal anlæg
Økonomisk besparelse på køb af drikkevand	10	17
Bæredygtighed i byggeri	11	12
Mindske ressourcebelastningen på grundvand/drikkevand	12	14
Miljøhensyn	12	12
Krav fra myndigheder	1	0
Krav fra ejendomsselskab	0	0
Krav fra grundejer	2	0
Krav fra lejer	0	0
Krav fra lokalplan	3	0
Mulighed for at opnå økonomisk støtte til anlægget	2	0
Andre incitamentter	3	6

TABEL 9: INCITAMENTTER FOR ETABLERING AF ANLÆG (ANTAL KOMMUNER, DER HAR SAT KRYDS UD FOR SVARMULIGHEDEN, SAMT KENDTE INCITAMENTTER FOR ETABLERING AF ANTAL ANLÆG)



**FIGUR 4: FORDELING AF SAMLEDE ANTAL SVAR FOR KOMMUNERNES KENDESKAB TIL INCITAMENTER TIL AT ETABLERE ANLÆG TIL OPSAMLING AF REGNVAND TIL WC-SKYL OG VASKEMASKINER.**

Af ovenstående tabel og graf ses, at for de anlæg, hvor kommunerne har kendskab til incitamerter for at etablere anlæggene, er det først og fremmest den økonomiske besparelse, der er vigtigste incitament. Her ud over er bæredygtighed, mindske ressourcebelastningen på grundvand/drikkevand, miljøhensyn samt "andre incitamerter" tilsvarende incitamerter. Der imod ses, at krav fra myndigheder, grundejer, lejer og lokalplaner samt mulighed for at opnå økonomisk støtte ikke er incitamerter, der er kendskab til i kommunerne.

Ingen kommuner har kendskab til, at krav fra ejendomsselskab eller krav fra lejer er incitamerter.

### 3.1.6 Kommuner/forsyningers krav til anlæggene

Kun 4 kommuner oplyser, at de har indarbejdet krav i lokalplaner om etablering af anlæg til brug af regnvand til wc-skyl og vaskemaskiner. 48 kommuner svarer, at de ikke har indarbejdet sådanne krav.

1 kommune har fremsendt skemaer, som kommunen har brugt til at sikre dokumentation for, at anlæggene er udført korrekt. Skemaerne har været anvendt over for de firmaer, der har udført arbejder inden for projektering, el-installationer, jord- og kloakarbejder og VVS. Essensen af disse skemaer i relation til regnvandsanlæg se i bilag 2.

53 kommuner svarer, at de ikke har kendskab til, at anlæggene har været årsag til forringelser af drikkevandskvaliteten i vandforsyningen på grund af anlæg til brug af regnvand til wc-skyl og/eller vaskemaskiner. Dette svarer til 100 % af de kommuner, som har besvaret spørgsmålet. Der er derfor ingen antydninger i undersøgelsen af, at anlæggene har udgjort en påvirkning af drikkevandskvaliteten uden for ejendommene, hvori anlæggene er etablerede.

### 3.1.7 Erfaringer med lovgivningen om anlæggene

Med henblik på at undersøge erfaringerne i kommunerne om den eksisterende lovgivning på området er respondenterne blevet spurgt, om de har oplevet problemer med den eksisterende lovgivning og rørcenter anvisning i forhold til forståelse, uhensigtsmæssigheder i forhold til formålet m.m.

46 kommuner svarer, at de ikke har oplevet problemer med den eksisterende lovgivning og anvisning. 8 kommuner har angivet, at de har oplevet problemer med den eksisterende lovgivning og anvisning. 11 kommuner har givet forslag til justering af den eksisterende lovgivning.

#### 3.1.7.1 Forslag til justering af lovgivningen

Følgende forslag til justering af den eksisterende lovgivning er fremkommet ved undersøgelsen:

Nr.	Forslag til justeringer af lovgivningen
1	Tydeliggørelse af at der ikke er mulighed for reduktion af spildevandsafledningsafgiften ved brug af anlæggene, da reduktion af spildevandsafledningsafgiften er et incitament for flere borgere.
2	Der skal monteres vandmåler på genbrugsvandet og betales spildevandsafledningsafgift.
3	Mere tydelig lovgivning
4	Kommunerne ønsker som myndighed pligt til at anlæggene skal anmeldes til kommune og vandforsyning.
5	Tydeliggørelse af at ejer har pligt til at anvende autoriseret vvs, og at vvs har anmeldepligt (incl. ledningstegning) til kommune og vandforsyning.
6	Tydeliggørelse af om der må/ikke må etableres en udendørs hane samt begrundelse herfor.
7	Hvis kommuner skal have kendskab til alle anlæg, skal der indføres krav om kommunens godkendelse.
8	Klar lovgivning mht. kommunens rolle
9	Der bør ske en udvidelse af mulighederne for at anvende vandet til havevanding, bilvask, vanding af grønne vægge og grønne tage m.m. Kommunerne modtager mange ansøgninger om dispensation fra de nuværende regler med henblik på at sammenkoble regnvandstanke til wc-skyl/vaskemaskiner med andre anvendelsesmuligheder.
10	Der bør ske en udvidelse af mulighederne for at anvende forskellige vandkilder som f.eks. grundvand, drænvand, overfladevand frem for kun opsamlet regnvand.
11	Opblødning af lovgivningen, så offentlige kontorer, plejehjem, skoler, institutioner og lign. kan få anlæggene etableret.
12	Anvendelsen af anlæg bør begrænses/stoppes af hensyn til risikoen for drikkevandskvaliteten/vandforsyningsikkerhed, og da de økonomiske og miljømæssige gevinster er små i forhold til investeringen.

Nr.	Forslag til justeringer af lovgivningen
13	Lovgivningen bør justeres, så det kun er tilladt at etablere anlæg til regnvandsopsamling til wc-skyl og vaskemaskiner i de områder af landet, hvor der pga. overudnyttelse af grundvandsressourcerne er behov for at reducere forbruget af drikkevand. I store områder af landet er der rigelig grundvand og intet behov for at etablere regnvandsopsamling til anvendelse i boliger mv. Dette fordi, der - uanset regler osv. - er en risiko forbundet ved anvendelsen mht. sammenblanding med vandværksvandet. Vandværkerne er meget utilfredse med, at muligheden eksisterer.
14	Indføre mulighed for at reducere spildevandsafgift ved brug af regnvand til toilet og vaskefaciliteter. Det kunne foregå ved fratagelse fra de første 5 m <sup>3</sup> /per måned.
15	Anlæggene burde kræve tilladelse fra byggesagsmyndigheden i kommunerne og der bør indføres krav til opstilling af tank samt krav om, at anlæggene ikke må være til væsentlige gener for naboer.

TABEL 10: FORSLAG TIL ÆNDRINGER AF EKSISTERENDE LOVGIVNING

De hyppigste forslag omhandler ønsker om anmeldelsespligt til kommuner og vandforsyninger samt krav om montering af vandmåler, således at der kan opkræves spildevandsafgift for den vandmængde, der ledes til kloak. Der ud over fremkommer ønsker til at udvide vandkilden til at omfatte andet end opsamlet regnvand samt at udvide anvendelsesmulighederne for det opsamlede regnvand. Nogle kommuner ønsker brugen af anlæggene udfaset eller minimeret, primært på grund af risikoen for sammenkoblinger til og forureninger af drikkevandsforsyningen.

#### 1.1.1 Forslag til justering af Rørcenter anvisning 003

6 kommuner har givet forslag til justeringer af den eksisterende Rørcenter anvisning 003, "Brug af regnvand til wc-skyl og vaskemaskiner i boliger".

Nr.	Forslag til justeringer af lovgivningen
1	Anvisningen er god, men der bør fremgå tydeligt, at der er krav til måling af vandforbruget med henblik på at betale spildevandsafledningsafgift.
2	Anvisningen skal rumme flere løsninger i forhold til vandkilder, bygninger og anvendelser (jf nr. 9,10,11 i tabel 10)
3	Mulighed for udendørs hane med krav om aftageligt specielgreb
4	Henvisninger til eventuelle lovkrav.
5	Der skal monteres vandmåler på genbrugsvandet og betales spildevandsafledningsafgift.

TABEL 11: FORSLAG TIL ÆNDRINGER AF EKSISTERENDE RØRCENTER ANVISNING 003

Også her ses et ønske om, at der indføres krav om, at der monteres vandmåler, således at der kan opkræves spildevandsafledningsafgift for det vand, som via anlæggene tilføres kloakken.

5 kommuner oplyser, at de har indført supplerende krav til anlæggene i kommunen.

Nr.	Supplerende krav til anlæg i kommuner
1	Der skal monteres vandmåler på genbrugsvandet og betales spildevandsafledningsafgift.
2	Kvalitetssikring af anlæg gennem tjeklister
3	Dispensation til aflåste tapsteder, så det kun er viceværten, der har adgang.
4	Brintoverilte tilsætning og UV-lys
5	En kommune oplyser, at de via deres hjemmeside opfordrer alle til at søge om tilladelse hos kommunen og vandforsyningen til at etablere anlæg til genanvendelse af regnvand til toiletskyl og tøjvask og anmelder allerede eksisterende anlæg til både kommune og vandforsyning.

TABEL 12: SUPPLERENDE KRAV TIL EKSISTERENDE LOVGIVNING OG ANVISNINGER I KOMMUNER

Svarene om de supplerende krav er ikke entydige, og enkelte er svære at forstå meningen af.

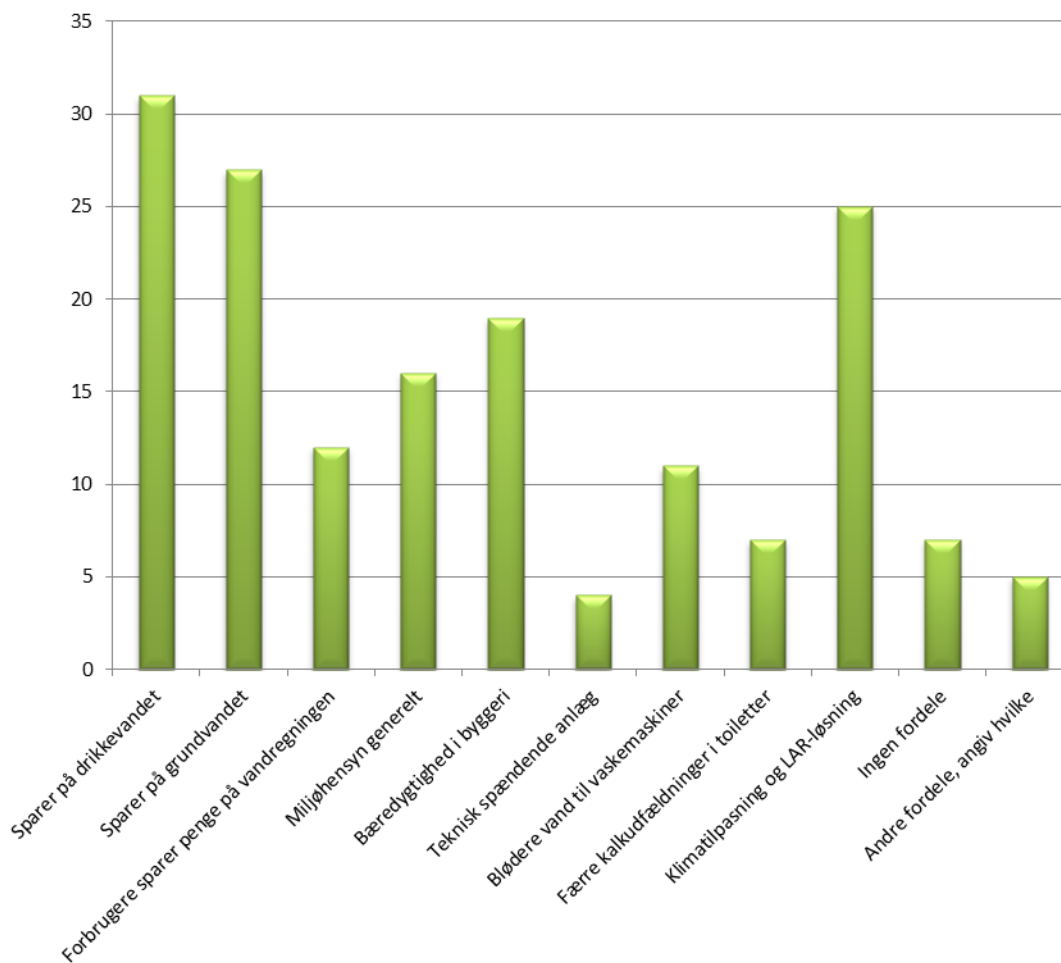
### 3.1.8 Respondenternes syn på fordele og ulemper ved anlæggene

Kommunerne er i undersøgelsen blevet bedt om at sætte kryds ud for en række svarmuligheder omkring, hvilke fordele og ulemper de ser ved anlæggene. Kommunerne har kunnet angive flere svarmuligheder ved spørgsmål om deres syn på de væsentligste fordele og ulemper.

#### 3.1.8.1 Fordele ved anlæggene

Som væsentligste fordele ser kommunerne, at anlæggene giver mulighed for at spare på drikkevandet og grundvandet. Dernæst anser kommunerne, at anlæggene har fordele i forhold til klimatilpasning og LAR-løsninger (LAR: Lokal Afledning af Regnvand).

Kommunerne anser ikke elementer som blødere vand, færre kalkudfældninger eller besparelser på forbrugernes vandregninger som de væsentligste fordele ved anlæggene.



FIGUR 5: KOMMUNERNES SAMLEDE SVAR VEDR. FORDELE VED ANLÆG TIL OPSAMLING AF REGNVAND TIL WC-SKYL OG VASKEMASKINER.

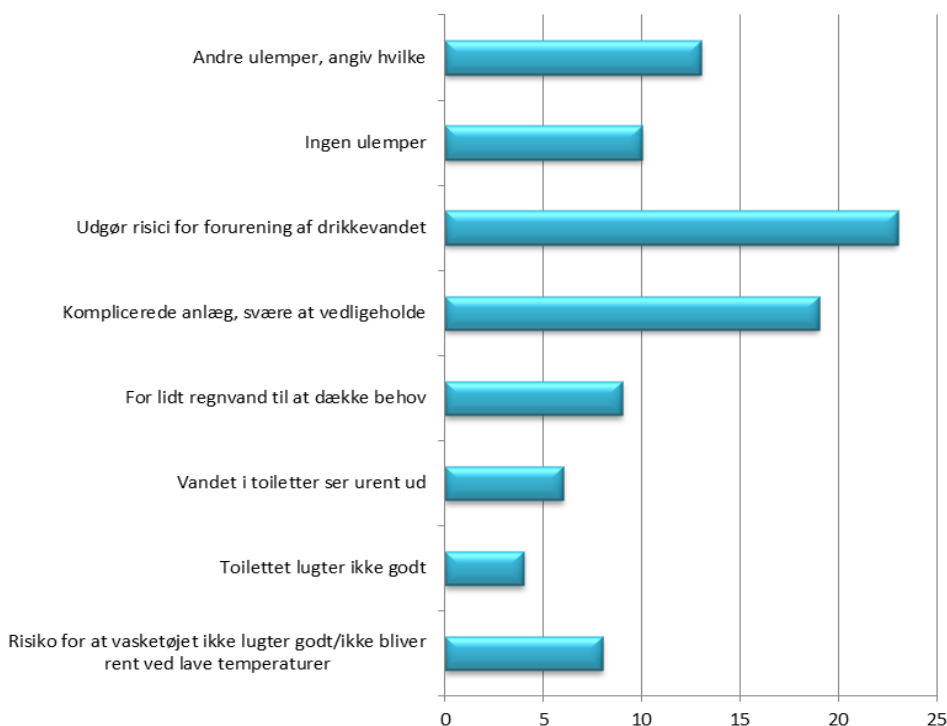
Der fremkommer ikke andre, konkrete fordele i svarene fra de kommuner, der svarer ”andre fordele”.

### 3.1.8.2 Ulemper ved anlæggene

Kommunernes opfattelse af anlæggenes væsentligste ulemper drejer sig om, at anlæggene udgør en risiko for forurening af drikkevandet, og at anlæggene er komplicerede og svære at vedligeholde.

10 kommuner mener ikke, at der er ulemper ved anlæggene. Af disse 10 kommuner, har 4 kommuner kendskab til anlæg i kommunen.





FIGUR 6: KOMMUNERNES SAMLEDE SVAR VEDR. ULEMPER VED ANLÆG TIL OPSAMLING AF REGNVAND TIL WC-SKYL OG VASKEMASKINER.

Af andre ulemper nævnes følgende af kommunerne:

Nr.	Øvrige ulemper
1	Ressourcebelastning for myndigheder, idet anlæggene kræver ekstra tilladelser og evt. tilsyn
2	Risiko for at vvs'ere ikke lever op til kravene vedr. anlæggenes tekniske udførsel, og at anlæggene dermed udgør en risiko for forurening af drikkevandet.
3	I perioder vil der ikke være nok overfladevand til at dække vandbehovet.
4	Der er urealistiske forventninger til den miljømæssige gevinst.
5	Mindre bidrag til spildevandsrensning
6	Risiko for fejltilslutninger i boliger og problemer med opkrævning af spildevandstaksten - der vil skulle regnvandsmåler på anlægget, da det stadig renses på kommunens renseanlæg.
7	Tvivlsom samfundsøkonomi
8	Ikke økonomisk rentabelt
9	Spildevandsforsyningen har betalt for at borgerne frakobler sit regnvand. Ved at anvende det til vask og toiletskyl sendes det tilbage i kloakken, hvorved der så skal sættes en måler på toilet og vaskemaskine for at måle, hvor meget regnvand der så kommer den vej ud. Lidt bøvellet...
8	Reduceret grundvandsdannelse i nogle områder er en ulempe - andre steder (i bymidte) er det irrelevant.

TABEL 13: ANDRE ULEMPER VED ANLÆGGENE, ANGIVET AF KOMMUNER

# 4. Svar fra forsyninger

Som led i undersøgelsen er der udsendt spørgeskemaer til 10 forsyningsselskaber i Danmark med henblik på at undersøge deres viden om og holdning til anlæg til opsamling af regnvand til wc-skyl og tøjvask. 7 af forsyningsselskaberne har besvaret spørgeskemaet svarende til en svarprocent på 70.

## Forsyninger, som har besvaret spørgeskema

KE A/S
Aarhus Vand
Aalborg Forsyning
Esbjerg Forsyning
Nordvand
Trefor
Vandcenter Syd

TABEL 14: VANDFORSYNINGER SOM HAR BESVARET SPØRGESKEMA OM ERFARINGSOPSAMLING VEDR. ANLÆG TIL OPSAMLING AF REGNVAND TIL WC-SKYL OG VASKEMASKINER

### 4.1 Antal etablerede anlæg, herunder i hvilke byggerier anlæggene findes

Forsyningerne har kendskab til antal anlæg i størrelsesordenen fra 0 til 57 inden for deres forsyningsområde. Samlet set har disse forsyninger kendskab til 109 anlæg.

Forsyning	Antal anlæg
Forsyning A	31
Forsyning B	6
Forsyning C	0
Forsyning D	4
Forsyning E	4
Forsyning F	57
Forsyning G	7
<b>Total</b>	<b>109</b>

TABEL 15: FORSYNINGERNES KENDSKAB TIL ANTAL ANLÆG TIL OPSAMLING AF REGNVAND TIL WC-SKYL OG VASKEMASKINER

Ved sammenligning mellem det oplyste antal anlæg fra forsyningerne med det oplyste antal anlæg fra de tilsvarende kommuner, kan det oplyste antal anlæg variere en del, hvilket tyder på, at forsyninger og kommuner sjældent har kendskab til samme antal anlæg i kommunen hhv. forsyningsområdet.

Antal anlæg kendt hos forsyning	Antal anlæg kendt hos kommune
31	41
6	6
0	0
4	0
4	0
57	3 (3 af 4 ubesvarede kommuner)
7	Ubesvaret

TABEL 16: SAMMENLIGNING MELLEM FORSYNINGERS OG KOMMUNERNES KENDSKAB TIL ANTAL ANLÆG INDEN FOR SAMME GEOGRAFISKE OMRÅDE.

Forsyningerne har primært kendskab til anlæg, som er etableret i etagehuse til boligformål samt parcelhuse, rækkehuse m.v. Dvs. ud af det samlede antal er 88 % af anlæggene anvendt i bygninger til boligformål.

	Antal anlæg i parcelhuse, rækkehuse m.v.	Antal anlæg i kontorbyggeri	Antal anlæg i etagehuse til boligformål m.v.	Antal anlæg i andre typer bygninger
<b>Total</b>	<b>19</b> <b>17%</b>	<b>7</b> <b>6%</b>	<b>77</b> <b>71%</b>	<b>6</b> <b>6%</b>
<b>Antal i forsyningsområde med max. antal</b>	9	4	57	3
<b>Antal i forsyningsområde med min. antal (&gt;0)</b>	1	1	1	1

TABEL 17: FORDELING AF ANTAL ANLÆG I TYPER AF BYGGERI

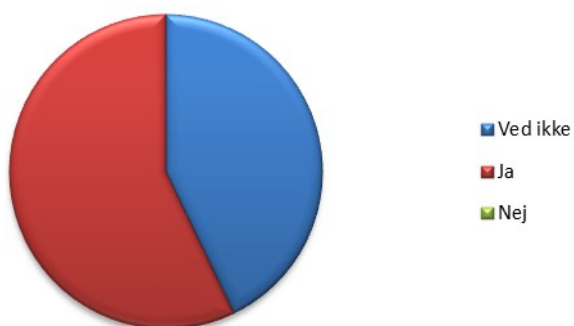
Forsyningerne oplyser, at de har kendskab til anlæg, der er placeret i følgende andre typer bygninger:

- Genbrugsplads
- Butikker
- Anlæg til vask af busser
- Kombineret værksted, lager og kontor

	Anlæg i parcelhuse, rækkehuse m.v.	Anlæg i Kontorbyggeri	Anlæg i etagehuse til boligformål m.v.	Anlæg i andre typer af bygninger
Anvendes kun til wc-skyl i fællesfaciliteter i kælder/stueplan	2 (0/1)	1	3 (-/3)	2 (-/2)
Anvendes kun til wc-skyl i hele bygningen inkl. etager over stueplan	0	4 (-/4)	6 (-/6)	1
Anvendes kun til vaskemaskiner i fællesfaciliteter i kælder/stueplan	0	0	5 (-/5)	0
Anvendes kun til vaskemaskiner i hele bygningen inkl. etager over stueplan	0	0	0	0
Anvendes både til wc-skyl og vaskemaskiner i fællesfaciliteter i kælder/stueplan	3 (1/2)	0	57 (-/57)	0
Anvendes både til wc-skyl og vaskemaskiner i hele bygningen inkl. etager over stueplan	9 (-/9)	0	1	0
Ved ikke	5 (1/4)	2 (-/2)	5 (-/5)	3 (-/3)

TABEL 18: ANTAL ANLÆG OPGJORT I FORHOLD TIL ANVENDELSE I FORSKELLIGE TYPER BYGGERI. TALLENE I TABELLEN UDGØR: TOTAL ANTAL (MIN. ANTAL I FORSYNINGSOMRÅDER/MAKS. ANTAL I FORSYNINGSOMRÅDE)

Til spørgsmålet om, hvorvidt forsyningerne har en formodning om, at der findes anlæg til brug af regnvand til wc-skyl og/eller vaskemaskiner i forsyningsområdet, som de ikke kender til, svarer 4 forsyninger ja, og 3 forsyninger svarer "ved ikke". Ingen forsyninger svarer, at de formoder, at der ikke findes anlæg, de ikke kender til.



FIGUR 7: FORDELING AF SVAR PÅ SPØRGSMALET OM, HVORVIDT FORSYNINGERNE HAR FORMODNING OM, AT DER FINDES ANLÆG I FORSYNINGSOMRÅDET, SOM DE IKKE KENDER TIL.

Kendskabet til anlæggene hos forsyningerne opstår hyppigst i forbindelse med etablering af anlæg i eksisterende byggeri, primært etagehuse og parcelhuse, rækkehuse m.v. Der er dog kun angivet besvarelse om, i hvilken forbindelse forsyningen har fået kendskab til anlæggene for 47 ud af de samlet set 109 anlæg, forsyningerne har kendskab til.

Ved sammenligning med kommunernes besvarelse tyder undersøgelsens resultater på, at kommunerne primært opnår kendskab til anlæggene ved nybyggeri, mens forsyningerne primært opnår kendskab til anlæggene i eksisterende byggeri. Forskellene i svarene indikerer, at der særligt i for-

bindelse med nybyggeri ikke formidles viden fra kommunerne til forsyningerne om anlæggene, og at kommunerne enten ikke kender til eller registrerer anlæg i eksisterende byggeri.

Projekttype	Antal sager
Nybyggeri af parcelhuse, rækkehuse m.v.	2
Nybyggeri af kontorbyggeri	4
Nybyggeri af etagehuse til boligformål m.v.	0
Nybyggeri af andre typer bygninger	1
Etablering i eksisterende parcelhuse, rækkehuse m.v.	13
Etablering i eksisterende kontorbyggeri	3
Etablering i eksisterende etagehuse til boligformål m.v.	20
Etablering i andre eksisterende typer bygninger	4
<b>Total</b>	<b>47</b>

TABEL 19: ANTAL PROJEKTTYPER HVOR FORSYNINGERNE FÅR KENDESKAB TIL ANLÆG TIL REGNVANDSOPSAMLING TIL WC-SKYL OG TØJVASK.

#### 4.1.1 Tilsyn med anlæggene

6 ud af 7 forsyninger svarer, at de ikke fører tilsyn med anlæggene. 1 forsyning svarer, at de fører tilsyn med anlæggene, og at disse tilsyn udføres årligt for alle anlæg af vandforsyningen. Denne forsyning har i tilsynet alene fokus på tilbagestrømningssikringen på ejendommens jordledning ved indgang i ejendommen (ved vandmåler) med henblik på at sikre, at der ikke opstår en drikkevandsforurening fra ejendommen ved tilbagestrømning til forsyningens ledninger.

Dvs. generelt må det forventes, at der ikke føres tilsyn med anlæggene af hverken kommuner eller forsyninger, og at der kun i enkelte forsyninger eller kommuner er indført en særlig tilsynspraksis.

#### 4.1.2 Erfaringer med anlæggenes tekniske tilstand ved udførsel og drift

Til spørgsmålet om, hvor vidt forsyningerne har erfaring med anlæggenes tekniske tilstand ved udførelse i forhold til Rørcenter anvisning 003, "Brug af regnvand til wc-skyl og vaskemaskiner i boliger" svarer 4 forsyninger, at de ikke har erfaring, mens 3 forsyninger svarer, at de har erfaring.

De 3 forsyningers erfaringer om anlæggenes tekniske tilstand ved udførsel (1. tilsyn) ses i tabel 20. 3 forsyninger har observeret anlæg, der ikke er udført i overensstemmelse med anvisningen, mens 2 forsyninger har observeret, at anlæggene ved 1. tilsyn er udført i overensstemmelse med anvisningen.

	Antal anlæg der ved 1. tilsyn er udført i overensstemmelse med anvisningen	Antal anlæg der ved 1. tilsyn ikke er udført i overensstemmelse med anvisningen	Total antal i forsyningsområdet
Forsyning A	15	16	31
Forsyning D	3	1	4
Forsyning F	0	1	57

TABEL 20: ANTAL ANLÆG DER VED UDFØRSEL ER UDFØRT HHV. IKKE UDFØRT I OVERENSSTEMMELSE MED LOVGIVNINGEN

På baggrund af forsyningernes samlede observationer er halvdelen af anlæggene udført korrekt i forbindelse med 1. tilsyn ved anlæggets etablering, mens halvdelen ikke er udført korrekt.

I tabel 21 ses en oversigt over de fejltypen, forsyningerne har oplyst i forbindelse med anlæggenes etablering. I tabellen angiver et X, at en forsyning har angivet denne fejltypen. Dvs. ved 2 X' har 2 forsyninger oplyst om fejltypen.

Fejltype	Anført observeret
Filter på tilløbsledning	X
Beroliget indløb til regnvandstank	
Regnvandstank	
Svømmende indsugning med filter til pumpen	
Sugeledning	
Selvansugende pumpe	
Kontraventil (kan være monteret i pumpen)	X
Vandlås på overløb fra tank	
Automatisk styreenhed	X
Magnetventil på vandforsyningsledning	
Drikkevandsefterfyldning til regnvandstank via luftgab eller anden tilbagestrømnings-sikring (type AA eller AB)	XX
Sikring mod tilbagestuvning i overløb fra tank	
Sikring mod tilbagestuvning i overløb fra filter	
Vandmåler på vandforsyningsledning	XX
Vandmåler på lokalt trykssystem (regnvandsledning)	XX
Kontraventil	X
Tilbagestrømningssikring (overløbsventil) type BA	XX
Vandmåler på den enkelte bolig	
Tilbagestrømningssikring i forbindelse med vandmåler	XX
Aftapningsventil	
Nedløbsbrønd	
Installation for midlertidig forsyning med direkte drikkevand (ved service på anlægget)	X

TABEL 21: FEJLTYPEN OBSERVERET AF FORSYNINGERNE VED ANLÆGGENES ETABLERING. 1 X= SVAR FRA 1 FORSYNING.

De 4 forsyninger angiver følgende svar på spørgsmålet om, hvilke typer fejl eller mangler, de hyppigst ser på nye anlæg:

- Manglende BA-ventil ved hovedmåler. Kun BA-ventil og vandmåler synes.
- Ser ikke mange fejl, da der ikke føres tilsyn af forsyningen ved udførelsen af regnvandsanlægget.
- Dårlig viden om anlæggets udførelse og vedligeholdelseskrav m.m. Manglende underrettelse til vand- og spildeforsyningerne samt kommunens byggesagsafdelinger. Manglende TBS Ventil (BA) efter hovedvandmåler.

#### 4.1.3 Driftserfaringer

Ved spørgsmål, om forsyningerne har erfaringer med anlæggenes drift, svarer 6 forsyninger nej, mens kun 1 forsyning svarer ja.

Denne ene forsyning oplyser, at de har erfaringer med 0 anlæg, som er vedligeholdt i overensstemmelse med anvisningen og med 7 anlæg, der ikke er vedligeholdt i overensstemmelse med anvisningen.

Denne forsyning har erfaringer med følgende fejltyper fra anlæg efter ibrugtagning ved drift og vedligeholdelse:

Fejltype	Anført observeret
Filter på tilløbsledning	
Beroliget indløb til regnvandstank	
Regnvandstank	
Svømmende ind sugning med filter til pumpen	
Sugeledning	
Selvansugende pumpe	
Kontraventil (kan være monteret i pumpen)	
Vandlås på overløb fra tank	
Automatisk styreenhed	
Magnetventil på vandforsyningsledning	
Drikkevandsefterfyldning til regnvandstank via luftgab eller anden tilbagestrømningssikring (type AA eller AB)	
Sikring mod tilbagestuvning i overløb fra tank	
Sikring mod tilbagestuvning i overløb fra filter	
Vandmåler på vandforsyningsledning	X
Vandmåler på lokalt trykssystem (regnvandsledning)	X
Kontraventil	X
Tilbagestrømningssikring (overløbsventil) type BA	X
Vandmåler på den enkelte bolig	X
Tilbagestrømningssikring i forbindelse med vandmåler	X
Aftapningsventil	X
Nedløbsbrønd	
Installation for midlertidig forsyning med direkte drikkevand (ved service på anlægget)	

TABEL 22: OBSERVEREDE FEJLTYPEN EFTER IBRUGTAGNING AF ANLÆG

Forsyningen oplyser, at de hyppigst ser følgende fejl ved anlæggene efter ibrugtagning:

- Ingen sikring ved vandstikket
- Manglende skiltning

4 forsyninger oplyser, at de har hørt om/oplevet driftsgener ved anlæggene. De øvrige 3 forsyninger oplyser, at de ikke har hørt om/oplevet driftsgener.

	Antal svar	
Lugtgener ved toiletter	1	
Misfarvning af vand i toiletter	1	
Høje anlægs- og vedligeholdelsesomkostninger	1	
Misfarvning af tøj	1	
Andre gener, angiv hvilke:	2	Defekt automatisk vandpåfyldning til regnvandsanlægget.  Lugtgener hvor genbrug af gråt spildevand blev anvendt sammen med regnvand til toiletskyl.

TABEL 23: OPLYSNINGER FRA FORSYNINGERNE OM DRIFTSGENER VED ANLÆGGENE

Som supplement til spørgeskemaundersøgelsen oplyser 1 forsyning, at de i perioden 2000 – 2012 årligt har gennemført tilsyn på 30 regnvandsanlæg i kommunen. Forsyningen har ikke registreret tilsynene og dermed antal af observerede fejl og mangler, men de oplyser, at de i denne periode har konstateret forurening af drikkevandsinstallationer på grund af direkte forbindelse mellem regnvandsledninger og drikkevandsledninger i flere ejendomme. Årsagen er typisk, at når regnvands-tanken er tom, regnvandspumpen defekt og filtre tilstoppet, etableres der fast forbindelse mellem drikkevandsinstallationen og regnvandsinstallationen uden tilbagestrømningssikring. Fejlkoblin-gerne er permanente, indtil forsyningen ved det årlige tilsyn har konstateret fejlen og forlangt for-holdene bragt i orden.

Desuden har forsyningen observeret neddykkede drikkevandsslanger i regnvandstanken flere steder. De neddykkede drikkevandsslanger etableres af beboerne selv, fordi de føler sig generet af støj, når regnvandstanken fyldes med drikkevand via luftgab (når regnvandsmængderne er mindre end forbruget). Spædevandsledningen er typisk uden korrekt tilbagestrømningssikring og er ofte udført med almindelig haveslange.

I et enkelt tilfælde har forsyningen konstateret E.coli i vandinstallationen i en større beboelsesejend-om. Der blev udstedt kokeanbefaling til 92 lejligheder, en blomsterhandel, en frisør, en restaurant og en bankfilial. Frisøren var begejstret over tiltaget, da han længe havde taget drikkevand med hjemmefra, fordi vandet i ejendommen smagte mærkeligt. Der blev ikke observeret sygdomstilfælde i relation til hændelsen.

En anden, mindre vandforsyning, som ikke har deltaget i spørgeskemaundersøgelsen, oplyser, at de i et enkelt tilfælde har observeret forurening af forsyningsledningen på en villavej på grund af et regnvandsanlæg. Regnvandsanlægget var etableret i en privat beboelsesejendom (villa), og var ud-ført af ejeren selv. Anlægget var ikke udført i henhold til forskrifterne, og der var monteret en pum-pe på regnvandsanlægget med højere tryk end i vandforsyningsledningerne. Desuden var der direk-te sammenkobling mellem regnvandsanlæg og drikkevandsinstallationen. Som tilbagestrømnings-sikring ved drikkevandsinstallationens påfyldning til regnvandsanlægget var etableret en kontra-ventil (kravet er luftgab), som ikke længere var funktionel. Desuden var der ikke monteret nogen form for tilbagestrømningssikring ved vandmåler ved jordledningens indgang til ejendommen. Forureningen blev opdaget, da naboerne klagede til vandforsyningen over dårlig lugt og smag af vandet. Der blev ikke konstateret sygdomstilfælde i forbindelse med hændelsen.

#### 4.1.4 Incitament til at anvende anlæggene

2 forsyninger oplyser, at de har kendskab til forbrugernes incitament til etablering af anlæggene, og at de har fået oplyst de i tabel 24 anførte incitament:



Incitament	Antal forsyninger	Antal anlæg
Økonomisk besparelse på køb af drikkevand	1	2
Bæredygtighed i byggeri		
Mindske ressourcebelastningen på grundvand/drikkevand	1	
Miljøhensyn	1	2
Krav fra myndigheder		
Krav fra ejendomsselskab	1	
Krav fra grundejer		
Krav fra lejer		
Krav fra lokalplan		
Mulighed for at opnå økonomisk støtte til anlægget	1	
Andre incitament		

TABEL 24: INCITAMENTER FOR ETABLERING AF ANLÆG (ANTAL FORSYNINGER, DER HAR SAT KRYDS UD FOR SVARMULIGHEDEN, SAMT KENDTE INCITAMENTER FOR ETABLERING AF ANTAL ANLÆG)

1 forsyning oplyser, at de giver økonomiske tilskud på 10.000 kr. til at etablere anlæg til opsamling af regnvand til wc-skyl og tøjvask i enfamiliehuse. Årsagen er, at de for at mindske indvindingen af grundvand, ønsker at støtte villaejere økonomisk, hvis de vil lave et regnvandsanlæg. Samme forsyning oplyser endvidere, at ejere af ejendomme med regnvandsanlæg får en fritagelse af 50 % af afledningsafgiften af det vand, der tilføres regnvandsanlægget, dog får ejere af en-familiehuse med regnvandsanlæg 100 % fritagelse for afledningsafgift for den mængde vand, der ledes til kloak fra regnvandsanlægget.

Forsyningerne er blevet spurgt, om de har sammenlignet forbrugstallene for ejendommens hovedmålere før og efter opsætning af anlæg til regnvandsopsamling i de forskellige typer af byggeri, og om de i givet fald har observeret, hvor meget drikkevandsforbruget er faldet efter opsætning af anlæg til regnvandsopsamling.

Alle 5 forsyninger svarer, at de ikke har foretaget sådanne sammenligninger af forbrugstallene i de ejendomme, hvor der er blevet installeret anlæg til regnvandsopsamling.

1 forsyning har som led i denne erfaringsopsamling foretaget en opgørelse af de indberettede vandforbrug til forsyningen med henblik på at udarbejde en oversigt over ændringerne i vandforbrug som følge af etablering af anlæg til regnvandsopsamling til wc-skyl og tøjvask i de enkelte ejendomme. Forsyningen har i alt kendskab til 6 anlæg i forsyningsområdet, heraf er 2 anlæg så nye, at forsyningen endnu ikke har forbrugstal, som kan indgå i opgørelsen. For de øvrige 4 anlæg har forsyningen opgjort følgende:

Anlæg nr.	Bygningens formål	Mindsket forbrug af drikkevand efter etablering af regnvandsanlæg	% af ejendommens samlede vandforbrug, der erstattet af opsamlet regnvand
1	Erhverv	902 m <sup>3</sup> /år	35%
2	Kommunal forvaltning	503 m <sup>3</sup> /år	28%
3	Kommunal forvaltning	58 m <sup>3</sup> /år	8%
4	Erhverv (nedlagt)	497 m <sup>3</sup> /år	27%

TABEL 25: OPLYSNINGER OM VANDBESPARELSER VED BRUG AF REGNVANDSANLÆG

På lige fod med kommunerne svarer forsyningerne, at de ikke har observeret forringelser af drikkevandskvaliteten i vandforsyningen på grund af anlæg til brug af regnvand til wc-skyl og/eller vaskemaskiner.

#### **4.1.5 Forsyningers krav til anlæggene**

3 ud af 6 forsyninger oplyser, at de har indført supplerende krav eller anbefalinger til anlæggene.

Disse krav og anbefalinger er:

- Forsyningen skal have kendskab til anlæggene
- Der skal opsættes måler for regnvandsmængden, og der skal betales fuldt spildevandsbidrag for mængden.
- Krav om at rørcenteret-anvisning 015 (Tilbagestrømningssikring af vandforsyningssystemer. Rørcenter-anvisning 015 /8/) er overholdt, samt at rørcenteret-anvisning 003 følges. Forsyningerne kan kun stille disse krav, hvor de er ude for at etablere nye målere eller ved et tilfælde opdager det. Hvis kommunen bliver underrettet om nye regnvandsanlæg af borgerne, får de det ikke videregivet til vandforsyningerne.

#### **4.1.6 Erfaringer med lovgivningen om anlæggene**

2 ud af 6 forsyninger svarer, at de har oplevet problemer med den eksisterende lovgivning og rørcenter anvisning i forhold til forståelse, uhensigtsmæssigheder i forhold til formålet m.m.

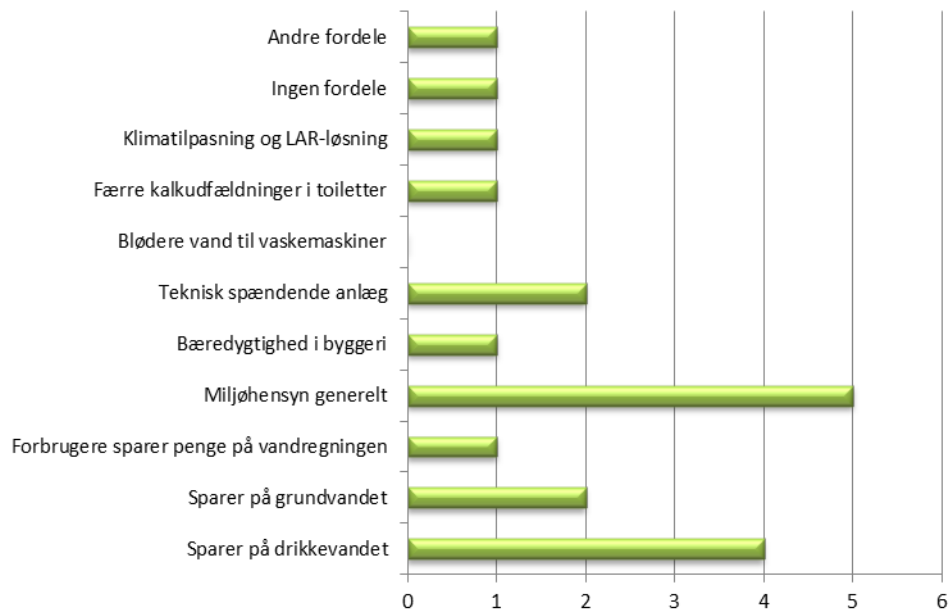
3 forsyninger har ingen forslag eller ønsker til justering af den eksisterende lovgivning, mens 3 forsyninger tilsammen foreslår følgende justeringer:

- VVS-installatørerne bør have et kursus for at måtte installere disse anlæg, da deres nuværende kendskab til anlæggene ikke er tilfredsstillende.
- Anlæggende bør ved lov kontrolleres af enten vandforsyningen eller kommunen for at minimere risikoen for en drikkevandsforurening fra sådanne anlæg, og desuden skal der være krav om måling af den afledte spildevandsmængde fra anlæggene.
- Anlæg skal også anmeldes til vandforsyningen.

#### **4.1.7 Respondenternes syn på fordele og ulemper ved anlæggene**

Forsyningerne er i undersøgelsen blevet bedt om at sætte kryds ud for en række svarmuligheder om, hvilke fordele og ulemper de ser ved anlæggene. Forsyningerne har kunnet angive flere svarmuligheder for hhv. fordele og ulemper.

#### 4.1.7.1 Fordele ved anlæggene



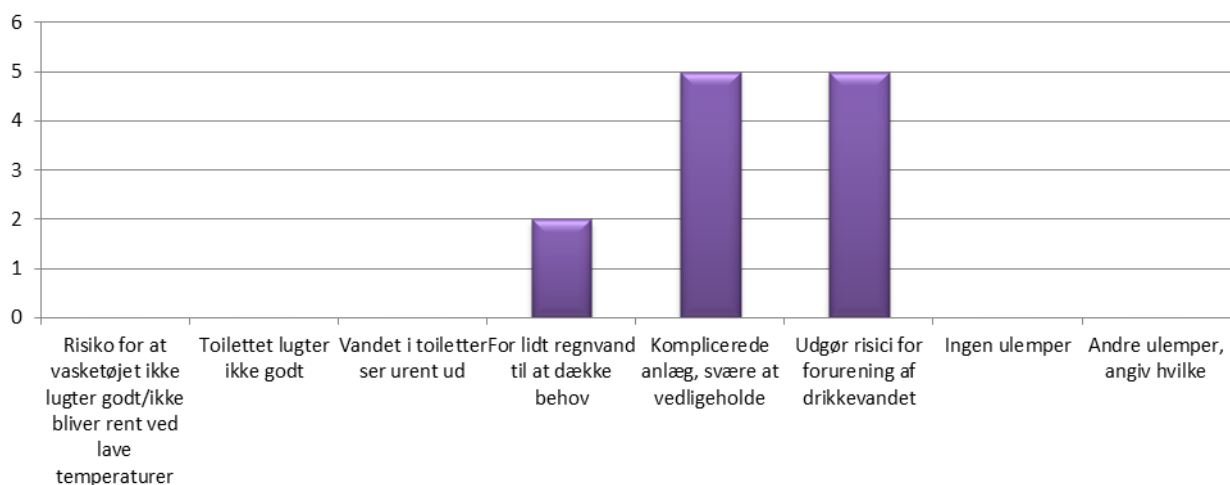
FIGUR 8: FORSYNINGERNES OPFATTELSE AF VÆSENTLIGSTE FORDELE VED ANLÆGGENE

En forsyning oplyser, at de også ser en anden fordel ved anlæggene:

- Mindre belastning på kloakker under hårde regnskyl i områder med fællessystemer.

#### 4.1.7.2 Ulemper ved anlæggene

Forsyningerne har en meget ens opfattelse af anlæggenes væsentligste ulemper, idet alle 6 respondenter svarer, at anlæggene udgør risici for forurening af drikkevandet, og at anlæggene er komplicerede og svære at vedligeholde. 2 forsyninger angiver der ud over, at de mener, der er for lidt regnvand til at dække behovet hos forbrugerne.



FIGUR 9: FORSYNINGERNES OPFATTELSE AF VÆSENTLIGSTE ULEMPER VED ANLÆGGENE.

## 5. Svar fra brugere

Flere ejere og brugere af anlæggene har ikke ønsket at udtale sig om anlæggene, da de ikke mener at have nok kendskab til anlæggene og deres funktion. Ved henvendelse til ejere af anlæg, som er etableret i større byggerier – f.eks. i undervisningsfaciliteter – er det viceværten, som kontaktes, og også her er der mødt en vis tvivl om anlægget og dets drift og særligt incitamenterne til at etablere anlæggene.

Der er derfor kun gennemført 2 fulde interviews med brugere. I begge tilfælde er det i byggerier, som anvendes eller ejes af virksomheder, som beskæftiger sig med tekniske anlæg, og derfor ser anlæg til regnvandsopsamling til wc-skyl og toiletter som værende en mulighed for at opbygge egne kompetencer omkring disse typer anlæg i forretningsmæssig øjemed.

Hos begge virksomheder er anlæggene designet og/eller udført af virksomhederne selv, og det opsamlede regnvand anvendes kun til wc-skyl. Den ene virksomhed har endnu ikke opnået de store driftserfaringer, mens den anden virksomhed har anvendt anlægget i 2½ år. I denne virksomhed (kontorbyggeri) opsamles ca. 2.500 m<sup>3</sup> vand årligt. Opsamlingen sker via en ca. 6.000 m<sup>2</sup> tagflade, hvorfra vandet ledes til 3 opsamlingsbrønde. Herfra pumpes vandet til ejendommen, hvori det kun anvendes til wc-skyl. Det samlede forbrug til wc-skyl udgør ca. 3.500 m<sup>3</sup>/år, og der sker derfor en tilførsel af drikkevand på ca. 1.000 m<sup>3</sup>/år. Dette svarer til, at ca. 72 % af vandforbruget til wc-skyl dækkes af opsamlet regnvand. I forhold til ejendommens samlede vandforbrug udgør den opsamlede regnvandsmængde ca. 25 %. På grund af regnvandsopsamlingen opnår virksomheden en årlig besparelse på køb af drikkevand på ca. 70.000 kr. De årlige vedligeholdelsesomkostninger anslås til ca. 5.000 kr. Herved får anlægget en tilbagebetalingstid på ca. 15 år.

Begge respondenter har oplyst, at de har oplevet komplikationer i forbindelse med kommunernes sagsbehandling, og at de oplever, at kommunerne er fاملende over for lovgivningen på området. I begge tilfælde har der været ansøgt om dispensationer i forhold til lovgivningen/anvisningen på området.

## 6. Svar fra leverandører

3 leverandører af regnvandsanlæg i Danmark er blevet kontaktet i forbindelse med denne erfaringsopsamling med henblik på primært at indhente oplysninger om antal solgte anlæg.

2 leverandører har ikke besvaret henvendelsen trods rykkere.

1 leverandør oplyser et salg på 12 anlæg i 2012.

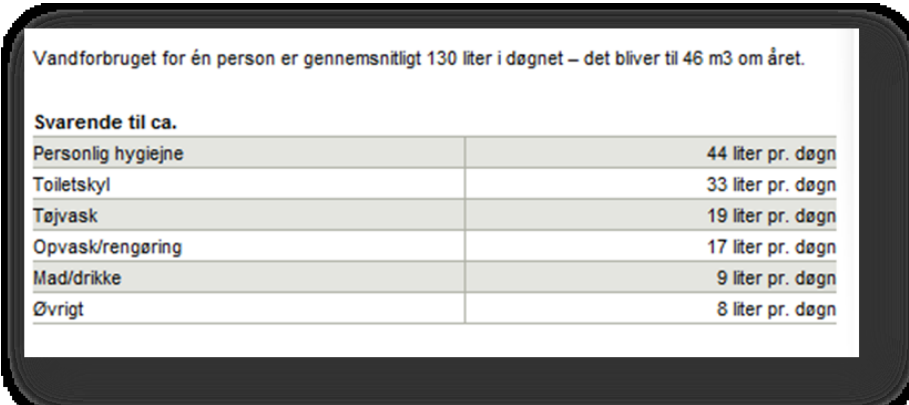
Samlet set giver besvarelsene ikke noget reelt overblik over salg af anlæg i Danmark.

# 7. Diskussion om regnvandsanlæg

Da denne erfaringsopsamling giver sparsomme oplysninger om vandbesparelser og driftsøkonomi fra anlæggenes ejere/brugere, foretages i dette kapitel en diskussion om regnvandsanlæggenes økonomiske og miljømæssige forhold baseret på generelle og gennemsnitlige betragtninger.

Da der ikke foretages målinger af vandforbruget til henholdsvis tøjvask og wc-skyl i Danmark, kendes det præcise tal for vandforbrug hertil ikke. DANVA, KE (HØFOR) og DONG oplyser lidt forskellige skøn over fordelingen af vandforbruget til henholdsvis wc-skyl (20-27 %) og tøjvask (13-15 %). I det følgende estimeres vandforbruget til wc-skyl til 25 % og til tøjvask til 15 % af vandforbruget i husholdninger.

Ifølge DANVA /9/ var det gennemsnitlige vandforbrug til husholdning 108 liter pr. person pr. døgn i 2011. Dette svarer til et årligt forbrug på ca. 39,4 m<sup>3</sup>/prs. 25 % heraf udgør 9,8 m<sup>3</sup>/prs/år til wc-skyl, og 15 % udgør 5,9 m<sup>3</sup>/prs/år til tøjvask i vaskemaskiner.



Vandforbruget for én person er gennemsnitligt 130 liter i døgnet – det bliver til 46 m<sup>3</sup> om året.

Svarende til ca.	
Personlig hygiejne	44 liter pr. døgn
Toiletskyl	33 liter pr. døgn
Tøjvask	19 liter pr. døgn
Opvask/rengøring	17 liter pr. døgn
Mad/drikke	9 liter pr. døgn
Øvrigt	8 liter pr. døgn

FIGUR 10: VANDFORBRUGETS FORDELING I HUSHOLDNINGER IFØLGE DONG.

KILDE:

[HTTP://WWW.DONGENERGY.DK/PRIVAT/ENERGIFORUM/TJEKDITFORBRUG/PAGES/TYPISKVANDFORBRUG.ASPX](http://www.dongenergy.dk/privat/energiforum/tjekditforbrug/pages/typiskvandforbrug.aspx)



FIGUR 11: VANDFORBRUGETS FORDELING I HUSHOLDNINGER IFØLGE HOFOR /10/.

Den gennemsnitlige vandpris i 2011 var 58,36 kr. pr. m<sup>3</sup>, heraf udgjorde prisen for drikkevand 20,44 kr. og prisen for afdeling af spildevand 37,92 kr. /9/.

Ved antagelsen af, at der er nok opsamlet regnvand til at dække hele vandforbruget til wc-skyl og tøjvask i husholdningen, kan den maksimale økonomiske besparelse beregnes – se tabel 26.

Den største besparelse opstår, når der ikke afregnes for vandafledning for den vandmængde, der erstattes af opsamlet regnvand. Der kan således max. spares 40 % af den samlede vandregning, hvis hele vandforbruget erstattes af opsamlet regnvand til wc-skyl og tøjvask, og der ikke betales afledningsafgift for det anvendte regnvand. Hvis det alene er forbruget af drikkevand, der spares ved anvendelse af regnvandsanlægget, kan der maksimalt opnås en besparelse på 14 % af vandregningen.

Formål	Vandforbrug M <sup>3</sup> /prs/år	Max. besparelse pr. person		Max besparelse pr. gennemsnits- familie (2,15 person)	
		Inkl. afledningsaf- gift	Excl. afledningsaf- gift	Inkl. afledningsaf- gift	Excl. afledningsaf- gift
<b>Wc-skyl</b>	9,8	kr. 572	kr. 200	kr. 1.230	kr. 431
<b>Tøjvask</b>	5,9	kr. 344	kr. 121	kr. 740	kr. 259
<b>Total</b>		<b>kr. 916</b>	<b>kr. 321</b>	<b>kr. 1.970</b>	<b>kr. 690</b>

TABEL 26: ØKONOMISK BESPARELSE PÅ KØB AF DRILLEKAVAND OG EVT. VANDAFLEDNING VED ANVENDELSE AF REGNVANDSANLÆG FOR HENHOLDSVIS EN PERSON OG EN GENNEMSNITSFAMILIE MED 2,15 PERSONER.

Prisen for etablering af regnvandsanlæg varierer afhængigt af anlæggets udformning, placering og kapacitet. Ifølge leverandøren Nyrup Plasts prisblad kan prisen for et komplet regnvandsanlæg til husholdninger variere fra ca. 18-37.000 kr. Bolius ([www.bolius.dk](http://www.bolius.dk)) oplyser, at prisen for regnvandsanlæg ligger på 30-45.000 kr. Hvis der regnes med en anlægspris på 25.000 kr. vil dette for en gennemsnitsfamilie svare til en afskrivningsperiode på ca. 13 år, hvis der ikke betales afledningsafgift, og på ca. 36 år, hvis der betales afledningsafgift, og det alene er vandprisen, der spares. Det er derfor vanskeligt at argumentere for en økonomisk fordel ved anvendelse af regnvandsanlæg i husholdninger i lyset af disse gennemsnitsbetragtninger. Der kan dog forekomme særlige forhold i forhold til vandpriser, tilskudsordninger m.m., som kan øge de økonomiske incitamenter for at etablere regnvandsanlæg i boliger.

Hos den forsyning, som yder et tilskud på 10.000 kr. til anlæg af regnvandsanlæg og fritager villaejere for afledningsafgiften for det vand, der fra regnvandsanlægget tilføres kloakken, har villaejerne en tilbagebetalingstid på ca. 12 år. Årsagen til en afskrivningstid svarende stort set til gennemsnittet trods et tilskud på 10.000 kr. er, at vandprisen her er lavere end gennemsnittet.

Da såvel vandpriser, vandforbrug og ikke mindst anlægsomkostninger kan variere en del landet over, bør boligerejere altså først og fremmest kende sit vandforbrug, lokale vand- og afledningstakster, eventuelle tilskudsordninger samt anlægsudgifter for at beregne, om det økonomisk set kan betale sig at etablere et regnvandsanlæg.

Ud over selve anlægsprisen må påregnes løbende vedligeholdelsesomkostninger til udskiftning af filtre etc.

Ifølge leverandører af regnvandsanlæg kan regnvand erstatte 40-50 % af vandforbruget i husholdninger og op til 85-90 % af vandforbruget i kontorbyggeri og institutioner. I lyset af, at det alene er wc-skyl og tøjvask i vaskemaskiner, opsamlet regnvand må anvendes til, virker disse opgørelser meget positive, men der vil være forskelle i vandforbrug i enkeltejendomme og dermed også en variation i mulige besparelserprocenter. Desuden vil vandforbruget i relation til nedbørmængder og dermed opsamlede regnvandsmængder også have en betydning for besparelspotentialet.

I denne erfaringsopsamling er der oplyst mængdemæssige vandbesparelser på 8-40 % i bygninger, der anvendes til kontorer og erhverv, jf. tabel 25.

I lyset af klimaudfordringerne kan regnvandsanlæg have den fordel, at de opsamler regnvand under regn hændelser, og derved tilbageholder den del af regnen, der falder på ejendommens tagareal og tilbageholder dette i regnperioden. Efterfølgende ledes regnmængden løbende til kloak ved anvendelse af vandmængden til wc-skyl og tøjvask. Hermed har regnvandsanlæg en forsinkelseeffekt på kloaksystemerne, men de reducerer ikke den samlede belastning på kloakkerne.

Hvis udbredelsen af regnvandsanlæg skal øges i Danmark, bør incitamenterne til at investere i anlæggene ses i lyset af klimaudfordringerne og ikke kun i lyset af sparet drikkevand/grundvand.

Risikoen i anlæggene udgøres af den komplekse teknik, anlæggene kræver for at være funktionsdygtige og sikkerhedsmæssigt i orden. Særligt risikoen for drikkevandskvaliteten i ejendommens vandinstallationer samt vandforsyningssystemerne bør ikke underkendes. De i denne erfaringsopsamling observerede fejlkoblinger og drikkevandsforureninger bevidner, at regnvandsanlæggene udgør en reel risiko for drikkevandskvaliteten, som i værste fald kan ende med en sygdomsfremkaldende forurening i større og mindre områder af vandforsyningernes distributionssystemer. Risikoen kan formentligt mindskes, hvis regnvandsanlæggene etableres og drives i mere centrale/kvartervis løsnings af professionelle frem for de nuværende løsninger i enkeltvis, private ejendomme.



# 8. Opsummering

På baggrund af erfaringsopsamlingen vedr. anlæg til opsamling af regnvand til brug i wc-skyl og vaskemaskiner kan følgende opsummeres:

- Kommuner og forsyningers kendskab til anlæggene tyder på, at disse anlæg kun i begrænset omfang etableres, og at der er forholdsvis mange kommuner, der ikke har kendskab til at der er sådanne anlæg i kommunen.
- Hovedparten af anlæggene er etableret i bygninger til boligformål og anvendes primært til wc-skyl.
- Der føres stort set ikke tilsyn med anlæggene, og det har været vanskeligt at indhente erfaringer om anlæggenes drifts og vedligeholdelse hos både kommuner, forsyninger og ejere af anlæggene. Kun 1 forsyning fører årlige tilsyn og har herved erfaret flere observationer af fejlkoblinger med drikkevandsinstallationen på regnvandsanlæg.
- Incitament for at etablere anlæggene er hovedsageligt i forhold til miljøhensyn, herunder at reducere forbruget af grundvand/drikkevand. Især kommunerne ser anlæggene som en mulighed i forhold til LAR/klimatilpasning.
- Der er indkommet oplysninger om to tilfælde af drikkevandsforureninger fra regnvandsanlæg i denne erfaringsopsamling. Den ene forurening omfattede alene en større beboelsejendom med erhverv og blev ikke spredt til forsyningsnettet. Den anden gav anledning til lokal forurening af forsyningsnettet på en villavej. Der har ikke været observeret sygdomstilfælde i forbindelse med disse hændelser.
- Der er fremkommet få ønsker til justering af lovgivningen på området og disse omhandler hovedsageligt et ønske om krav om mængdemålinger for at kunne opkræve afledningsafgift for de opsamlede, afledte regnvandsmængder, pligt til at anmelde alle anlæg til både kommune og vandforsyning samt at kunne udvide anlæggenes anvendelsesmuligheder, herunder udvide vandkilderne til anlæggene.
- Der opleves forholdsvis få ulemper ved brug af anlæggene hos kommunerne, mens forsyningerne har oplevet flere ulemper. Mange respondenter oplyser, at de anser anlæggene som teknisk vanskelige, og at der derfor hersker en stor uvished hos såvel ejere, vvs'ere, kommuner og forsyninger om anlæggenes teknik.

# Referencer

- /1/ Handlingsplan til sikring af drikkevandskvaliteten 2010-2012, Øget sikkerhed - Større ressourcebevidsthed - Bedre teknologi, Miljøministeriet, By- og Landskabsstyrelsen, December 2010.
- /2/ Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg, BEK nr 1024 af 31/10/2011, Miljøministeriet.
- /3/ Bekendtgørelse om offentliggørelse af bygningsreglement 2010 (BR10), BEK nr 810 af 28/06/2010, Økonomi- og Erhvervsministeriet
- /4/ Brug af regnvand til wc-skyl og vaskemaskiner i boliger, Rørcenter-anvisning 003, Rørcentret, 1. udgave, juli 2000.
- /5/ Brug af regnvand til wc-skyl og vaskemaskiner i boliger, Rørcenter-anvisning 003, Rørcentret, 2. udgave, juli 2002.
- /6/ Brug af regnvand til wc-skyl og vaskemaskiner i boliger, Rørcenter-anvisning 003, Rørcentret, 3. udgave, december 2009.
- /7/ Brug af regnvand til wc-skyl og vaskemaskiner i boliger, Rørcenter-anvisning 003, Rørcentret, 4. udgave, september 2012.
- /8/ Tilbagestrømningssikring af vandforsyningssystemer, Rørcenter-anvisning 015, Rørcentret, Oktober 2009.
- /9/ Vand i tal, DANVA benchmarking 2012 – procesbenchmarking og statistik. DANVA, 2012.
- /10/ Spar vand – spar penge. Så skåner du også miljøet, KE A/S, 2009.

**Bilag 1: Opsamling fra tilsyn med 23 anlæg til opsamling af regnvand til toiletskyl og vaskemaskiner i parcelhuse**

Placering af sandfang for regnvandsfilter.	Nedsat vandkvalitet. Lever ikke op til rørcenteranvisning 003.
Hele tagfladen er ikke tilsluttet regnvands systemet.	Mængden af tilgængeligt regnvand er reduceret. Beregninger skal tilpasses tilsluttet areal.
Placering af regnvandstank kontra tagedløb har enkelte steder givet øget nedgravningsdybde.	Øgede udgifter til nedgravning af rør, filter, tank og faskine, samt dybtliggende faskine.
Filtre med ekstra opføringsrør er ikke bestilt/leveret med passende afmonteringsværktøj.	Vedligehold af filter besværliggøres.
Sjusket montering af filter (filtre skæve, opføringsrør skæve/ikke afsluttet i højde med færdig terræn, bagfald mod sandfang).	Skæve filtre giver reduceret opsamling af regnvand. Skæve opføringsrør besværliggør vedligehold af filter. Bagfald kan medføre forurening af opsamlet vand.
Fejltilslutning på opføringsrør af filter.	Vand tilledt fra tilslutninger på opføringsrør bliver ikke opsamlet.
Filterbøjlen sidder i filteret.	Vandstrømmen i filtret forstyrres og opsamlingsgraden reduceres.
Anlægsere er ikke vidende om rør og tank er rengjort/gennemskyllede inden overdragelse.	Sand og støv i rør/tank kan medføre fejl, og øget slid på ventiler og pumper. Husejers førstegangssindtryk af vandkvaliteten har stor betydning for accept af anlægget.
Dykpumper er ikke udstyret med reb/kæde for optagning.	Pumpe hives op i ledningen og det medfører utætheder i pumpen, så denne bliver defekt.
Dykpumpe ligger ned.	Niveaufbryder fungerer ikke.
Samlinger på elkabler m.m. bør ikke befinde sig i tank.	De er udsat for opstuvende vand. Evt. sikkerhedsafbryder placeres på bygning iht. Afbryderens IP klassifikation.
Tanke er ikke med beroliget indløb.	Bundslam hvirvles op ved regn/drikkevands tilførsel. Lever ikke op til rørcenteranvisning 003.
Tanke mangler overløb, eller overløb har ikke skimmer-effekt.	Overfladeslam bliver ikke fjernet. Lever ikke op til rørcenteranvisning 003.
Afvigelser på dæksler.	Dækslet funktioner: Hindre overfladevand og sand i at trænge ned i tanken. Børn må ikke kunne fjerne dækslet. Dækslet skal let kunne afmonteres ved service.

**Bilag 2:****Eksempel på supplerende krav fra kommune til dokumentation for el-arbejde, jord- og kloakarbejde samt projektering i forbindelse med etablering af anlæg til opsamling af regnvand til toiletskyl og vaskemaskiner i parcelhuse**

ja	nej	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>El-arbejde</b>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Styring er så vidt mulig placeret, så der er tilstrækkelig plads ved senere service mm.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Styring er så vidt mulig placeret på beton/muret ydervæg og ikke på let indervæg eller skabsside
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Der er etableret tomt trækrør fra styring til tank
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Der er ingen samlinger af kabler mm. i tank
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Jord- og kloakarbejde</b>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Regnvandstank er placeret i passende kote i forhold til nedløb og terræn.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Der er ikke etableret sandfang før filter/ tank
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Opføringsrør er placeret i højde med færdigt terræn
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Der er ikke udført tilslutninger på opføringsrør for regnvandsfilter
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Der er ikke bagfald mod sandfang
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Opføringsrør og filtre er etableret og justeret således at disse ikke er skæve
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Værktøj til afmontering af filter er leveret i fornøden længde.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Værktøj til afmontering sidder ikke i filter, men er udleveret til kunden
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Styring er så vidt mulig placeret på beton/muret ydervæg og ikke på let indervæg eller skabsside
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hele anlægget er grundigt gennemskyllet for urenheder inden overdragelse
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dykpumpe er monteret i opret stilling og udført med reb/kæde for optagning
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dæksel til tank er tæt, let at afmontere ved service - men sikret mod børn.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Der er anvendt fleksibelt rør mellem tank og pumpe
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Projektering</b>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Regnvandsanlæg er projekteret efter reglerne i Rørcenteranvisning 003
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Anvendte komponenter er VA/CE mærket og uden PVC
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Placering af regnvandsanlæg er i overensstemmelse med placering/kote for nedløb
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ved behov for evt. supplerende opføringsrør er der bestilt værktøj i passende længde til afmontering af filter
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Der er sammen med kunden taget stilling til evt. tilslutning/ forberedt installation til vaskemaskine
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Det fulde areal af taget er tilsluttet regnvandsanlægget.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Regnvandstanken er udført med beroliget indløb og overløb i henhold til Rørcenteranvisning 003
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Der er på tegninger ikke angivet sandfang før filter/tank
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kobber, samt galvaniserede rør og fittings er ikke anvist
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Der vil ved overdragelse blive udleveret brugsvejledning samt redskab til afmontering af filter til bruger.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Der er i forbindelse med projektering og overdragelse af opgaven desuden taget højde for den praktiske udførelse.



**Brug af regnvandsanlæg i Danmark -  
Erfaringsopsamling**



Naturstyrelsen  
Haraldsgade 53  
2100 København Ø  
[www.naturstyrelsen.dk](http://www.naturstyrelsen.dk)