



# Åbne sandfang

LAR-metodekatalog

Oktober 2011

Aarhus Kommune

# Åbne sandfang

Oktober 2011

Ref.: Åbne sandfang

Udarbejdet af:

- Rambøll Danmark A/S

## Indholdsfortegnelse

<b>1.</b>	<b>DATABLAD</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>GENEREL BESKRIVELSE</b>	<b>4</b>
2.1	Opbygning og funktion	4
2.2	Krav fra myndigheder	5
2.3	Renseeffekt	5
2.4	Landskab og beplantning	6
2.5	Begrænsninger for anvendelsen	6
<b>3.</b>	<b>ANLÆGSDELE</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>DIMENSIONERING</b>	<b>14</b>
<b>5.</b>	<b>DRIFT OG VEDLIGEHOLD</b>	<b>16</b>
<b>6.</b>	<b>ØKONOMI</b>	<b>17</b>
<b>7.</b>	<b>REFERENCER</b>	<b>18</b>



## 1. DATABLAD

Åbne sandfang rensr det tilledte regnvand for større uorganiske partikler, miljøfremmede stoffer og tungmetaller, inden vandet ledes til f.eks. LAR-anlæg, recipient eller kloak. Der foregår følgende renseprocesser i åbne sandfang:

- Større uorganiske partikler, tungmetaller og miljøfremmede stoffer tilbageholdes i det åbne sandfangs sediment
- Langsomt nedbrydelige stoffer omsættes på sigt
- Olie tilbageholdes, nedbrydes og fordamper, hvis der etableres et dykket udløb

For at fjerne næringssalte og miljøfremmede stoffer fra regnvandet kan der etableres beplantede zoner i det åbne sandfang. Planterne optager næringssalte og omsætter dem i deres rodzoner.

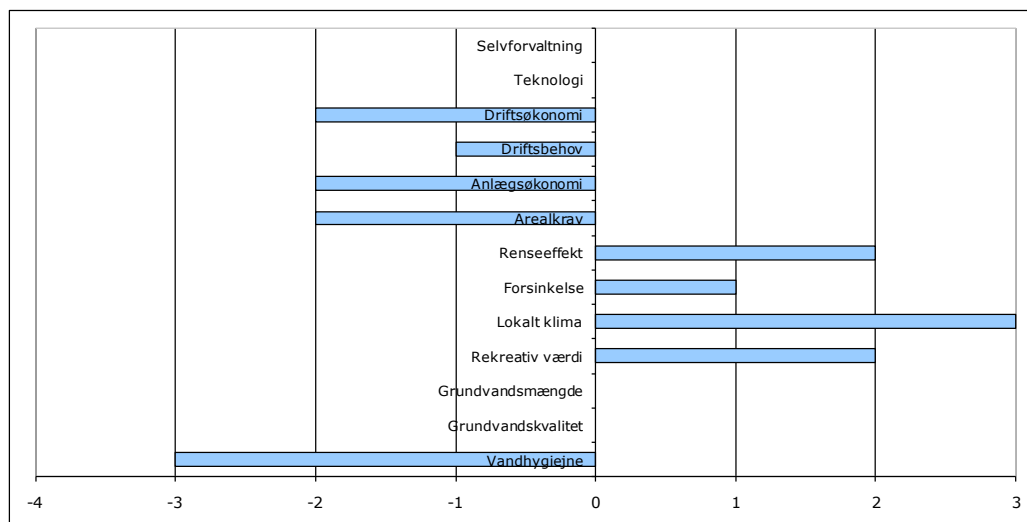


Figur 1.1 Eksempel på et åbent sandfang.

Åbne sandfang etableres som udgangspunkt altid i kombination med våde bassiner enten forud for eller indbygget i det våde bassin. Ofte etableres åbne sandfang som et selvstændigt bassin før et vådt bassin, så det våde bassin ikke har behov for så hyppig oprensning. Den samlede renseseffekt med kombination af et åbent sandfang/beplantet åbent sandfang og et efterfølgende vådt bassin er samlet set større end et vådt bassin alene .

Væsentligste egenskaber	<p>Reduktion af vandvolumen Lav – Ingen</p> <p>Reduktion af intens regn Lav – middel</p> <p>Fjernelse af suspenderet stof Høj</p> <p>Fjernelse af kvælstof Lav</p> <p>Fjernelse af tungmetaller Middel</p> <p>Fjernelse af oliestoffer Middel</p> <p>Fjernelse af pesticider Lav-middel</p> <p>Landskabelig værdi Middel</p>
Drift og vedligehold	<p>Tilsyn med det åbne sandfang efter kraftig regn</p> <p>Tilsyn og rensning af ind/udløb, brønde, sandfangsbrønde mv</p> <p>Tilsyn med beplantning</p> <p>Opsamling af affald</p> <p>Græsslåning af skrånninger</p>
Fordele	<p>Lavteknologisk løsning</p> <p>Lavt vedligeholdelsesniveau</p> <p>Driftsikker løsning</p> <p>Stor tilbageholdelse af suspenderet stof</p> <p>Billig i anlæg og drift</p> <p>Kan have høj rekreativ værdi med den rette udformning</p>
Ulemper	<p>Arealkrævende</p> <p>Oprensning af det åbne sandfang kan være vanskelig og stiller krav til sandfangets udformning</p> <p>Det skal sikres at opkoncentreringen af tungmetaller og miljøfremmede stoffer i det åbne sandfang ikke kan forurene grundvandet. Der kan derfor stilles krav om at der etableres en membran under sandfanget.</p>
Økonomi	<p>Middel udgifter til anlæg og drift. God rensemetode i forhold til økonomien.</p> <p>Bortskaffelse af sediment kan være dyrt, hvis det er forurenet.</p>

Tabel 1.1 Metodeoversigt.



Figur 1.2 Samlet vurdering af egenskaber.

Samlet vurdering af åbne sandfangs egenskaber i forhold til afledning af regnvand direkte til regnvandssystem eller recipient ses af figur 1.2. Hvor der ikke er angivet nogen værdi, vurderes metoden ikke at have nogen væsentlige fordele eller ulemper i forhold til at lede regnvandet direkte til regnvandssystem/recipient.

## 2. GENEREL BESKRIVELSE

### 2.1 Opbygning og funktion

Åbne sandfang etableres normalt som åbne jordbassiner og forsynes normalt med en vandtæt membran i bunden, for at sikre det nødvendige mindste vandspejl i det åbne sandfang, og så vandet med forureningsstoffer ikke kan sive ud.

Det åbne sandfang udformes så følgende hovedfunktioner tilgodeses:

- Høj middelopholdstid
- Lav strømningshastighed
- Plads til slamlager, der ikke hvirvles op ved ekstrem regn
- Olieudskillerfunktion
- Evt. plantezone til at optage næringsalte og miljøfremmede stoffer

Det åbne sandfang bør forsynes med ind- og udløbsbygværk for at modvirke, at vandstrømmen eroderer skråningerne.

Indløbsbygværket skal etableres, så sandfangets bredde udnyttes bedst muligt, og vandet ikke blot løber direkte gennem.

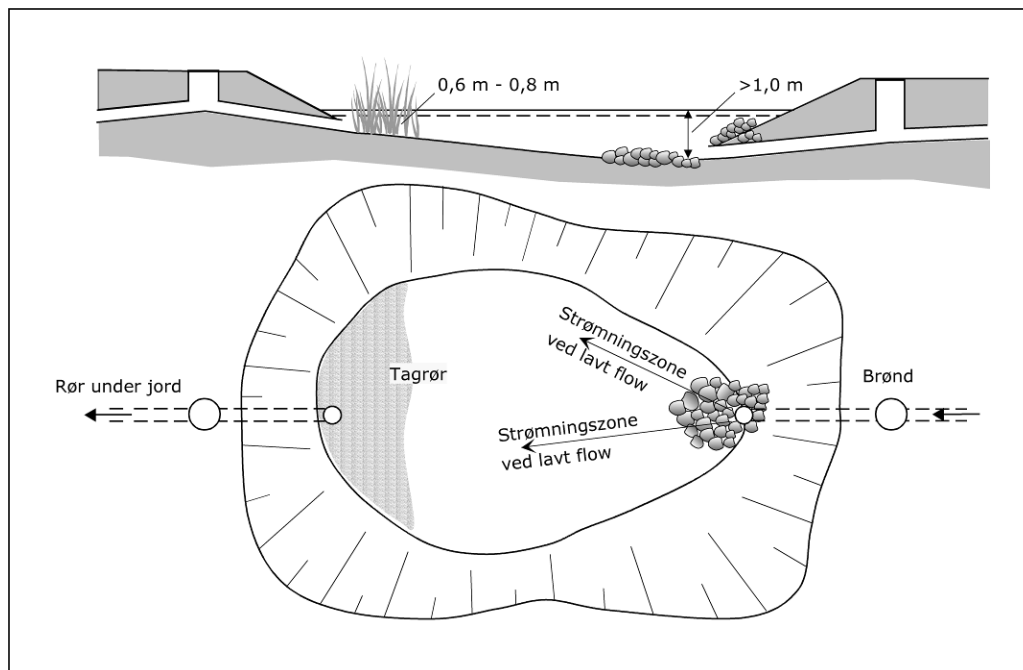
Tilsvarende skal udløbsbygværket udformes, så udløbet er dykket for at sikre, at flydestoffer såsom olie tilbageholdes i det åbne sandfang og ikke løber med vandet i udløbet.

Området omkring sandfangets indløb bør udformes, så vandets hastighed hurtigt formindskes. Dette kan eventuelt ske ved, at vandet passerer en rodzone bestående af en beplantning med tagrør. Alternativt kan der etableres en ø eller et lavvandet plateau et stykke foran indløbet, for på denne måde at dele vandstrømmen og derved nedsætte vandhastigheden. Den første del af det åbne sandfang skal udformes, så der opstår en sandfangsfunktion for større partikler. På figur 2.1 er vist et eksempel på opbygning af et åbent sandfang.

Tilsvarende er det vigtigt, at området foran udløbet udformes, så mindre partikler kan bundfældes/udskilles uden senere at blive skyllet med ud ved kraftig regn. Yderligere kan der inden udløbet med fordel etableres en rodzone for at slutpolere vandet, inden udløbsbygværket nås. Sidstnævnte er ikke nødvendigt, når det åbne sandfang etableres i tilknytning til et vådt bassin.

Ved at etablere det åbne sandfang som et delvist beplantet bassin sikres både en optimal vandhastighed samt en øget rensning via filtrering/adsorption i rodzonen samt via optag i f.eks. tagrør.





Figur 2.1 Eksempel på opbygning af et åbent sandfang

Ved udformning af åbne sandfang skal mulighederne for at tømme og oprense sandfanget på et senere tidspunkt planlægges omhyggeligt, så driften og vedligeholdelsen bliver så nem som mulig.

## 2.2 Krav fra myndigheder

Med hensyn til tilladelser der er nødvendige efter miljøbeskyttelsesloven og byggeloven ved etablering af LAR-løsninger henvises til notatet:

**“Generelle krav fra myndigheder ved etablering af LAR. Hvad skal der ansøges om? Og hvad må jeg selv udføre?”**

Specifikt for “forbassiner/åbne sandfang” kan nævnes, at der i forbindelse med udledningstilladelse normalt vil blive fastlagt funktionskrav til bassinet, samt taget stilling til krav til udformning og placering. Der vil endvidere blive taget stilling til, om bassinet skal udføres med tæt bund for at undgå forurening af grundvand.

Frakobling og tilslutning til kloaksystemet må kun udføres af en autoriseret kloakmester.

Aarhus Kommune, Natur og Miljø kan stille krav vedrørende drift og vedligeholdelse, herunder bortskaffelsen af slam fra forbassinet/sandfanget.

## 2.3 Renseeffekt

I åbne sandfang sker der en rensning af regnvandet, ved at partikler og stoffer bundet hertil bundfældes. Endvidere nedbryder mikroorganismer og solens UV-stråler

stofferne, mens nogle stoffer også kan fordampe. I åbne sandfang med planter kan næringsstoffer bliver optaget af planterne. Der foregår således mange forskellige renseprocesser i åbne sandfang, som kan fjerne mange forskellige stoffer.

I tabel 2.1 er der givet en vurdering af, hvordan åbne sandfang renser vandet for forskellige stoffer. Vurderingen er inddelt i tre klasser: høj, middel og lav.

	Suspenderet stof	Tungmetaller	Oliestoffer	Pesticider
Åbne sandfang	Middel	Middel	Middel	Lav - middel

Tabel 2.1 Oversigt over rensning af regnvandet i åbne sandfang.

## 2.4 Landskab og beplantning

Åbne sandfang kan sammenlignes med våde bassiner og kan placeres i landskabet på samme måde, jf. Metodebeskrivelsen om Våde bassiner og damme.

For at forbedre renseevnen i åbne sandfang kan der plantes tagrør, jf. den senere beskrivelse om sandfangets opbygning.

Åbne sandfang kan etableres i direkte sammenhæng med almindelige våde bassiner, ved at opdele regnvandsbassinet i to dele adskilt af f.eks. en jorddæmning, hvorpå der kan etableres en gangsti eller cykelsti. Den forreste del af regnvandsbassinet vil opbygges som et åbent sandfang, og det efterfølgende bassin vil opbygges som et normalt vådt bassin. Koblingen mellem de to bassiner vil ske ved, at udløbet fra det åbne sandfang ledes til en brønd i dæmningen/stien, og derfra ledes til det konventionelle våde bassin.

Det vil være oplagt, at åbne sandfang etableres i sammenhæng med grøfter og render, både af hydrauliske samt rekreative hensyn. De åben sandfang kan give en rensning af det vand, der ledes til grøfterne/renderne. Yderligere kan de dimensioneres med hydraulisk aflastning, hvorved nedstrøms render/grøfter kan reduceres. Det åbne sandfang vil kunne etableres, så det fremstår som en sø og på denne måde vil et teknisk anlæg til håndtering af regnvand kunne få et naturpræg.

## 2.5 Begrænsninger for anvendelsen

I tabel 2.3 er åbne sandfang vurderet i forhold til en række lokale faktorer, som kan begrænse, ændre eller påvirke udførelsen eller driften.

Hvis et åbent sandfang overbelastes hydraulisk, kan det planlægges, så der sker overløb til nærliggende grønne områder, hvor vandet vil sive ned. Der kan også etableres overløb til offentlig kloak/regnvandssystem eller recipient.

Faktor	Påvirkning af anvendelse
Grundvand	<p>I områder med højt grundvandsspejl kan der i perioder strømme grundvand til det åbne sandfang, såfremt der ikke er en membran i sandfanget. Det skal derfor undersøges inden etableringen af det åbne sandfang, om ind-/udsivning til grundvandet kan accepteres. Kan dette ikke accepteres, skal ind-/udsivningen mellem det åbne sandfang og grundvandet forhindres ved at etablere en tæt membran af ler, bentonit eller plast. Se Aarhus Kommunes procedure for etablering af lermembraner.</p> <p>Ved højt grundvandsspejl skal det åbne sandfangs bund være sikret, så den ikke bliver skudt op, når sandfanget skal tømmes, før det skal renses op. Alternativt kan der etableres dræn under bunden.</p>
Jordbundsforhold	<p>Der bør udføres geotekniske boreriger enkelte steder i et planlagt åbent sandfang for at kunne vurdere, om vandet vil kunne sive ud af sandfanget. Denne oplysning skal benyttes ved dimensioneringen og udformningen af sandfanget.</p> <p>Tilsvarende skal det ved etableringen sikres, at der ikke er sandlommer, hvor vandet i det åbne sandfang vil kunne forsvinde hen, da der ønskes permanent vandspejl i sandfanget af hensyn til renseseffekten.</p>
Pladsforhold/arealkrav	<p>Åbne sandfang kan nemt indpasses i grønne friarealer, men kræver en del plads pga. skråningsanlæggene. . Hvis tilløbet ligger dybt forøges pladsbehovet, hvilket på begrænset plads stiller krav om stejlere skråninger.</p>
Forurening i jorden	<p>Stødes der på forurenede jord ved etableringen af bassiner skal den forurenede jord håndteres efter gældende regler og love for forurenede jord. Det åbne sandfang skal ved underliggende forurening etableres med tæt bund for at hindre nedsvivning igennem forurenede jord.</p> <p>En stor del af Aarhus by er områdeklassificeret, dvs. jorden vurderes at være lettere forurenede. Forureningen ligger typisk i de øvre jordlag og består af komponenter, som er bundet hårdt til jorden. Der skal ikke nødvendigvis etableres tæt bund. Aarhus Kommune vurderer i det konkrete tilfælde.</p>

Tabel 2.3 Oversigt over forhold, der kan påvirke eller begrænse anvendelsen af åbne sandfang.

### 3. ANLÆGSDELE

#### Opbygning af det åbne sandfang

Der skal være særlig opmærksomhed på opbygningen af det åbne sandfang for at kunne opnå en så optimal rensning af regnvandet som muligt.

Opbygningen af det åbne sandfang skal udføres således, at nedenstående funktioner sikres:

- Vandhastigheden skal neddrøses ved indløb
- Større partikler skal bundfældes og "slamlageret skal sikres, så de bundfældede partikler ikke udvaskes.
- Vandet skal strømme med en lav hastighed.
- Evt. beplantning med tagrør for at tilbageholde og optage uønskede stoffer som tungmetaller og miljøfremmede stoffer.
- Dykket udløb for at tilbageholde flydestoffer og olie.

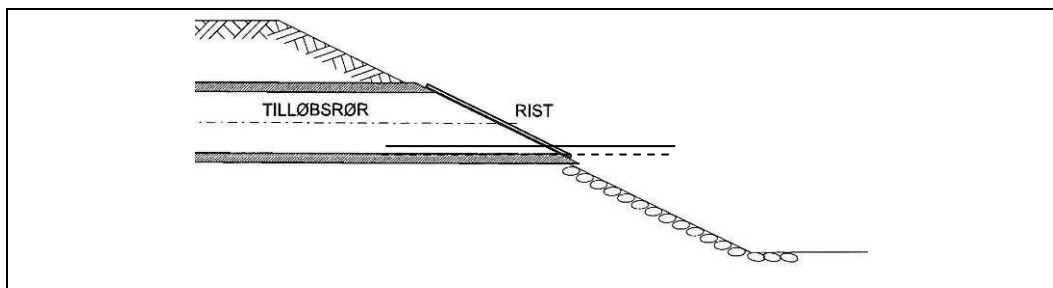
#### **Indløb til det åbne sandfang**

Regnvandet ledes til det åbne sandfang enten via et præfabrikeret indløbsbygværk eller ved en dykket regnvandsledning direkte ind i det åbne sandfang. På indløbet installeres en sikkerhedsrist med risteafstand på ca. 7,5 cm for at sikre at dyr eller børn ikke kan kravle ind i indløbsrøret. Gitteret kan eventuelt laves mere simpelt ved at føre to rustfrie metalstænger gennem røret, så de danner et kryds. Udformningen af gitteret afhænger af indløbsrørets diameter.

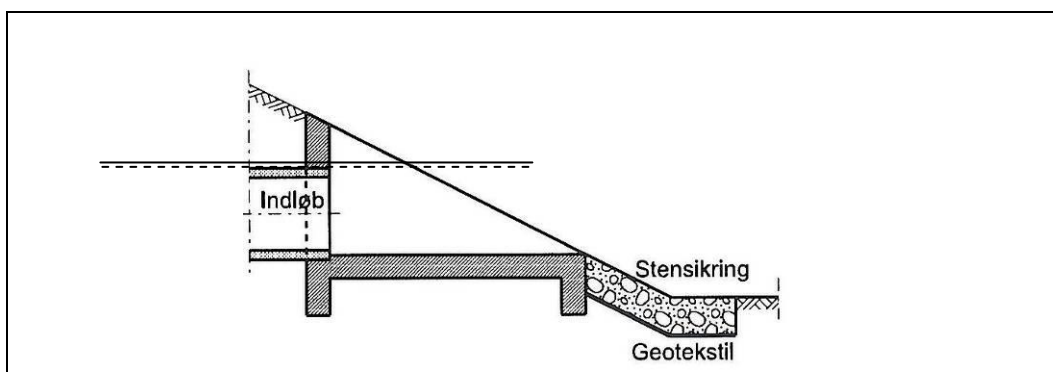
De præfabrikerede indløbsbygværker er færdigstøbte betonvægge, som fremstilles til projektet, så rørdimensioner, indløbskoter og lignende tilpasses til det enkelte projekt.

Ved at føre røret direkte ind i det åbne sandfang kan indløbet udføres således, at det ikke umiddelbart vil kunne ses fra kanten af det åbne sandfang. Herved vil det åbne sandfang fremstå mere som en sø end et teknisk bassin – og derved have større rekreativ værdi. Der er dog stadig tale om et teknisk anlæg til rensning af regnvandet.

Figur 3.1 og 3.2 viser eksempler på indløb. Figur 3.3 viser et åbent sandfang uden synlige ind- og udløb.



Figur 3.1 Eksempel på indløb i vådt bassin med rist.



Figur 3.2 Eksempler på dykket indløb i vådt bassin med frontmur.



Figur 3.3 Mindre åbent sandfang til rensning inden udledning til større bassin uden synligt ind- og udløb.

Ved indløbet til det åbne sandfang skal det sikres, at erosion af bundmaterialer undgås.

Der bør derfor etableres et felt foran indløbet til det åbne sandfang af enten fliser, en støbt betonplade eller større sten, som kan forhindre erosion af bunden foran indløbet.

I indløbssiden af det åbne sandfang bør der være en vanddybde på mere end 1,0 – 1,2 meter som skråner opad mod udløbssiden af det åbne sandfang, hvor vanddybden bør være 0,5 – 0,6 m. Herved sikres en passende neddrøsling af vandhastigheden, en fornuftig bundfældning og en tilstrækkelig vanddybde til, at sediment ikke udvaskes.

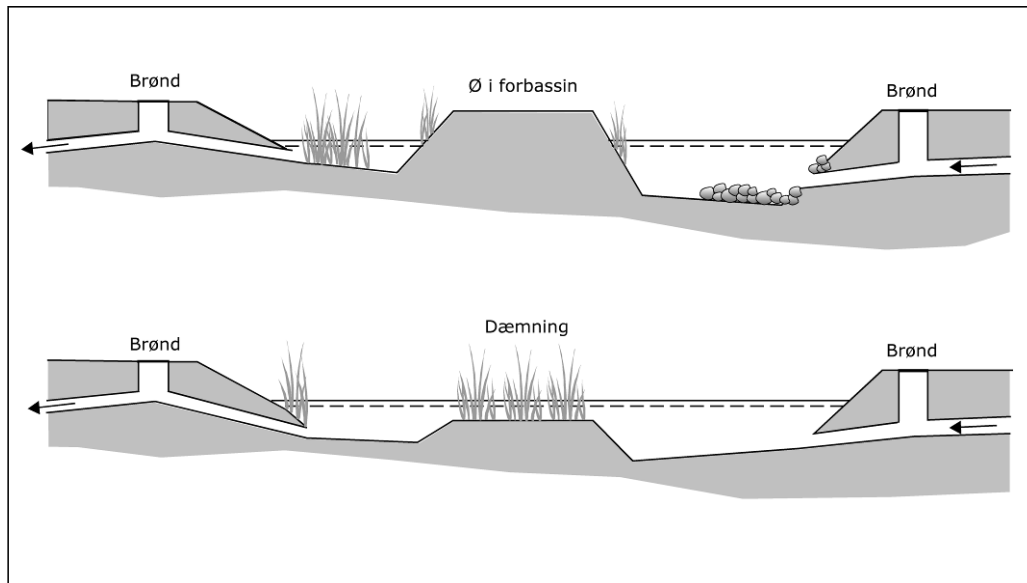
Ved design og placering af et åbent sandfang bør det område, hvor den væsentligste bundfældning vil ske, være tilgængeligt for senere oprensning. Bunden i dette område kan med fordel forsynes med et sten/singles lag på bunden, således at den tætte membran ikke beskadiges ved senere oprensning.

For at tilbageholde mindre partikler er det nødvendigt at nedsætte vandhastigheden så meget som muligt. Dette kan gøres ved at sikre, at vandstrømmen fra indløbet fordeles over så stort et strømningsareal som muligt, selv ved de store vandflow efter store regnskyl.

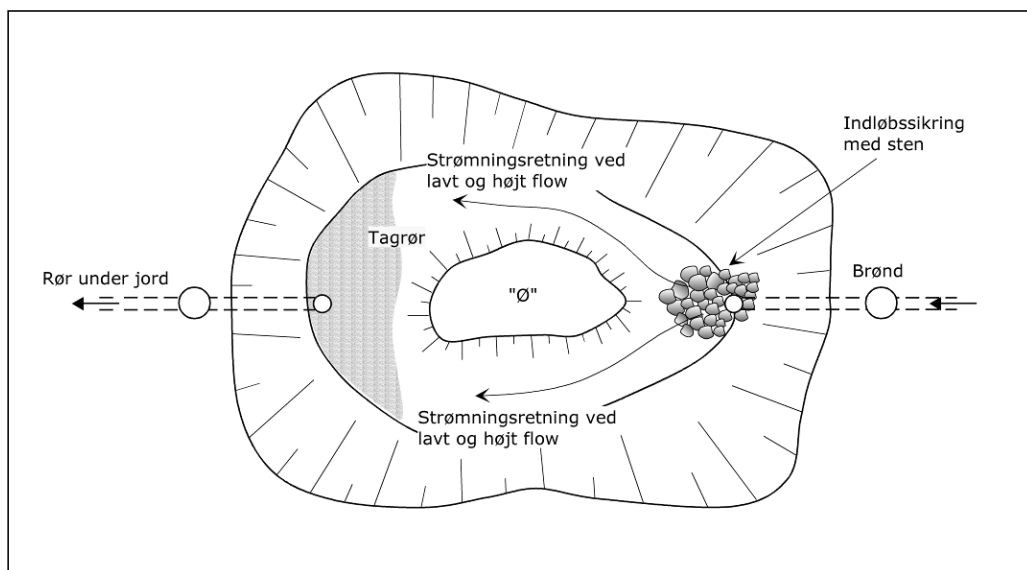
Udformes det åbne sandfang ved at øge bassinbredden fra indløbet mod udløbet vil strømningszonen kunne spredes og strømningshastigheden nedsættes. Dog vil vandet ved stort vandflow give en smal strømrrende mellem indløbet og udløbet. Dette skyldes, at vandet altid vil finde den "letteste" vej. For at kunne opnå en udbredelse af strømrrenden kan der etableres en forhøjning/plateau eller en ø i det åbne sandfang. Således vil vandet fra indløbet, selv ved store vandflow, tvinges til at dele sig uden om forhøjningen/øen. Herved nedsættes strømningshastigheden, og bundfældningsegenskaberne forbedres.

En anden mulighed for at brede strømningszonen ud, er at etablere en dæmning/forhøjning på tværs gennem det åbne sandfang med vand over dæmningen, således at der ved det dimensionsgivende flow vil være en strømningshastighed over dæmningen på 0,1 m/s.

På figur 3.4 og 3.5 er vist eksempler på, hvordan et åbent sandfang med en ø eller dæmning kan opbygges.



Figur 3.4 Snit gennem et åbent sandfang med forhøjning enten som en ø eller som en dæmning.

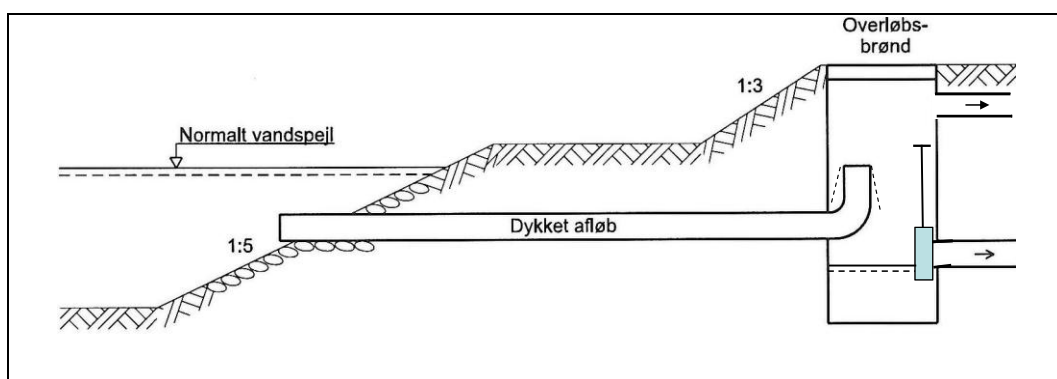


Figur 3.5 Oversigtstegning over et åbent sandfang med ø.

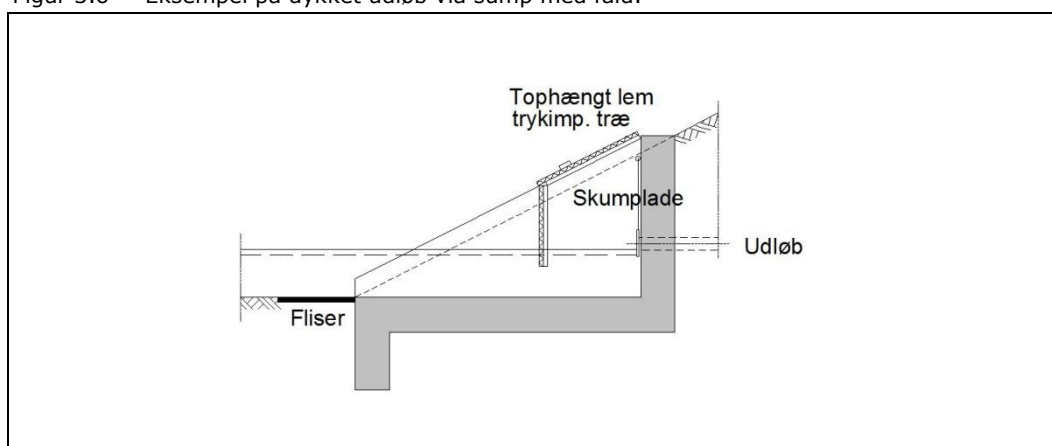
### Udløb fra det åbne sandfang

Udløbet fra det åbne sandfang skal være dykket, da flydestoffer, som lettere partikler og olie, så ikke kan ledes videre. På denne måde vil udløbet kunne fungere som en olieudskiller, såfremt det åbne sandfang er udformet således, at vandhastigheden ved udløbet er mindre end 0,1 m/s.

Udløbet kan etableres enten ved et præfabrikeret udløbsbygværk eller et dykket rør. På tilsvarende vis, som ved indløbet, vil et præfabrikeret bygværk laves, så det tilpasses det enkelte projekt. Dog vil et dykket rør give et mere rekreativt bassin end med et præfabrikeret udløbsbygværk. Figur 3.6 og 3.7 viser eksempler på udløbsbygværker.



Figur 3.6 Eksempel på dykket udløb via sump med fald.



Figur 3.7 Eksempel på frit udløb fra bassin med skumplade.

Plantes der tagrør i området ved udløbsbygværket, vil der ske en yderligere fjernelse af mindre og uønskede partikler og stoffer både ved optag i planterne, i planternes rodzone, samt ved yderligere bundfældning, da planterne vil virke som et fysisk filter, der tilbageholder stofferne.

### Udformningen af det åbne sandfang

For at sikre det åbne sandfangs sider efter etableringen, vil det være en stor fordel, at det såede græs på skråningerne, når at få et kraftigt rodnet, inden der lukkes vand ind i det åbne sandfang. Græssets rodnet vil medvirke til at sikre/holde på skråningerne, så de ikke ødelægges af de vandbevægelser, der er i det åbne sandfang. Det er dog ikke altid muligt at vente, til der er et godt græsrodnet på skråningerne, inden der lukkes vand ind i det åbne sandfang. Derfor kan der udlægges måtter af f.eks. kokosfibre, hvor der er indeholdt muld og græsfrø. Disse måtter udlæg-



ges på skråningerne og fastholdes med små træpløkker. På denne måde kan erosion af skråningerne undgås samtidig med, at græsfrøene ikke skylles væk. Da måtterne er lavet af kokosfibre, vil de være nedbrudt ca. et år efter, de er udlagt.

Udformningen af det åbne sandfangs vanddybde er afgørende for vegetationen i det åbne sandfang. Områder med lav vanddybde, dvs. under 0,6 – 0,8 m vil over en årrække vokse til med tagrør eller tilsvarende beplantning. Ønskes der et frit vandspejl, bør der etableres vanddybde på min. 0,8 – 1,2 m.

Skråningsanlægget på det åbne sandfang etableres normalt med et anlæg mellem 1:3 og 1:5. På arealer med begrænset plads kan det åbne sandfangs dybde øges ved at anvende et stejlere anlæg i dele af det åbne sandfangs våde del.

Længde:brede forholdet bør være 1:3 til 1:5.

Det åbne sandfangs bund etableres med membran af ler, bentonit eller plast, i henhold til DS/INF 466, op til umiddelbart over det normale vandspejl. Aarhus Kommune har en arbejdsprocedure for etablering af lermembraner i regnvandsbassiner /4/.

Det åbne sandfangs skråningsanlæg over normalvandspejl kan tilsås med græs, beplantes eller sikres med etablering af stendiger eller tilsvarende.

## 4. DIMENSIONERING

I Aarhus Kommune dimensioneres sandfang ud fra en overfladebelastning på 20 m<sup>2</sup>/red.ha, idet arealet dog max. må udgøre ca. 100 m<sup>2</sup>. Dybden af sandfanget bør variere fra 0,5-1,2 m, med den største dybde i indløbssiden.

Det åbne sandfang skal endvidere dimensioneres, så gennemstrømningshastigheden maksimalt er 0,3 m/s.

Opholdstiden i det åbne sandfang for den dimensionsgivende vandtilstrømning skal typisk være på ca. 2-3 min. for at sikre en fornuftig bundfældning.

$$\text{Formel 1: } T_h = \frac{V}{Q}$$

hvor:

$T_h$  er vandets middellopholdstid (s)

$V$  er det effektive bassinvolumen (m<sup>3</sup>)

$Q$  er det dimensionsgivende flow (m<sup>3</sup>/s)

Ved beregning af middellopholdstiden,  $T_h$ , skal det bemærkes, at det effektive bassinvolumen ikke er det teoretiske totalvolumen, men kun det volumen hvori vandet passerer ved gennemstrømning af det åbne sandfang, se også afsnit 3.

Det åbne sandfang kan også designes til at fungere som olieudskillere, og strømningshastigheden bør i så fald holdes under 0,1 m/s. Opholdstiden i det åbne sandfang skal være min. 20 minutter for at sikre en fornuftig olieudskillelse.

For at optimere olieudskillerfunktionen bør det dykkede udløb, dvs. skumbrættet eller tilsvarende, fra det åbne sandfang være placeret så dybt som muligt under overfladen. Herved vil oliedråber være udskilt, når de er steget op til et niveau over skumbrættet.

Er det nødvendigt at reducere udløbsflowet fra det åbne sandfang kan udløbet drosles ved at forsyne det med vandbremse eller tilsvarende. Se metodebeskrivelsen om Drosling af afløb. Det kan være nødvendigt at drosle udløbet, hvis de efterfølgende regnvandsanlæg ikke kan modtage så meget vand eller hvis der ønskes en øget opholdstid i det åbne sandfang ved ekstremregn. Dermed kan der være behov for etablering af et forsinkelsesvolumen. Se metodebeskrivelsen "Våde bassiner og damme".

Ønskes ingen forsinkelseeffekt i det åbne sandfang designes dette, således at udløbsflowet er lig indløbsflowet, dvs. intet behov for stuvningsvolumen.

**Eksempel**

Der ønskes etableret et åbnet sandfang for overfladevand fra en boligejendom med et samlet grundareal på 6.000 m<sup>2</sup>. Der skal ledes overfladevand fra et samlet areal af tage og veje på 2.400 m<sup>2</sup> til bassinet. Afløbskoefficient for tag og veje sættes lig 1 ligesom også den hydrologiske reduktionsfaktor sættes til 1,0.

Det reducerede areal beregnes således:

$$\text{Red. Areal: } (1.500 \times 1,0 + 900 \times 1,0) \times 1,0 / 10.000 \text{ m}^2 = 0,24 \text{ red. ha}$$

Overfladen af det åbne sandfang beregnes som:

$$\text{Overfladeareal} = 20 \text{ m}^2/\text{red. ha} \times 0,24 \text{ red. ha} = 4,8 \text{ m}^2$$

$$\text{Volumen} = 4,8 \text{ m}^2 \times 1,0 \text{ m} = 4,8 \text{ m}^3$$

$$\text{Opholdstid} = 4,8 \text{ m}^3 / (140 \text{ l/s/ha} \times 0,24 \text{ ha}) = 2,4 \text{ minutter}$$

I tabel 4.3 er opsummeret resultaterne for beregning af nødvendige overfladearealer.

Åbent sandfang	Red. areal ha	Nødvendigt overfladeareal m <sup>2</sup>
Parcelhus	0,019	0,4
Boligejendom	0,240	4,8
Kontorbygning	0,600	12

Tabel 4.3 Tabellen viser nødvendige overfladearealer for de åbne sandfang.

## 5. DRIFT OG VEDLIGEHOLD

I tabel 5.1 er vist en oversigt over drift og vedligehold af åbne sandfang.

	Aktivitet	Hyppighed
Jævnligt	Tilsyn og rensning af riste i tilløb og afløb	Regelmæssigt under/efter regnvejr
	Opsamle affald	Regelmæssigt – 1 gang om måneden
	Tilsyn med sandfang	Årligt tilsyn. Eventuelt tømnings af sandfang
	Græsslåning på skrånninger	2 gange i vækstsæsonen
	Tilsyn af tagrør	2 gange årligt
Efter behov	Oprensning af sedimenteret materiale fra bunden i det åbne sandfang	Hvert 2. til 5. år
	Grødeskæring og/eller plantning af nye tagrør	Når nødvendigt
	Reparer og efterfyld eroderede skrænter og anden ødelæggelse	Når nødvendigt
	Tilse, reparere og ordne evt. hegn omkring det åbne sandfang.	Når nødvendigt

Tabel 5.1 Drift og vedligehold af åbne sandfang.

Selv om åbne sandfang er etableret med olieudskillerfunktion, vil fjernelse af oliefilm kun være relevant ved større spild/uheld i oplandet, da mængden af olie fra befæstede arealer normalt adsorberes eller omsættes biologisk i det åbne sandfang.

## 6. ØKONOMI

I tabel 6.1 er vist overslag over anlægsudgifter, udgifter til drift og vedligehold samt en samlet årlig udgift set over hele det åbne sandfangs levetid. Udgifterne er beregnet for 3 forskellige åbne sandfang, som vist i regneeksemplerne i afsnit 4 Dimensionering.

I priserne er der regnet med en timepris på 325 kr. For de mindre åbne sandfang kan drift og vedligehold varetages af ejeren, så driftsudgifterne minimeres. For de større åbne sandfang kan en del af driften og vedligeholdelsen ligeledes foretages af ejeren eller tilknyttet servicepersonale, hvorved driftsudgifterne kan reduceres. Alle priser er ekskl. moms og i prisniveau 2011.

	Parcelhus	Boligejendom	Kontorbygning
Anlægsudgifter kr.	3.800	9.500	16.500
Driftsudgifter kr. pr. år	1.800	4.200	5.200
Årlig udgift kr. pr. år - levetid 25 år	2.000	4.500	5.900

Tabel 6.1 Overslag over anlægs- og driftsudgifter for åbne sandfang (prisniveau 2011).

## **7. REFERENCER**

- /1/ Spildevandskomiteens skrift 29: "Forventede ændringer i ekstremregn som følge af klimaændringer", 2008
- /2/ Spildevandskomiteens skrift 27: "Funktionspraksis for afløbssystemer under regn", 2005
- /3/ [http://ida.dk/netvaerk/fagtekniskenetvaerk/energimiljooguland/spildevandskomiteen/Documents/Regional%20CDS%20Ver\\_3.1.xls](http://ida.dk/netvaerk/fagtekniskenetvaerk/energimiljooguland/spildevandskomiteen/Documents/Regional%20CDS%20Ver_3.1.xls)
- /4/ Aarhus Kommune. Lermembraner i regnvandsbassiner. Arbejdsprocedurer – 2009.