



Foto: Rony Michaud

VUDP Sekundavand

Statusrapport November 2019

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT
------------	-------------	------------	--------------	----------

VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE
---------	----------------	-------------

0,1



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**

Indhold

Notat 1: Kilder og kunder til Sekundavand	5
1. Kilder og kunder til Sekundavand	6
1.1. Formål:	6
1.2. Kortlægning af potentielle kunder til sekundavand	6
Kunder med egen intern sekundvandskilde	6
Kunder med behov for leverance af eksternt sekundavand	7
1.3. Kortlægning af potentielle kilder til sekundavand	7
Kilder som forsyningsselskabet kontrollerer direkte	7
Egne afværgboringer	7
Egne regnvandsbassiner med permanent vandspejl	8
Egen regnvandsbassiner – tørre	8
Renset spildevand	8
Egne regnvandsledninger	8
Kilder under offentlig kontrol	8
Offentlige Afværgboringer	8
Offentlige grundvandssænkinger	9
Offentlige dræn / rørlagte åer	9
Offentligt overfladevand – indvending	9
Kilder kontrolleret af 3. part	9
Procesvand fra virksomheder	10
Notat 2: Oplæg til Juridisk Afklaring - Ejerskab	11
2. Oplæg til Juridisk Udredning	12
2.1. Juridisk udredning om ejerskab af forsyningsanlæg i private boliger	12
2.2. Forberedelse til testcase - Minivandrenseanlæg i etageejendomme:	12
2.3. Varmeunits i private boliger:	12
Notat 3: Rammebetingelser – Input til LCA og businesscase	13
3. Rammebetingelser – Input til LCA og businesscase	14
3.1. Sekundavandskildens indflydelse på renseanlæg og recipient	14
3.1.1. Kilder som reducerer belastning på renseanlæg og recipient:	14
3.1.2. Kilder som øger belastning på renseanlæg og renseanlægs recipient, men reducere miljømæssig belastning på andre recipienter væsentligt.	15
3.2. Økonomiske parameter	16



3.2.1.	Juridisk spørgsmål, i forhold til afgift.....	16
3.2.2.	Juridisk spørgsmål i forhold til afgifter på elforsyning.....	16
3.2.3.	Afskrivningsperiode.....	17
3.3.	Projektspecifikke forhold.....	17
	Notat 4: Tekniske Anlæg til produktion af sekundavand – Case Boligselskab Sjælland.....	18
4.	Typer af teknologi:	19
4.1.	Traditionelt regnvandsanlæg – tagvand	20
4.2.	Traditionelt regnvandsanlæg – placeret i tagetage.....	21
4.3.	Overfladevandsanlæg – kombineret med LAR rensning	22
4.4.	Gråt vands anlæg	23
	Notat 5: Designkriterier Kortlægning	24
5.	Designkriterier Kortlægning	25
5.1.	Baggrund	25
5.2.	Strategiske Valg	25
5.3.	Vurdering af data.....	26
	Notat 6: Leverandør Tekniske krav	27
6.	Leverandør Tekniske krav	28
6.1.	Leverancer fra leverandører.....	28
6.2.	Rensekrav.....	29
6.3.	Cases.....	30
6.3.1.	Regnvandsanlæg til parcelhuse.....	30
6.3.2.	Regnvandsanlæg til boligblok der renoveres	30
6.3.3.	LAR vandsanlæg til boligblok der renoveres	31
6.3.4.	Omfangsdrænsanlæg til boligblok der renoveres	31
6.3.5.	Vejvandsanlæg til boligblok der renoveres	32
6.3.6.	Gråvandsanlæg til boligblok der renoveres.....	32
6.3.7.	Teknologi til rens af vaskevand og opsuleringsvand	32
	Notat 7: Vurdering af Leverandører i Danmark	33
7.	Vurdering af leverandører i Danmark.....	34
7.1.	Regnvandstanken	34
7.2.	Watercare	34
7.3.	Watersystems.....	34
7.4.	Nyrup Plast.....	34



7.5.	Biokube.....	35
7.6.	Aquarden.....	35
Notat 8: Input til Livcyklusanalyse – LCA – Sekundavand.....		36
8.	Input til Livcyklusanalyse – LCA - Sekundavand.....	37
8.1.	Regnvandsanlæg til boligblok der renoveres.....	37
8.2.	LAR vandsanlæg til boligblok der renoveres.....	38
8.3.	Gråvandsanlæg til boligblok der renoveres.....	39
8.4.	Teknologi til rens af vaskevand og opsupleringsvand (Berendesen).....	40
Notat 7: Ønsker til elementer der indbygges i BSS-bygninger.....		41
9.	Ønsker til elementer der indbygges i BSS-bygninger.....	42
9.1.	Formål.....	42
9.2.	Generelt.....	42
9.3.	Blok 5.....	43
9.3.1.	Tagvand.....	43
9.3.2.	Vand fra p-plads.....	44
9.4.	Blok 6.....	44
9.4.1.	Vand fra LAR.....	44



Notat 1: Kilder og kunder til Sekundavand

Kilder og kunder til Sekundavand

Dato 08-04-2019

Udarbejdet for:

Fors A/S, Berendsen Tekstilservice, Boligselskab Sjælland, DTU Miljø, Fr. Dahlgaard, Kalundborg Forsyning

Udarbejdet af:

Teknologisk Institut – Rørcentret
&
Bovak ApS



1. Kilder og kunder til Sekundavand

1.1. Formål:

Formålet med dette notat er at få klarlagt hvordan kilder og kunder til sekundavand skal kortlægges i forbindelse med VUDP-projekt gennemført i partnerskabet Fors A/S, DTU Miljø, Berendsen Textil Service A/S, Boligselskab Sjælland, Fr. Dahlgaard A/S og Kalundborg Forsyning.

1.2. Kortlægning af potentielle kunder til sekundavand

En væsentlig del af projektet er at få vurderet både omfanget af potentielle "kunder", herunder at få fastlagt nogle principper til at vurdere dette.

En anden væsentlig del er naturligvis at få vurderet omfanget af potentielle sekundavandskilder.

De potentielle "kunder" deles op i 2 hovedkategorier:

- 1) **Kunder med egen intern sekundavandskilde**
- 2) **Kunder med behov for leverance af eksternt sekundavand**

Kunder med egen intern sekundavandskilde

Det som kendetegner disse kunder er, at deres behov er støtte til, og mulighed for at få etableret et sekundavandsanlæg.

Potentialet for et forsyningsselskab består i:

- At få reduceret trækket på drikkevandsressourcen
- Evt. at være operatør på sekundavandsanlæg
- Evt. positive effekter ved at den lokale kilde til sekundavand ikke afleder direkte til kloak (f.eks. regnvand i fælleskloakerede områder), hvorved der opnås en aflastning af spidsbelastning på kloak.

Oplagte "kunder" kan være større vandforbrugere, hvor en væsentlig del af vandforbruget kan dækkes med regnvand der falder naturligt på vandforbrugers egen matrikel – f.eks. mange boligselskaber og kontorbygninger.

Der skal vælges parametre for at afdække potentialet. Et indledende oplæg til parametre kunne være:

- Vandforbrugere med et væsentlig vandforbrug (f.eks. 1 m³ i døgnet / 365 m³ på årsbasis)
- Vandforbrugere med et befæstet areal på mindst 1000 m² (så der er et areal til at samle vand op på) – det bør overvejes om det er generelt befæstet areal eller tagareal (tagareale er godkendt jf. nuværende vejledninger)
- Vandforbrugere hvor der er tale om bolig eller kontorbygninger

Det bør være muligt ud fra eksisterende offentligt tilgængelige data, samt forsyningsselskabernes egne data at få skabt et overblik over hvor mange potentielle kunder der opfylder ovenstående 3 kriterier.



Kunder med behov for leverance af eksternt sekundavand

Det som kendetegner disse kunder er, at de er store vandforbrugere, samt at vandet ikke nødvendigvis behøver at være af drikkevandskvalitet / at kunden selv har renseforanstaltninger til at rense vand til en ønsket kvalitet, hvorfor der stillers færre krav til leverancen.

Generelt set, så afhænger potentialet af:

- Hvor meget sekundavand der skal leveres
- Hvor dyrt det er at skabe infrastrukturen til at levere vandet

Det er uafklaret om der skal betales statsafgift på sekundavand! Men generelt er vandprisen på omkring 8 kr. pr. m³. (og statsafgiften på 6,37 kr pr. m³)

Det betyder at der skal forholdsvis meget vand til før der er et potentiale for at etablere ny infrastruktur. Et forbrug på 10.000 m³/årligt vil give ca. 80.000 til drift og afskrivninger årligt, ved en afskrivningstid / kontrakttid på f.eks. 10 år, så vil der være tale om at der for at kunne levere et sådan anlæg maksimalt kan investeres omkring ½ mio kr. til etablering af infrastruktur.

Det anbefales således at følgende parametre anvendes til en indledende vurdering af potentialet:

- Vandforbrugere med et forbrug på over 10.000 m³ årligt

Efterfølgende kan disse behandles individuelt, da der er adskillige som ikke er relevante, f.eks. fødevarer virksomheder hvor vandet er en del af fødevarerne eller forbrugere indenfor sundhedssektoren (sygehuse, plejehjem m.m.)

1.3. Kortlægning af potentielle kilder til sekundavand

Kortlægning af kilder til sekundavand bør ske i tæt samarbejde mellem forsyningsselskab og kommune. Overvejelserne i dette kapitel er kun et oplæg som kan kvalificeres i høj grad i samarbejde med både forsyningsselskab og kommune, med udgangspunkt i hvilket data parterne har til rådighed.

Indledningsvis kategoriseres kilderne i 3 hovedkategorier:

1. Kilder som forsyningsselskabet kontrollerer direkte
2. Kilder under offentlig kontrol
3. Kilder kontrolleret af 3. part

Kilder som forsyningsselskabet kontrollerer direkte

Et forsyningsselskab kan have flere kilder som det allerede selv kontrollerer. Ofte er der ved disse kilder allerede noget infrastruktur / driftsomkostninger, hvorfor det er relevant for forsyningsselskabet at vurdere om disse kan ændres til et aktiv der bidrager positivt i stedet for bare at være en fast udgift.

Mulige kilder kan være:

Egne afværgeboringer

Hvis et forsyningsselskab selv driver afværgeboringer i forbindelse med sikring af egen indvinding af drikkevand, så er afværgeboringen en mulig sekundavandkilde.

Forslag til parameter:

- Egne afværgeboringer.



Egne regnvandsbassiner med permanent vandspejl

Egne regnvandsbassiner med permanent vandspejl har allerede en buffer og renskapacitet, som enten kan bruges direkte eller justeres således at der er en kapacitet til leverance af sekundavand

Forslag til parameter:

- Egne regnvandsbassiner med permanent vandspejl – volumen mindst 100 m³

Egen regnvandsbassiner – tørre

Egne tørre regnvandsbassiner kan ofte ombygges således at der kan etableres en kapacitet til tilbageholdelse af vand, som så kan bruges til sekundavandforsyning.

Forslag til parameter:

- Egne tørre regnvandsbassiner – volumen mindst 100 m³

Renset spildevand

Ved alle renselanlæg afledes rensed spildevand, i en kvalitet som er godkendt til udledning i recipient. Dette vand har således en kvalitet som gør at det ofte vil kunne anvendes som sekundavand, endvidere er der den fordel at det ligesom en afværgboring er tale om en kontinuer vandforsyning.

Forslag til parameter:

- Egne udledninger af rensed spildevand

Egne regnvandsledninger

Egne regnvandsledninger kan også anvendes, men der er behov for at der bliver etableret en tilhørende bufferkapacitet hvor vand kan opsamles og gemmes. Der kan være væsentlige miljøfordele ved at regnvand indsamles, specielt i områder hvor regnvand af historiske årsager ledes urensed til recipient. En anvendelse som sekundavand vil få flyttet hovedparten af forureningen i regnvandet over i spildevandsystemet.

Der er behov for regnvandsledninger med et vist volumen/opland, hvis der skal være kapacitet til at opfylde en bufferkapacitet.

Forslag til parameter:

- Egne regnvandsledninger større end/lig med ø350 i dimension.

Kilder under offentlig kontrol

Kilder under offentlig kontrol kan variere meget, men generelt er der tale om kilder hvor et forsynings-selskab kan lave en langvarig aftale omkring anvendelsen, hvilket er væsentligt i forhold til afskrivningsperioden på investeringer

Kilder kan f.eks. være:

Offentlige Afværgboringer

Der er adskillige afværgboringer, hvor hovedparten af dem er etableret for at begrænse udbredning af forurening. Dvs. der er allerede etableret boring og en vis pumpekapacitet. Afværgboringer levere en kontinuer vandstrøm, hvilket er væsentligt for forsynings-sikkerheden.

Samtidig vil anvendelse af afværgboringer medfører at de stoffer der er grund til at boringen er blevet etableret, vil blive ledt til renselanlæg.

Forslag til parameter:



- Offentlige afværgeboringer

Offentlige grundvandssænkninger

Der foregår offentlig grundvandssænkning af både permanent og midlertidig karakter. De permanente offentlige grundvandssænkninger er relevante, da de ligesom afværgeboringer både levere en kontinuer vandstrøm, samt allerede har en del af infrastrukturen etableret.

Forslag til parameter:

- Permanent Offentlig grundvandssænkning

Offentlige dræn / rørlagte åer

Mange danske byer ligger ved et historisk åudløb, som med tiden er blevet rørlagt og suppleret med rørlagte dræn. Generelt er der ikke vandmangel i åer/dræn så tæt på udløbet, hvorimod der faktisk flere steder er for lille kapacitet i eksisterende åer/dræn i forhold til stigende grundvand og større regnmængder. Det betyder at det er muligt at lave en miljømæssig vurdering af robustheden i åer om hvorvidt der kan tillades en indvinding af sekundavand.

Ydermere har en å den fordel, at den har en længere udstrækning, så evt. kan indvindingspunktets placering justeres således at der er behov for en kortere infrastruktur i forhold til kunden der skal modtage vandet.

Forslag til parameter:

- Offentlige dræn med en årlig kapacitet på 5000 m³
- Offentlige rørlagte åer med en årlig kapacitet på 20000 m³

Offentligt overfladevand – indvinding

Der kan også ske direkte indvinding af overfladevand, fra åbne åer, søer og hav. Dette kræver en miljømæssig vurdering.

Forslag til parameter:

- Hav og søer med en årlig vandudskiftning på over 50.000 m³
- Åer med en årlig vandgennemstrømning på over 50.000 m³

Kilder kontrolleret af 3. part

Generelt kræver kilder kontrolleret af 3. part at der laves nogle bindende aftaler over en længere periode for at kunne retfærdiggøre en investering i infrastruktur. Til trods for det er der stadigvæk en større risiko, virksomheder kan gå konkurs, flytte, eller der kan komme ny lovgivning/teknologi der ændre forholdene.

Men der findes en del private kilder der er svarende til de af forsyningen / det offentliges kilder.

Her skal nævnes:

- Private regnvandsbassiner
- Private afværgeboringer
- Privat grundvandssænkning
- Private dræn

Disse skal behandles ud fra samme kriterier som de kilder forsyningen / det offentlige kontrollere.

Det kan muligvis være muligt at lokalisere dem ud fra en kommunal oversigt over udledningstilladelser.

Derudover findes der procesvand fra virksomheder.



Procesvand fra virksomheder

Procesvand er vand som allerede er brugt en gang til en proces, men som muligvis kan bruges igen i en anden proces et andet sted (evt. efter en rensning)

Det betyder at der skal være mindst 2 parter som begge finder det attraktivt at indgå i en aftale!

Det vil være nødvendigt at lave individuel undersøgelse af hvilke type procesvand der er tale om, før potentialet kan afdækkes.

Forslag til parametre:

- Private udledningstilladelser med et årligt volumen på mindst 5000 m³
- Private virksomheder der afleder mindst 5000 m³ spildevand til renselanlæg årligt.



Notat 2: Oplæg til Juridisk Afklaring - Ejerskab

Juridiske Input - Ejerskab

Oplæg til juridisk afklaring

Dato 10-04-2019

Udarbejdet for:

Fors A/S, Berendsen Tekstilservice, Boligselskab Sjælland, DTU Miljø, Fr. Dahlgaard, Kalundborg Forsyning

Udarbejdet af:

Teknologisk Institut – Rørcentret
&
Bovak ApS



2. Oplæg til Juridisk Udredning

Følgende emner anbefales belyst juridisk i forbindelse med VUDP Sekundavand

2.1. Juridisk udredning om ejerskab af forsyningsanlæg i private boliger

I forbindelse med VUDP-projektet "Sammen om fremtidens varmforsyning" og analyserne i Fors A/S varmestrategi er der behov for en juridisk udredning af muligheder og faldgruber i forbindelse med ejerskab af forsyningsanlæg på privat grund.

I øjeblikket er der en udbredt praksis med at forsyningsselskaber ejer lokale minirenselanlæg til håndtering af spildevand, en tilsvarende praksis er under udvikling på varmeområdet, hvor nogle forsyningsselskaber indgår aftaler om ejerskab af lokale varmepumper. I den sammenhæng ønskes forhold omkring forsyningernes mulighed for ejerskab af minivandrenselanlæg til levering af drikkevand/sekundavand undersøgt. Konkret drejer det sig om forsyningsselskabets ejerskab af hhv. minivandrenselanlæg placeret i boligselskabers etageejendomme og fjernvarmeunits og varmepumper placeret i private boliger. Forholdene ønskes sammenholdt med forholdene på minirenselanlæg til spildevand

2.2. Forberedelse til testcase - Minivandrenselanlæg i etageejendomme:

I projektet "Sammen om fremtidens vandforsyning" gøres der forsøg med levering af regnvand eller anden form for sekundavand til toiletskyl, tøjvask mm. i Boligselskabet Sjællands etageejendomme. Kort fortalt installeres et ekstra rørsystem i ejendommene, som er adskilt fra drikkevandssystemet. Sekundavandet renses lokalt (f.eks. i teknisk anlæg i jord eller teknisk anlæg i en bygning) og pumpes efterfølgende rundt i bygningen til lejlighedernes toiletter og vaskemaskiner. Fors A/S ønsker at belyse muligheden for at det er Fors A/S, der ejer og vedligeholder det sekundære anlæg af rør, evt. decentrale anlæg til rensning af fx regnvand og selve vandtanken og dermed betragter den som en del af forsyningens centrale vandsystem. På den måde vil man have et forsyningsanlæg placeret i en privat ejendom. Fors A/S ønsker at få vurderet lovligheden de juridiske forhold omkring investering og rettigheder i en sådan løsning. Der ses forskel på:

- Anlægsinvestering til "produktionsanlægget", dvs. hele anlægget frem til at der leveres vand.
- Internt ekstra distributionsnetværk, dvs. de ekstra ledninger der er i bygninger
- Anlægs / Driftsomkostninger

2.3. Varmeunits i private boliger:

Fors A/S varmestrategi peger på et stadigt mere konkurrencepræget varmemarked for forsyningsselskaberne og dermed nødvendigheden af at udfordre den traditionelle forståelse af fjernvarme. Fors A/S ønsker at belyse muligheden for at vi som forsyningsselskab kan eje og drive de fjernvarmeunits, varmekunderne har stående i deres private parceller, typisk i bryggerset. Det vil give Fors A/S mulighed for at tilbyde billigere varmeløsninger til kunderne, da de ikke selv skal investere i deres varmeunit, samt have mulighed for fx at udnytte temperaturregulering til gavn for fjernvarmenettet. Fors A/S er bekendt med, at fx Gentofte Fjernvarme i dag benytter sig af en lignende model og ønsker en juridisk vurdering af lovligheden i investeringen, og hvordan Fors A/S retsmæssigt er stillet i forhold til ejerskabet af units i private boliger. Der kunne også være tale om varmepumper i private boliger forbundet af et koldt fjernvarmenet.



Notat 3: Rammebetingelser – Input til LCA og businesscase

Rammebetingelser

Input til LCA og businesscase

Dato 11-04-2019

Udarbejdet for:

Fors A/S, Berendsen Tekstilservice, Boligselskab Sjælland, DTU Miljø, Fr. Dahlgaard, Kalundborg Forsyning

Udarbejdet af:

Teknologisk Institut – Rørcentret
&
Bovak ApS



3. Rammebetingelser – Input til LCA og businesscase

Baggrund og Formål

Baggrunden for dette notat er, at der i forbindelse med VUDP-projektet "Sekundavand" både skal laves en livcyklusanalyse (LCA) og businesscase. I den forbindelse er det væsentligt at det bliver afdækket hvilke parametre der indgår, samt hvordan de værdisættes.

Formålet med dette notat er at skabe et levende dokument hvor de forskellige parametre løbende kan fastlægges og værdisættes, således dette notat kan anvendes som en del af den bagvedliggende dokumentation til VUDP-projektet.

3.1. Sekundavandskildens indflydelse på renseanlæg og recipient

Nogle kilder til sekundavand vil reducere belastningen på renseanlæg, og herved reducere energiforbrug på renseanlæg samt den resulterende miljømæssige påvirkning af recipient, da påvirkningen med miljøfremmede stoffer er proportional med den vandmængde som håndteres på renseanlægget. Generelt er der tale om kilder som i forvejen ledes til renseanlægget, men som nu når at blive anvendt flere gange inden det ender ved renseanlægget.

Andre kilder til sekundavand vil øge belastningen på renseanlæg og recipienten ved renseanlægget, men til gengæld reducere den miljømæssige belastning der hvor sekundavandet oprindeligt blev håndteret. Generelt er der tale om kilder som har en dårligere kvalitet end drikkevand, som oprindeligt er håndteret andetsteds, men nu anvendes som sekundavand og til slut ledes til renseanlæg. Det skal bemærkes at vandmængden der ledes til renseanlægget kun vil påvirkes minimalt, da sekundavandet erstatter tidligere vandkilde, men at det er den samlede mængde af miljøfremmede stoffer der ledes til renseanlægget der øges, da sekundavandet allerede før anvendelse ikke har drikkevandskvalitet.

3.1.1. Kilder som reducerer belastning på renseanlæg og recipient:

Hvordan værdisættes de positive effekter på renseanlæg og recipient?

	Kilde til Sekundavand	Bemærkning
1	Anvendelse af tag og overfladevand i fælleskloakerede oplande. Gælder også for f.eks. dræn, afværgeboringer m.m. som er <u>ovligt</u> tilsluttet i fælleskloakerede områder.	Vandet ledes allerede til renseanlæg, så ved anvendelse som sekundavand reduceres 1:1, samtidig med at afstømningshastigheden til renseanlæg udjævnes og muliggør en mere kontinuer (økonomisk) produktion.
2	Anvendelse af procesvand fra industri / gråt spildevand (bad, vask) fra bolig.	Vandet ledes allerede til renseanlæg, så ved anvendelse som sekundavand reduceres 1:1 for hver gang vandet genanvendes.
3	Renset spildevand	For renseanlægget er der ingen reduktioner, men for recipienten vil den resulterende mængde miljøfremmede stoffer reduceres, idet der udledes færre m ³ rensed spildevand til recipient.



3.1.2. Kilder som øger belastning på renseanlæg og renseanlægs recipient, men reducere miljømæssig belastning på andre recipienter væsentligt.

	Kilde til Sekundavand	Bemærkning
4	Afværgeboringer	Vandmængden til renseanlæg er konstant, men nu flyttes de miljøfremmede stoffer der har forårsaget behovet for en afværgeboring til håndtering ved renseanlæg. Den udledte vandmængde ved afværgeboringens oprindelige udledningspunkt reduceres, hvilket kan have både positive/negative konsekvenser for miljø lokalt.
5	Regnvandsbassiner og regnvandsledninger	Vandmængden til renseanlæg er konstant, men regnvand, specielt fra veje, indeholder miljøfremmede stoffer som kun delvis nedbrydes/opsamles i regnvandsbassiner. Ved at anvende vandet som sekundavand, vil vandet som en afledt effekt ende på renseanlæg, hvorved der vil ske en rensning for de miljøfremmede stoffer der er i regnvandet.
6	Dræn	Vandmængden til renseanlæg er konstant, det er meget varierende hvilken vandkvalitet der er i dræn, nogle har kvælstof, fosfor og restprodukter fra f.eks. sprøjtegift. Ved at drænvand anvendes som sekundavand vil en afledt effekt være at disse stoffer ledes til renseanlæg.



3.2. Økonomiske parameter

3.2.1. Juridisk spørgsmål, i forhold til afgift.

Leverancer af drikkevand er pålagt statsafgift og udgør grundlag for afledningsafgift

Hvordan forholder det sig med sekundavand? Skal der medregnes statsafgift?

Hvad vil konsekvensen være at sekundavand ikke betaler afgift? Vil det medfører at afgifterne generelt sættes op for øvrige forbrugere idet afgiften dækker faste udgifter og finansieringen skal skaffes?

	Kilde til Sekundavand	Statsafgift	Afledningsafgift
1	Anvendelse af tag og overfladevand i fælleskloakerede oplande. Gælder også for f.eks. dræn, afværgboringer m.m. som er <u>lovligt</u> tilsluttet i fælleskloakerede områder.	Der er som udgangspunkt ikke betalt statsafgift, skal der det når det anvendes? Der er jo ret til at aflede det til fælleskloakken...	Der skal betales, men der er forskellig praksis for opgørelsesmetode (med måler eller fast volumen). Det kan overvejes om der skal være en anden reduceret takst på takstblad, pga. de afledte fordele for forsyningselskabet...
2	Anvendelse af procesvand fra industri / gråt spildevand (bad, vask) fra bolig.	Der er allerede betalt statsafgift, såfremt den oprindelige kilde er drikkevandsforsyning leveret af forsyningselskab – så der skal IKKE betales yderligere afgift	Der er allerede betalt afledningsbidrag
4	Afværgboringer	Der er ikke betalt statsafgift, skal man det?	Der skal betales, enten fast beløb eller med måler
5	Regnvandsbassiner og regnvandsledninger	Der er ikke betalt statsafgift, skal man det?	Der skal betales, enten fast beløb eller med måler
6	Dræn	Der er ikke betalt statsafgift, skal man det?	Der skal betales, enten fast beløb eller med måler

3.2.2. Juridisk spørgsmål i forhold til afgifter på elforsyning

Forsyningselskaber er fritaget for en væsentlig del af afgifterne på elforsyning til produktion, dette bør også gælde såfremt forsyningselskabet driver et sekundavandsanlæg.

Hvis det derimod ikke er en produktionsvirksomhed, så vil elforsyningen være pålagt fuld afgift.

Dette bør afklares, idet energipriserne vil være en væsentlig del af driftsomkostningerne (historisk har energi på mindre vandværker været den største driftsudgift... nu ved at blive overhalet af udgifter til laboratorier i forbindelse med øget antal vandprøver)



Der har været en tilsvarende diskussion omkring elafgifter i forhold til varmepumper og ejerskab (forsyning / privat) – nogen der er opdateret på denne?

3.2.3. Afskrivningsperiode

Hvordan fastlægges afskrivningsperioden for et sekundavandsanlæg?

Ved større anlæg til f.eks. virksomheder, så er der jo en væsentlig risiko for at en virksomhed flytter / ændre sin produktion, så afskrivningstiden skal modsvare dette...

Ledningsanlæg afskrives ofte over 25-60 år, det vil ikke være realistisk at have så lang en afskrivningsperiode i forhold til produktionsvirksomheder, som her en intern afskrivningsperiode på normalt imellem 3-10 år. Kan vi tillade os at arbejde med 10 år?

I forhold til anlæg i bolig/kontorbyggeri, så kan der forventes en længere levetid, idet anlæggets værdi og anvendelse kan tinglyses på ejendommen, og der er væsentlig større sandsynlighed for at forbruget kan forventes i samme størrelsesorden i en længere periode. Så her vil der kunne arbejdes med en længere afskrivningsperiode. Kan vi arbejde med 20 år for ledninger og 10 år for teknisk anlæg?

3.3. Projektspecifikke forhold

Anvendelsen af sekundavand vil have konsekvenser for eksisterende afløbs og drikkevandssystemer. Generelt vil effekterne være positive for afløbssystemet.

Men i forhold til eksisterende drikkevandssystem, så er det meget projektspecifikt!

- Vil etablering af sekundavandssystem kunne medføre at eksisterende drikkevandssystem IKKE skal udbygges?
- Vil etablering af sekundavandssystem medføre væsentlig uudnyttet kapacitet på eksisterende vandværk, og evt. at eksisterende ledninger skal udskiftes med mindre ledninger for at der ikke skal stå "gammelt vand" for længe i ledningerne?
- Over hvor lange strækninger skal der være 2 vandforsyninger, både internt og ekstern?
- Kan arbejdet udføres samtidig med andre arbejder?
- Kan der udnyttes eksisterende infrastruktur (pumper, ledninger)



Notat 4: Tekniske Anlæg til produktion af sekundavand – Case Boligselskab Sjælland.

Tekniske Anlæg til Produktion af sekundavand

Case Boligselskab Sjælland

Dato 18-05-2019

Udarbejdet for:

Fors A/S, Berendsen Tekstilservice, Boligselskab Sjælland, DTU Miljø, Fr. Dahlgaard, Kalundborg Forsyning

Udarbejdet af:

Teknologisk Institut – Rørcentret
&
Bovak ApS



Tekniske Anlæg til produktion af sekundavand – Case Boligselskab Sjælland.

Baggrund og Formål

Der skal være mulighed for at etablere 3-4 testanlæg til forskellige grader af anvendelse af sekundavand hos Boligselskab Sjælland i forbindelse med renovering af eksisterende boligmasse.

Formålet med dette notat er sammen med rådgiver som varetager renovering af boligmasse at få:

- Vurderet om det er 3 eller 4 typer teknologier der kan indarbejdes i renoveringsprojektet.
- Få lavet en plan for indarbejdelse af alle supportfunktioner til sekundavandsteknologierne som option i udbudsmateriale til renovering, således følgende fremgår:
 - Ekstra ledninger i faldskakte og kældre
 - Tegninger af dræn / ændringer i regnvandsledninger
 - "Sorte bokse" til teknik
- Starte en dialog omkring styring af byggeriet

4. Typer af teknologi:

Der arbejdes med 4 typer af teknologi, hvoraf 3 umiddelbart kan anvendes i Boligselskab Sjællands Case.

Ud over selve anlægget, så vil der i alle tilfælde også skulle indbygges mulighed for prøvetagning af vand før/efter anlægget.

Vandledninger til sekundavand, samt evt. ekstra faldskakte til "gråt" vand, skal markeres tydeligt – f.eks. ved at materialer har en anden farve samt påmonteret tekst "sekundavand"

De 4 typer er:



4.1. Traditionelt regnvandsanlæg – tagvand

Helt traditionelt anlæg jf. eksisterende vejledninger for anvendelse af regnvand.

Rørcenter-anvisning 003

Der skal etableres opsamling af regnvand fra tagflader! i en blok.

Det tages udgangspunkt i et standardanlæg på markedet – hvilket vides endnu ikke, men i projekteringsfasen er det:

<https://www.regnvandstanken.dk/>

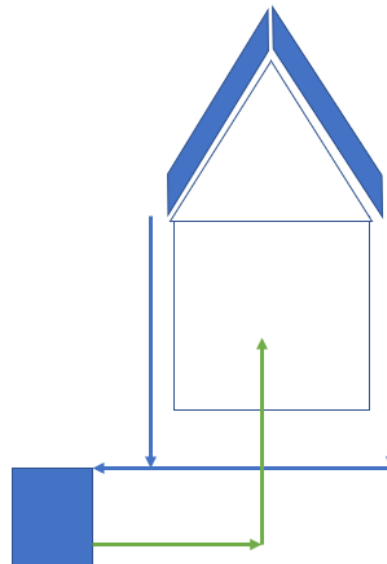
Oplæg:

Boligselskab Sjællands rådgiver skal:

- Etablere option med ekstra ledningskapacitet i faldskakt til vandforsyning
- Etablere option med ledningsføring til at samle tagvand på en lokation hvor anlæg kan placeres
- Etablere option med afledningsvej til evt. overløbsvand
- Etablere option med etablering af strømforsyning til lokation, samt ledningsføring fra lokation og ind til faldskakte
- Leverer tagarealer, samt forventet forbrug (toiletter / tøjvask), højde på bygninger (til trykhøjde)

Leverandør skal:

- Komme med beskrivelse af krav til installation samt dimensionere anlægget



4.2. Traditionelt regnvandsanlæg – placeret i tagetage

Vandteknisk præcis samme teknologi som ovenstående, men der er en interesse i at vurdere om anlæg kan etableres på tagetage.

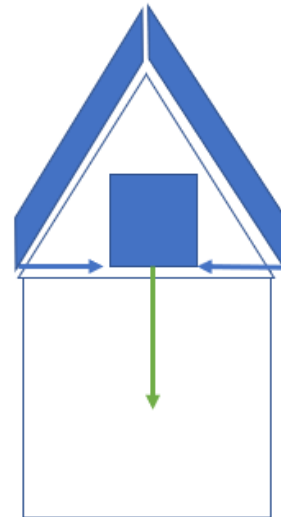
Formål:

- Teste forhold hvor anlæg indarbejdes i tagetage for således at kunne gravitere vand ned.
- Kunne etablere anlæg ved reovering af tage, uden etablering af anlæg på jordoverfalden – specielt relevant i tæt by

Forudsætning:

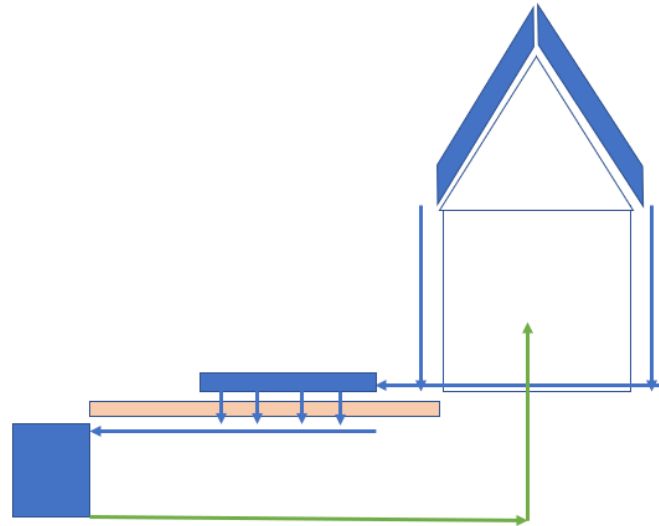
Boligselskab Sjællands rådgiver skal vurdere hvor stort et bygningsmæssigt indgreb der er tale om – hvis indgrebet er for stort i den konkrete case, så skal denne test udføres på et senere projekt hvor det bygningsmæssige indgreb er mindre.

Hvis testen udføres, så skal der ud over opgaverne beskrevet i 4.1 arbejdes med risikostyring i forhold til eks. defekte anlæg m.m. – dvs. sikring mod vandskade.



4.3. Overfladevandsanlæg – kombineret med LAR rensning

Der anvendes igen et traditionelt anlæg – men der anvendes ikke tagvand jf. Rørcenter-anvisning 003 – men derimod overfladevand der har haft en forudgående rensning i et LAR anlæg.



Oplæg:

Boligselskab Sjællands rådgiver skal:

- Etablere option med ekstra ledningskapacitet i faldskakt til vandforsyning
- Sammen med Bovak finde et egnet sted i LAR anlæg (dvs. ofte vand), hvor der kan indarbejdes rensforanstaltning og dræn til opsamling af regnvand, samt en lokation til placering af anlæg
- Etablere option med etablering af strømforsyning til lokation, samt ledningsføring fra lokation og ind til faldskakte
- Sammen med Bovak etablerer mulighed for ekstra prøvetagning af vand før det strømmer ind i LAR anlæg
- Sammen med Bovak lave beskrivelse af LAR anlæg og dræn
- Samt forventet forbrug (toiletter / tøjvask), højde på bygninger (til trykhøjde)

Leverandør skal:

- Komme med beskrivelse af krav til installation samt dimensionere anlægget



4.4. Gråt vands anlæg

Et anlæg til genanvendelse af gråt vand er uden for de almindelige anvisninger.

Vand fra bad / håndvask / tøjvask renses og genanvendes til tøjvask / toilet.

Der er væsentligt større krav til teknologien, som skal placeres i et selvstændigt rum så den løbende kan overvåges og udvikles.

Eksempel:

<http://nyrupplast.dk/brochure/spildevandsbehandling/graavandshaandtering/>

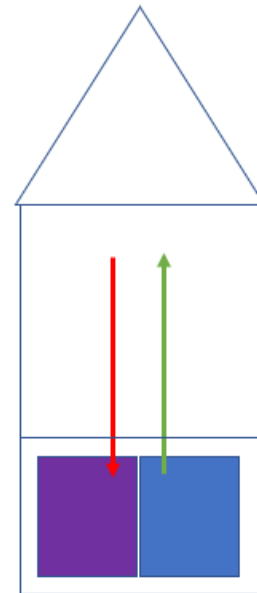
Oplæg:

Boligselskab Sjællands rådgiver skal:

- Etablere option med ekstra ledningskapacitet i faldskakt til vandforsyning OG EKSTRA FALDSKAKT.
- Sikre at gråtvandsfaldskakt leder vand til lokation for renseanlæg, gerne så højt i rummet som muligt. Som udgangspunkt koble det til kloak (dvs. ombygning og tilslutning til renseanlæg er ikke med)
- Sikre at ekstra ledningskapacitet til vandforsyning er ført til lokation for renseanlæg, men som udgangspunkt koblet til drikkevandsforsyning.
- Etablere option med etablering af strømforsyning til lokation, samt afløb fra lokation
- Samt forventet forbrug (toiletter / tøjvask), højde på bygninger (til trykhøjde)

Leverandør skal:

- Komme med beskrivelse af krav til installation samt dimensionere anlægget, installation vil ske af VUDP netværket efterfølgende.



Notat 5: Designkriterier Kortlægning

Designkriterier Kortlægning

VUDP Sekundavand

Dato 12-06-2019

Udarbejdet for:

Fors A/S, Berendsen Tekstilservice, Boligselskab Sjælland, DTU Miljø, Fr. Dahlgaard, Kalundborg Forsyning

Udarbejdet af:

Teknologisk Institut – Rørcentret
&
Bovak ApS



5. Designkriterier Kortlægning

5.1. Baggrund

På baggrund af data tilgængelige i Fors, udvælges parametre som skal anvendes i den strategiske kortlægning af potentialet for sekundavand.

Fors har selv følgende data som er stillet til rådighed:

- Skema over bassiner master 51.0
- Regnvand.xlsx – fil med udtræk over forbrugere som afledere mere end 500 m³ om året til Fors Spildevandsselskaber

Kortlægningen tager udgangspunkt i Fors Holbæk – og perspektiveres i forhold til resten af Fors

5.2. Strategiske Valg

Det er valgt at der kun er fokus på områder hvor Fors leverer vand, således at der ikke opstår en konkurrencesituation med andre mindre vandværker. Specielt da det vil kunne have en væsentlig negativ konsekvens for vandprisen hos mindre vandværker hvis de største kunder "forsvinder" / bliver overtaget af Fors, imens det mindre vandværk stadigvæk har alle omkostninger til mindre kunder samt afskrivninger på et vandværk som efter at de store kunder er forsvundet, vil have en væsentlig overkapacitet.

Der er i alt 322 forbrugere der afleder mere end 500 m³ i Holbæk Vandforsynings område. Til samme afleder de 857.995 m³ årligt.

De 10 største forbrugere er:

Pharmacosmos A/S	174878
Holbæk Boligselskab (2800)	84114
Holbæk Sygehus	30946
Berendsen Textil Service A/S	23550
Lejerbo	21668
Lejerbo	18903
Holbæk Sygehus	18290
Holbæk Boligselskab (2800)	8521
Holbæk Svømmehal	7144
Holbæk Sygehus	6011

Det ses at det er meget få som har et forbrug over 10.000 m³.



Indledningsvis vurderes det at det ikke vil være hensigtsmæssigt med sekundavand inden for sygehussektoren, en sådan anvendelse vil kræve en væsentlig detailvurdering i forhold til patientsikkerhed m.m.

Det fremgår således at der er følgende:

- 2 særlige industrivirksomheder som har et forbrug der berettiger til en individuel vurdering (Pharmacosmos og Berendsen Textil service)
- Holbæk Svømmehal – hvor anvendelse af sekundavand vil kræve en særlig vurdering, specielt i forhold til hvilke renskapacitet svømmehallen selv har.
- Derudover er der tale om boligselskaber, hvor det vurderes at ca. 40% af vandforbruget kan erstattes af sekundavand. Hvis der skal tages udgangspunkt i et forbrug på mindst 500 m³ – vil det således forudsætte at der er en afledning på 1200 m³ årligt.

Der er 71 forbrugere som er "Etageboligbebyggelse" med et forbrug på over 1200 m³ årligt – de 71 forbruger 302004 m³, så "Etageboligbebyggelse" er en af de væsentligste strategiske indsatsområder.

Anbefaling til kategorier i kortlægning af forbrugere:

- Egen kategori: Pharmacosmos
- Egen kategori: Berendsen
- Bolig (40%): Forbrugere med over 1200 m³ forbrug! – 110,120,130,140,150,160
- Liberalt (40%): Forbrugere med over 1200 m³ forbrug! – 220,310,320,390,410,420,440
- Idræt/Klub: Forbrugere med over 500 m³ forbrug - 530

Fravalgt pga. risiko: 430 (sygehus) 330 (hotel/restaurant)

I forhold til kortlægning af bassiner, så skal der kun vises bassiner som er regnvandsbassiner
Der skal kun vises bassiner som er i nærheden af Holbæk Vandforsynings forsyningsområde.

5.3. Vurdering af data

Af de 322 forbruger i Holbæk Vandforsynings område som afleder mere end 500 m³ årligt – så er der ved den indledende screening fundet 31 hvor der er tvivl om hvilken anvendelseskode (AnvKode) der er korrekt.



Notat 6: Leverandør Tekniske krav

Leverandør Tekniske krav

I relation til cases for VUDP Sekundavand

Dato 29-06-2019

Udarbejdet for:
Fors A/S, Berendsen Tekstilservice, Boligselskab Sjælland, DTU Miljø, Fr. Dahlgaard, Kalundborg Forsyning

Udarbejdet af:
Teknologisk Institut – Rørcentret
&
Bovak ApS



6. Leverandør Tekniske krav

Baggrund og Formål

Baggrunden for dette notat er gennemførelsen af VUDP Sekundavand, hvor der til konkrete cases. Her skal vælges teknologi til produktion af sekundavand.

Forskellige leverandører skal have mulighed for at komme med input til valg af teknologi, for at sikre at der anvendes "state of the art"

Fr. Dahlgaard indgår i arbejdet med at lave dette notat, både med teknisk viden, vurdering af bygbarhed, vurdering af økonomi samt produktion af tekniske diagrammer m.m.

Generelt skal notatet ende ud med anbefalinger til teknologivalg i "den sorte tekniske boks" – også kaldet "Dahlgaards boks" hvor selve oparbejdningen af vandkvaliteten finder sted.

VUDP projektet skal indeholde en anbefaling til hvilket teknologier der skal anvendes, status på udførelsen er:

- Der er bevilliget penge til at lave et anlæg hos Berendsen
- Der er bevilliget penge til etablerer ekstra ledningsnet hos Boligselskab Sjælland i forbindelse med reovering – endelig bevilling til teknisk anlæg afventer business case
- Forventet anlægsperiode: 2020

6.1. Leverancer fra leverandører

- Kommentarer til Rørcenter-anvisning 003 "Brug af regnvand" samt eksisterende forhold/udfordringer på det danske marked.
- Forslag til teknologivalg til en eller flere af nedenstående cases
- Dokumentation for renseseffekt af den anbefalede teknologi (ikke bare referenceblade i "salgsøjemed", men mere "tung" dokumentation til vurdering hos DTU, TI og miljømyndigheder)
- Referenceprojekter for den anbefalede teknologi i DK/EU – gerne med mulighed for besøg, samt dokumenteret renseseffekt, driftserfaringer og økonomi.



6.2. Rensekrav

Rensekravende er ikke endeligt fastlagt, dette er en dialog der pågår. Men generelt skal leverandøren tage udgangspunkt i følgende:

1. Rensning til drikkevandskvalitet
2. Rensning til forventet sekundavandskvalitet (gul markering):

Tabel 1: Grænseværdier for anvendelse af regnvand og/eller rensset spildevand som sekundavand i Tyskland, Australien, USA og Europa. Værdierne er maksimale grænseværdier, hvis ikke andet er angivet. - indikerer ingen værdi opgivet.

	Tyskland ¹	Australien ²	Australien ²	USA ³	Europa ⁴	Europa ⁴
Anvendelse(r)	Toiletskyl (og tøjvask)	Toiletskyl	Brand-bekæmpelse	Toiletskyl og brand-bekæmpelse	Sekundavand private hjem	Brand-bekæmpelse
Vandtype	Regnvand og spildevand	Regnvand	Regnvand	Spildevand	Spildevand	Spildevand
pH	-	6,5-8,5	6,5-8,5	6-9	-	-
Oxygen	> 50 % mætning	-	-	-	> 0,5 mg/L	> 0,5 mg/L
Turbiditet	-	2 NTU	2 NTU	2 NTU ⁵	-	-
SS	-	-	-	5 mg/L ⁵	-	-
Total kvælstof	-	-	-	-	15-20 mg/L	15-20 mg/L
Total fosfor	-	-	-	-	2-5 mg/L	2-5 mg/L
Cl ₂ rest	-	> 1 mg/L	> 1 mg/L	> 1 mg/L	-	-
Klorid	-	-	-	-	250 mg/L	250 mg/L
BOD ₅ /BOD ₇	5 mg/L	-	-	10 mg/L	-	-
Total coliforme	1/100 mL	-	-	-	1 CFU/100 mL	1 - < 1000 CFU/100 mL
Fækale coli	-	-	-	1 CFU/100 mL	-	-
<i>Escherichia coli</i>	1/10 mL	1 CFU/100 mL	10 CFU/100 mL	-	-	-
Enterococci	-	-	-	-	1 CFU/100 mL	20 CFU/100 mL
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1/1 mL	-	-	-	-	-
Andet	Lugtfri Farveløst	-	-	-	-	-

¹ Nolde et al. (2007)

² Vejledende værdier fra Philp et al. (2008)

³ US EPA (2012)

⁴ Eksempler på værdier fra Italien, Israel og Spanien fra Salgot et al. (2006)

⁵ Inden desinfektion

3. Anden rensegrad

Leverandøren skal således beskrive om det tekniske anlæg opfylder rensniveau 1,2 eller 3 – samt evt. kommentere derpå. (Eks. hvis en anlægstype kan alle 3 grader, men skal dimensioneres forskelligt)

Der tages udgangspunkt i 4 forskellige kilder til vand:

- A. Tagvand, jf rørcenteranvisning 003
- B. LAR-vand, dvs. overfladevand der har været rensset i et LAR anlæg (nedsivning igennem sand + dræn)
- C. Vejvand (regnvandskloak / regnvandsbassiner)
- D. Gråt spildevand (bruser + tøjvask)

Leverandøren skal forholde sig til det tekniske anlæg i forhold til alle 4 typer vandkilder



6.3. Cases

Cases udvikles løbende, der vil komme en opdatering med mere specifikke parametre for at de forskellige teknologier kan sammenholdes (dvs. f.eks. tankstørrelser m.m. kan blive justeret i processen.)

6.3.1. Regnvandsanlæg til parcelhuse

Det overvejes strategisk at indarbejde regnvandsanlæg i byggemodninger, for at Forsyningen ikke skal etablere regnvandskloaker, men at regnvand kan håndteres ved nedsivning og som sekundavand.

Til den strategiske vurdering ønskes:

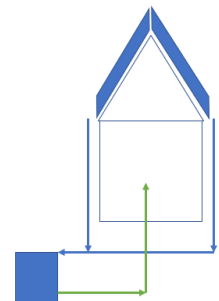
- Pris og beskrivelse på et regnvandsanlæg til et almindeligt parcelhus, herunder:
 - Referenceprojekter
 - Pris på anlæg
 - Overslag på entreprenørudgifter på "bar mark"
 - Driftsomkostninger

6.3.2. Regnvandsanlæg til boligblok der renoveres

Installationer i bygningen samt ledningsarbejde fra tagnedløb / til bygning skal ikke medregnes.

Der skal forudsættes 6 lejligheder, dvs. et årligt forbrug på sekundavand på 250 m³

- Pris og beskrivelse på et regnvandsanlæg til 6 lejligheder, herunder:
 - Referenceprojekter
 - Tankstørrelse
 - Pris på anlæg
 - Overslag på entreprenørudgifter på "bar mark"
 - Driftsomkostninger

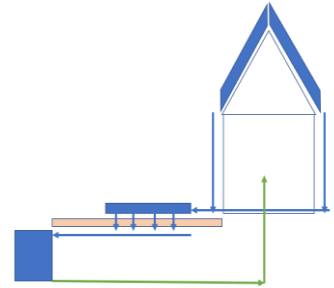


6.3.3. LAR vandsanlæg til boligblok der renoveres

Installationer i bygningen samt ledningsarbejde fra tagnedløb / til bygning skal ikke medregnes.

Der skal forudsættes 6 lejligheder, dvs. et årligt forbrug på sekundavand på 250 m³

- Pris og beskrivelse på et regnvandsanlæg til 6 lejligheder, herunder:
 - Referenceprojekter
 - Vurdering af om et traditionelt regnvandsanlæg er egnet til LAR-vand
 - Tankstørrelse
 - Pris på anlæg
 - Overslag på entreprenørudgifter på "bar mark"
 - Driftsomkostninger

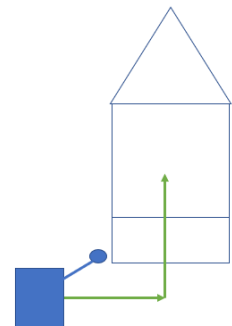


6.3.4. Omfangsdrænsanlæg til boligblok der renoveres

Installationer i bygningen samt ledningsarbejde fra tagnedløb / til bygning skal ikke medregnes.

Der skal forudsættes 6 lejligheder, dvs. et årligt forbrug på sekundavand på 250 m³

- Pris og beskrivelse på et anlæg baseret på vand fra omfangsdræn til 6 lejligheder, herunder:
 - Referenceprojekter
 - Vurdering af om et traditionelt regnvandsanlæg er egnet til vand fra omfangsdræn
 - Tankstørrelse
 - Pris på anlæg
 - Overslag på entreprenørudgifter på "bar mark"
 - Driftsomkostninger

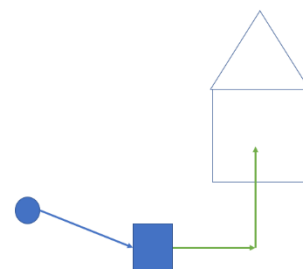


6.3.5. Vejvandsanlæg til boligblok der renoveres

Installationer i bygningen samt ledningsarbejde fra tagnedløb / til bygning skal ikke medregnes.

Der skal forudsættes 6 lejligheder, dvs. et årligt forbrug på sekundavand på 250 m³

- Pris og beskrivelse på et regnvandsanlæg til 6 lejligheder, herunder:
 - Referenceprojekter
 - Vurdering af om et traditionelt regnvandsanlæg er egnet til vejvand
 - Tankstørrelse
 - Pris på anlæg
 - Overslag på entreprenørudgifter på "bar mark"
 - Driftsomkostninger

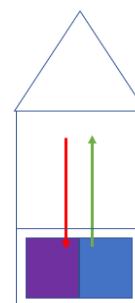


6.3.6. Gråvandsanlæg til boligblok der renoveres

Installationer i bygningen samt ledningsarbejde skal ikke medregnes.

Der skal forudsættes 6 lejligheder, dvs. et årligt forbrug på sekundavand på 250 m³

- Pris og beskrivelse på et regnvandsanlæg til 6 lejligheder, herunder:
 - Referenceprojekter
 - Tankstørrelse
 - Pris på anlæg
 - Overslag på entreprenørudgifter ved "tomt teknikrum"
 - Driftsomkostninger



6.3.7. Teknologi til rens af vaskevand og opsuleringsvand

Berendsen ønsker at rense vaskevand for at genanvende det, der er tale om en teknisk produktion.

Er dette fagområde relevant? Input til en sådan proces?

En option er at der skal kunne opsuppleres med vejvand

- Anbefales en samlet rensproces (vejvand kommer i impulser, vaskevand kontinuert)
- Hvis vejvand skal renses særskilt og vandstrøm udjævnes, så ønskes dialog om:
 - Anlæg til hurtig rensning / udjævning
 - Kvalitet af rensset vand, samt behov for yderligere rensning som led i kontinuer proces hos Berendsen.



Notat 7: Vurdering af Leverandører i Danmark

Vurdering af leverandører i Danmark

Reduceret afdækning af leverandører

Dato 11-07-2019

Udarbejdet for:

Fors A/S, Berendsen Tekstilservice, Boligselskab Sjælland, DTU Miljø, Fr. Dahlgaard, Kalundborg Forsyning

Udarbejdet af:

Teknologisk Institut – Rørcentret

&

Bovak ApS



7. Vurdering af leverandører i Danmark

Reduceret kortlægning af leverandører i Danmark, med henblik på at vurdere modenhed i markedet.
Status pr. 11. juli. 2019

7.1. Regnvandstanken

<https://www.regnvandstanken.dk/>

Besøgt

Fokus på standardanlæg til tagvand – primært handelshus, produktion i Tyskland

7.2. Watercare

<https://watercare.dk/da/>

Besøgt

Betragter sig som førende på området

Har egen produktion + samarbejde med udlandet.

Laver både regnvand og rensningsanlæg – inklusiv DPF, har lavet anlæg i Ørestaden som kunne være relevant at lave målinger på for at dokumenter effektiviteten.

7.3. Watersystems

Besøgt

<https://watersystems.dk/>

Laver renselanlæg

- Almindeligt åbent land: <https://watersystems.dk/product-category/minirenselanlaeg/>
- Større anlæg: <https://watersystems.dk/product-category/stoerre-renseloesning-wsbpro/>
- Mobile anlæg: <https://watersystems.dk/product-category/mobil-spildevandsloesning-wsbflex/>

Ser sig som førende.

Har fokus på drift og serviceaftaler.

Har en del produktion i DK

Har samarbejde med Tyskland

7.4. Nyrup Plast

Besøgt på Rørcenterdagene - Besøg i uge 33

<http://nyrupplast.dk/>

Ser sig som førende forhandler:

- Genanvendelse af regnvand: <http://nyrupplast.dk/kategori/regnvandsanlaeg-regnvandsfaski-ner-regnvandshaandtering>
- Gråt vand: Dehoust løsning har de forsøgt at få på markedet i flere år: http://nyrupplast.dk/media/brochure/WG68_GWM2095020up20to20GWM2033750_datasheet.pdf



7.5. Biokube

Besøgt på Rørcenterdagene, aftalt møde i uge 33

<https://www.biokube.com/>

- Har anlæg til at rense vand til drikkevandskvalitet fra flodvand: <https://www.biokube.com/drinking-water-from-river-water/>
- Arbejder også med industri: <https://www.biokube.com/biokube-industrial-wastewater/>

Virker umiddelbart som om at der er stort fokus på at vandet skal kunne genanvendes

7.6. Aquarden

<https://aquarden.com/>

Forsøger at få et besøg aftalt

Virker "Teknisk" tungere end de andre, potentiale for innovation

Fokus på industri

Har været med til testanlæg hos Berendsen, se foto



Notat 8: Input til Livcyklusanalyse – LCA – Sekundavand

Input til LCA - Sekundavand

Case Boligselskab Sjælland og Berendsen

Dato 13-08-2019

Udarbejdet for:

Fors A/S, Berendsen Tekstilservice, Boligselskab Sjælland, DTU Miljø, Fr. Dahlgaard, Kalundborg Forsyning

Udarbejdet af:

Teknologisk Institut – Rørcentret

&

Bovak ApS



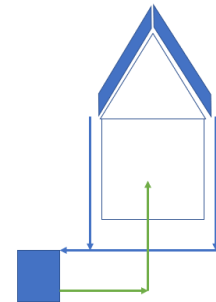
8. Input til Livcyklusanalyse – LCA - Sekundavand

Se beskrivelse i Notat: 6 Leverandør Tekniske krav

8.1. Regnvandsanlæg til boligblok der renoveres

Forudsætninger:

- Tagflade er stor nok (ca. 900 m² til opgangen, dvs. 150 pr. boligenhed)
- Udføres i forbindelse med igangværende renovering, hvor regnvand separeres
- Stiktilslutninger i badeværelse/tøjvask er neutral pga. renoveringsprojekt



Overslag omkostninger til LCA:

- Ekstra vandføring (ekstra rør i teknikskakt + kælder) 50 m – 5.000 kr.
- Standard regnvandsanlæg m. 5 m³ tank – 20.000 kr.
- Ekstra tank på 10 m³ – 20.000 kr.
- Ekstra rørføring fra tagnedløb 100 m – 10.000 kr.
- VVS + Anlægsomkostninger – 5.000 kr.

I alt: 60.000

Ikke medregnet pga. forskning og dokumentation:

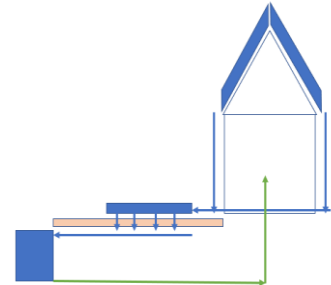
- Projekteringsudgifter
- Testopstilling til test af vand før/efter anlæg
- Separat elforsyning
- Evt. placering i bygning (kælder) for bedre formidling (hovedtank udenfor pga. temperatur)
- Vandmålere



8.2. LAR vandsanlæg til boligblok der renoveres

Forudsætninger:

- LAR anlæg er stort nok, og har område med permanent vand-spejl.
- Udføres i forbindelse med igangværende renovering, hvor regnvand separeres
- Stiktilslutninger i badeværelse/tøjvask er neutral pga. renoveringsprojekt



Overslag omkostninger til LCA:

- Ekstra vandføring (ekstra rør i teknikskakt + kælder) 50 m – 5.000 kr.
- Standard regnvandsanlæg m. 5 m³ tank – 20.000 kr.
- Drænende gruslag over membran + dræn – 6000 kr.
- Ekstra rørføring fra permanent vand 75 m – 5.000 kr.
- VVS + Anlægsomkostninger – 5.000 kr.

I alt: 41.000

Ikke medregnet pga. forskning og dokumentation:

- Projekteringsudgifter
- Testopstilling til test af vand før/efter anlæg
- Separat elforsyning
- Evt. placering i bygning (kælder) for bedre formidling
- Vandmålere



8.3. Gråvandsanlæg til boligblok der renoveres

Forudsætninger:

- Udføres i forbindelse med igangværende renovering, hvor regnvand separeres
- Stiktilslutninger i badeværelse/tøjvask er neutral pga. renoveringsprojekt

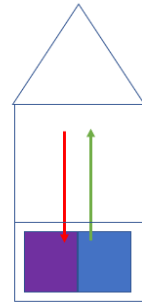
Overslag omkostninger til LCA:

- Ekstra vandføring (ekstra rør i teknikskakt + kælder) 50 m – 5.000 kr.
- Ekstra faldskakte til gråt vand - 9.000 kr.
- Gråvandsanlæg m. 5m³ tank – 80.000
- VVS + Anlægsomkostninger – 12.000 kr.

I alt: 106.000

Ikke medregnet pga. forskning og dokumentation:

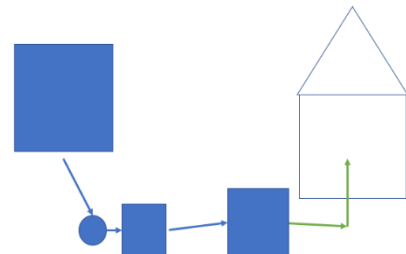
- Projekteringsudgifter
- Testopstilling til test af vand før/efter anlæg
- Separat elforsyning
- Evt. placering i bygning (kælder) for bedre formidling
- Vandmålere



8.4. Teknologi til rens af vaskevand og opsupleringsvand (Berendsen)

Forudsætninger:

- 25 m³ i døgnet
- Eksisterende Fors bassiner opstrøms kan få etableret forsinkelseskapacitet på 500 m³
- Eksisterende 300 m³ tank hos Berendsen kan indgå med 150 m³ volumen
- Rensning sker i 2 trin – en "grov" men hurtig rensning fra Fors før leverance til Berendsens interne tank og en "fin" rensning hos Berendsen



Overslag omkostninger til LCA

HOS Berendsen

- 2 mio for genanvendelsesanlæg målrettet vaskevand, som også kan håndtere supplement vand fra regnvandstank.

Uden for Berendsen

- Styring og ændringer ved bassiner: 250.000 (halv pris af nyanlægt forsinkelsesbassin som koster 1000 kr. pr. m³)
- Pumpebrønd på regnvandsledning, med sandfang: 300.000
- Anlæg til grovrensning med afgangspumpe (placeret i container): 300.000
- Boret ledning 120 m. 100.000

I alt: 950.000

Ikke medregnet pga. forskning og dokumentation:

- Projekteringsudgifter
- Testopstilling til test af vand før/efter anlæg
- Separat elforsyning
- Evt. placering i bygning (kælder) for bedre formidling
- Vandmålere

Udfordring – med et forbrug på 25 m³ i døgnet, så vil det tage 10 år at afskrive udgiften til anlæg for Fors anlæg (uden renter og driftsomkostninger) – så en sparerøvelse eller flere m³ øvelse er nødvendig.



Notat 7: Ønsker til elementer der indbygges i BSS-bygninger

Ønsker til elementer der indbygges i BSS- bygninger i forbindelse med reovering Klargøring til Sekundavand

Dato 27-09-2019

Udarbejdet for:

Fors A/S, Berendsen Tekstilservice, Boligselskab Sjælland, DTU Miljø, Fr. Dahlgaard, Kalundborg Forsyning

Udarbejdet af:

Teknologisk Institut – Rørcentret
&
Bovak ApS



9. Ønsker til elementer der indbygges i BSS-bygninger

9.1. Formål

Beskrivelse af de elementer som det vil være fordelagtigt, bliver indbygget i BSS bygninger i forbindelse med igangværende renoveringsprojekt – for at der efterfølgende kan laves anlæg til sekundavand

9.2. Generelt

- Der er taget udgangspunkt i blok 5 + 6
- Der ønskes 1 kælderrum i hver blok med følgende:
 - Afløb til kloak
 - 230 V
 - 380 V
 - Drikkevandsforsyning
- At der fra teknikrum etableres følgende ekstra vandforsyninger:
 - En selvstændig vandforsyning til vaskerum
 - En selvstændig vandforsyning pr. opgang – hvortil toilet + evt. lokal vaskemaskine tilkobles.

De ekstra vandforsyninger dimensioneres helt traditionelt, men udføres i lilla rør (lilla er farven for sekundavand)

I kælderrummet er ledningsføring synlig på væggen. Der etableres 2 ventiler med mindst 1 m. mellemrum – således der efterfølgende vil kunne lukkes for ventilerne og 1 m. rør udskiftes når der etableres sekundavandsanlæg.

DVS – når der afleveres efter renoveringsprojektet – så er der tilkoblet helt almindeligt drikkevand, røret til vaskerum, toiletter og evt. private vaskemaskiner er bare lilla.



Der laves en helt traditionel regnvandsledning, som klargøres til at der efterfølgende kan etableres et regnvandsanlæg.

Klargøringen består i følgende delelementer på ovenstående tegning (rørcenteranvisning 003)

- Etablering af 1 ø425 sandfangsbrønd der hvor der på tegningen er markeret 1 (Filter) (Denne vil senere blive udskiftet med filter)

Alt tagvand fra blok 5 skal ledes igennem brønden.

Brønden bør stå nær det teknikrum der er i kælderen.

Der skal være plads til at der efterfølgende kan placeres et regnvandsanlæg tæt på kælder, samt mulighed for adgang for servicepersonale

Afgang fra ø425 sandfangsbrønd ledes til kloak

- Ø110 trækrør fra kælder hen til området ved sandfangsbrønd (til fremtidig brug for sugeslange og evt. efterfyldning med drikkevand) – afproppet i begge ender
- Ø80 trækrør fra kælder til området ved sandfangsbrønd – afproppet i begge ender

9.3.2. Vand fra p-plads

Der forberedes til at der senere kan etableres et anlæg til håndtering af vand fra p-plads

- Ø110 trækrør fra kælder hen til området imellem p-plads og kælder hvor et fremtidigt anlæg kan stå – afproppet i begge ender
- Ø80 trækrør fra kælder hen til området imellem p-plads og kælder hvor et fremtidigt anlæg kan stå – afproppet i begge ender

9.4. Blok 6

I blok 6 laves der en ekstra faldskakt i begge opgange. På denne tilsluttes vask i badeværelse + bad + evt. private vaskemaskiner. Faldskakten bør have en anden farve end den traditionelle faldskakt.

De 2 faldskakte + afløb fra vaskekælder ledes til teknikkælder. Her skal de komme ind i kælderen så højt oppe som muligt på væggen.

Der skal være mindst 2 m. synligt rør på væggen, før de 2 faldskakte + afløb fra vaskekælder ledes til kloak.

9.4.1. Vand fra LAR

På den side af Blok 6 der vender udimod et kommende LAR anlæg skal følgende etableres

- Ø110 trækrør fra kælder hen til området imellem p-plads og kommende LAR anlæg hvor et fremtidigt anlæg kan stå (så tæt på kælder som muligt) – afproppet i begge ender
- Ø80 trækrør fra kælder hen til området imellem p-plads og kommende LAR anlæg hvor et fremtidigt anlæg kan stå (så tæt på kælder som muligt) – afproppet i begge ender

