

BILAG 22: ADMINISTRATIONSGRUNDLAG FOR DIMENSIONERING AF BASSINER



Spildevandsplan 2018-2021

Bilag 22: Administrationsgrundlag for bassindimensionering og oversigt over bassiner i Hillerød Kommune

Indholdsfortegnelse

1 Administrationsgrundlag for regnvandsbassiner	2
1.1 Generelt om regnvandsbassiner	2
2 Myndighedsforhold og placering	3
3 Dimensionering af regnvandsbassiner	4
3.1 Dimensionering af forsinkelsesvolumen	4
3.2 Dimensionering af vådvolumen	5
4 Bassinudformning	7
5 Tilkørsel og adgangforhold	9
6 bygværker	9
6.1 Tilløbsbygværk	9
6.2 Sandfang (forbassin)	9
6.3 Olieudskiller	9
6.4 Udløbsbrønd/udløbsregulering	9
6.5 Udløb til recipient	10
7 Håndtering af skybrud	10
8 Estimering af bassin i planlægningsfasen	10

1 Administrationsgrundlag for regnvandsbassiner

Formålet med dette bilag er, at fastlægge og ensarte dimensioneringsproces og udformning af regnvands-bassiner med tilhørende anlæg i Hillerød Kommune. Dette skal ske i overensstemmelse med de visioner og målsætninger der er i spildevandsplanen for Hillerød Kommune. Regnvandsbassiner skal således sikre, at vandet tilbageholdes lokalt i blå-grønne løsninger.

Regnvandsbassiner skal sikre en rensning af overfladevandet, for derigennem at forbedre vandkvaliteten inden vandet ledes til recipienten. Et korrekt dimensioneret regnvandsbassin vil desuden reducere den hydrauliske belastning af recipienten.

I forbindelse med udledning af overfladevand til recipienter etableres bassiner til forsinkelse og rensning efter nedenstående principper. For mere om administrations af udledningstilladelser henvises til bilag 23:

Administrationsgrundlag for udledning af overfladevand i Hillerød Kommune

Andre renseløsninger, der renses overfladevandet på samme niveau eller bedre end våde bassiner, kan også etableres. Det vil afhænge af den konkrete sag, og det er Hillerød Kommune som afgør dette. Nærværende retningslinjer beskriver udelukkende dimensionering af våde bassiner.

1.1 Generelt om regnvandsbassiner

Som udgangspunkt ønsker Hillerød Kommune at nye regnvandsbassiner etableres som våde bassiner, hvilket betyder, at bassinerne laves med et permanent vandspejl (vådvolumen) samt et forsinkelses-/magasin volumen. Bassinerne skal udformes så de har struktur og udformning som lavvandede søer.

Våde bassiner med permanent blankt vandspejl vil blive foretrukket, idet disse bassiners evne til at rense overfladevandet er veldokumenteret. Desuden har de potentiale til at give naturmæssige og rekreative værdier til nærområderne.

Ved etablering af bassiner med permanent vandspejl kan det være nødvendigt at udforme bassinet med tæt eller delvis tæt bund. Bassinerne skal så vidt muligt højne området's æstetiske værdi.

Som udgangspunkt kan der ikke etableres regnvandsbassiner i § 3 beskyttede naturområder, da disse områder i henhold til Naturbeskyttelsesloven ikke må tilstandsændres.

Våde bassiner skal være med til at sikre:

- At kapaciteten og sårbarheden i recipienten respekteres
- At et områdes rekreative værdi forbedres, via regnvandsbassinernes naturmæssige og rekreative værdi.
- At forbedre vandkvalitet ved at tilbageholde partikler, organisk stof og næringsstoffer i regnvandsbassinerne.

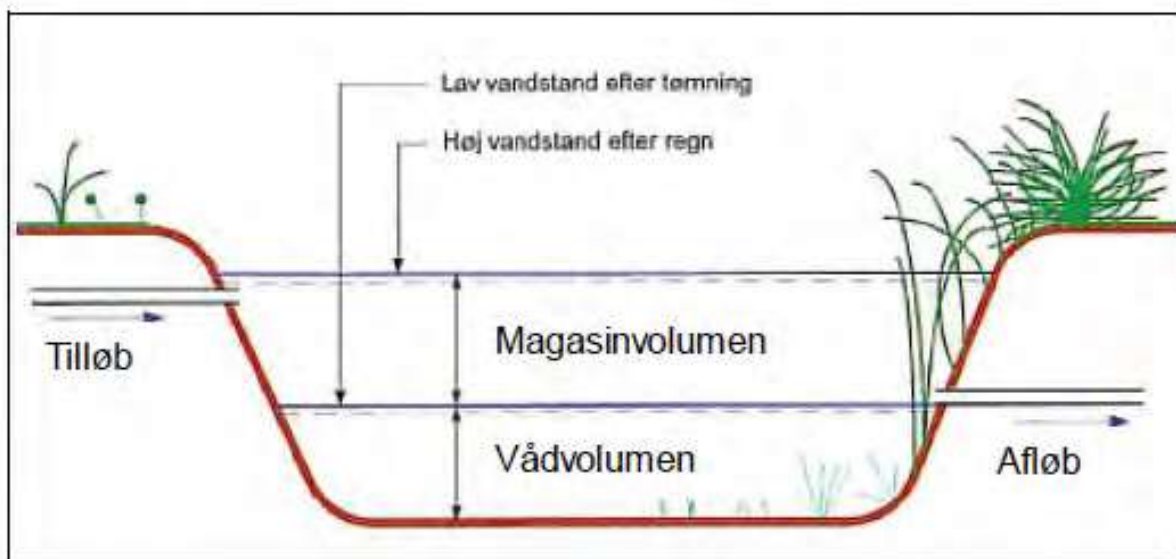
2 Myndighedsforhold og placering

Ved hvert anlægsprojekt skal ansøger overveje følgende:

1. **Spildevandsplan:** Matrikler der berøres af et kloakprojekt, skal være beskrevet i en spildevandsplan eller et tillæg til spildevandsplanen før projektet kan startes.
2. **Placering af regnvandsbassin:** Placering af bassinet skal afklares i samarbejde med Miljø i Hillerød Kommune. Det bør generelt tilsigtes at undgå placering i følgende områder:
 - a. Beskyttede naturtyper
 - b. Områder med fredede sten- og jorddiger
 - c. Områder med fortidsminder og fredet arealer
 - d. Områder udpeget som BNBO
3. **Udledningstilladelse:** se bilag 23: Administrationsgrundlag for udledning af overfladevand i Hillerød Kommune.
4. **Byggetilladelse/landzonetilladelse:** Behov herfor afklares før detailprojekteringen
5. **Tilladelse/dispensation i forhold til Naturbeskyttelsesloven:** Ved placering af bassinanlæg i eller ved beskyttede naturtyper m.m. skal der først gives dispensation.
6. **Tilladelse til jordflytning:** Som udgangspunkt anbefales en eventuel overskudsjord indarbejdet i brinker eller omkring bassinet. Alternativt skal jorden flyttes. Hertil skal der være en tilladelse samt en dokumentation af jordens kvalitet.
7. **Grundvandssænkning:** Vurderes fra gang til gang
8. **Orientering af museum:** Forud for opstart af anlægsarbejder orienteres museum herom. Såfremt museet ønsker arkæologisk undersøgelse opstartes denne. Det noteres, at bygherre betaler eventuelle omkostninger til udgravning
9. **Gennemførelse af åstedsforretning:** Ved placering af bassinanlæg på anden mands grund skal der som udgangspunkt forventes foretaget en ekspropriationsforretning. Åstedsforretning varsles 4 uger før. Efter åstedsforretningen er der en 3 ugers periode, hvor lodsejere kan komme med bemærkninger, før der gennemføres en ekspropriationsbeslutning. Derefter er der en 4 ugers klagefrist. Ekspropriationsforretning træffes af byrådet.
10. **Godkendelse af projekt:** Projekter, der indeholder anlæg der skal overdrages til Hillerød Spildevand, skal godkendes af Hillerød Spildevand inden udførelse.
11. **Øvrige**
 - Behov for screening i forhold til miljøvurderingsloven, herunder forholde sig til habitatbekendtgørelsen.
 - Indhentning af ledningsoplysninger i LER.
 - Afklaring af omkoblingssituationer og "hvad nu hvis scenarier".
 - Tinglysning.
 - Sikre at sikkerheds- og sundhedsforhold vurderes og følges.

3 Dimensionering af regnvandsbassiner

Et regnvandsbassin består af to vandfaser, et vådvolumen og et forsinkelsesvolumen. Bassinernes endelige størrelse opnås ved at addere hhv. beregnet forsinkelsesvolumen og beregnet vådvolumen (til bundfældning/rensning). Koblede regn skal indregnes i forsinkelsesvolumen (20 %). Nedenstående figur viser skitse af et regnvandsbassin.



Figur 1: diagram over opbygning af et våd bassin

3.1 Dimensionering af forsinkelsesvolumen

Forsinkelsesvolumen skal sikre, at regnvand fra det kloakerede opland opsamles og tilbageholdes, så udledningen af regnvand til recipienten forsinkes.

Retningslinje for forsinkelsesvolumen

Forsinkelsesvolumen dimensioneres ud fra kravværdier for udledningsflow til recipient samt gentagelsesperiode for overskridelse. Forsinkelsesvolumen beregnes selvstændigt ved at anvende IDA's regionale regnerække version 4.1. Ved beregning af forsinkelsesvolumen anvendes som udgangspunkt følgende:

Parameter	Krav
Koordinater:	Dem for bassinets placering eller 6204945;708778 (Hillerød).
Klimafaktor:	1,2, skrift 29 (her indgår 20 % for klimaændringer).
Udledningsflow/afskærende lednings kapacitet (l/s):	Se bilag: Administrationsgrundlag for udledning af overfladevand i Hillerød Kommune
Gentagelsesperiode:	1 gang hvert 5 år, $n=1/5$ (regnvandsbassiner). Faren for oversvømmelse af bygninger ved overløb er med i vurdering af, om gentagelsesperioden skal skærpes. Endelig gentagelsesperiode skal aftales med Hillerød Kommune.
Reduceret areal	Beregnes som befæstede areal (hydrologisk reduktionsfaktor =1)
Afløbstal	Udløbsflow divideret med reduceret areal.

Hydrologisk reduktionsfaktor:	1 (del af nedbøren fra befæstede arealer der ledes til kloakken) – fraviges dette skal det begrundes.
Koblet regn	20 % Det skal bemærkes i en ansøgning om dette er medregnet.
Tømmetid for forsinkelses volumen	Maksimum er 3 døgn (grundet risiko for varmt vand og algeopblomstring i bassin, samt risiko ved koblet regn og utømte bassiner).

*Natur- og Miljøklagenævnet har i dom NMK-10-00760 fastlagt, at udledningsflowet skal beregnes ved hjælp af det reducerede areal. Samtidig er der i dommen lagt vægt på, at udledningsflowet også skal vurderes i forhold til medianmaksimum for recipienten eller recipientens robusthed.

Beregningseksempel

Der tages udgangspunkt i følgende eksempel:

Medianmaksimum i vandløb**:	0,34 l/s/red. ha
Opland:	10 hektar (ha)
Befæstelsesgrad:	30 %
Hydrologisk reduktion:	1
Klimafaktor:	1,2
Gentagelsesperiode:	5

Herudfra kan beregnes følgende:

Reduceret areal:	$10\text{ha} * 0,30 * 1 = 3 \text{ red. ha}$
Udledningsflow ved kendt medianmaksimum**:	$3 \text{ red. ha} * 0,34 \text{ l/s/ha} = 1,02 \text{ l/s}$
Afløbstal:	$1,02 \text{ l/s} / 3 \text{ red. ha} = 0,34 \text{ l/s/ red. ha}$

**Medianmaksimum er den højeste vandføring der generelt, over en lang periode, overskrides en eller flere gange hvert andet år (sædvanligvis i vinterhalvåret). Der er således ikke tale om den typiske vintersituation, men om et maksimum med en gentagelseshyppighed på ca. 2 år.

For mere omkring fastsættelse af udløbsflowet henvises til bilag 21: Administrationsgrundlag for udledning af regnvand i Hillerød Kommune.

3.2 Dimensionering af vådvolumen

Vådvolumen har til formål at sikre en rensning af overfladevandet, inden det udledes til recipienten.

Ved at sikre et tilpas vådvolumen, vil der ske en biologisk nedbrydning af stofferne, optag i planter og sedimentation af partikulært stof med efterfølgende ophobning i bundsediment.

Kravet til størrelsen af vådvolumen vil afhænge af recipienten, samt hvilke krav der er hertil i de statslige vandområdeplaner.

Derfor skal der i en ansøgning oplyses til hvilken recipient der udledes til, hvilke krav der er til recipienten i de statslige vandområdeplaner, samt en redegørelse af, hvorfor det dimensionerede vådvolumen er tilstrækkelig rensning i forhold til målopfyldelse. Herudover vil rensning af vandet, inden det ledes til bassinet, også have indflydelse og skal oplyses i en ansøgning. Dette kan eksempelvis være ved nedsivning gennem wadi eller filtermuld (opsamling i drænrør og ledt til bassin).

Retningslinje for vådvolumen

Vådvolumen dimensioneres ud fra det reducerede oplandsareal. Ved beregning af vådvolumen anvendes som udgangspunkt $250 \text{ m}^3/\text{red. ha}$. I en rapport fra DANVA fremgår anbefalinger omkring vådvolumen på $150\text{-}250 \text{ m}^3/\text{reduceret hektar}$ (Kilde: Danvas "Regnbetingede udledninger – Katalog over teknologier til reduktion af effekter i miljøet"). NMKN har i NMK -10-00760 fastslået at BAT for vådvolumen være mellem $200\text{-}300\text{m}^3$ pr. red. ha. Det endelig vådvolumen fastsættes i forbindelse med myndighedsbehandlingen.

Beregningseksempel

Der tages udgangspunkt i følgende eksempel:

Opland (bolig og veje):	10 hektar (ha)
Befæstelsesgrad:	30 %
Hydrologisk reduktion:	1
Klimafaktor:	1,2

Herudfra kan beregnes følgende vådvolumen til et opland med blandet bolig og erhverv:

Reduceret areal:	$10\text{ha} * 0,30 * 1 * 1,2 = 3,6 \text{ red. ha}$
Vådvolumen:	$3,6 \text{ red. ha} * 250 \text{ m}^3/\text{ha} = \underline{900 \text{ m}^3}$

Stofreducering

Ved etablering af vådvolumen kan forventes følgende typiske rensegrader:

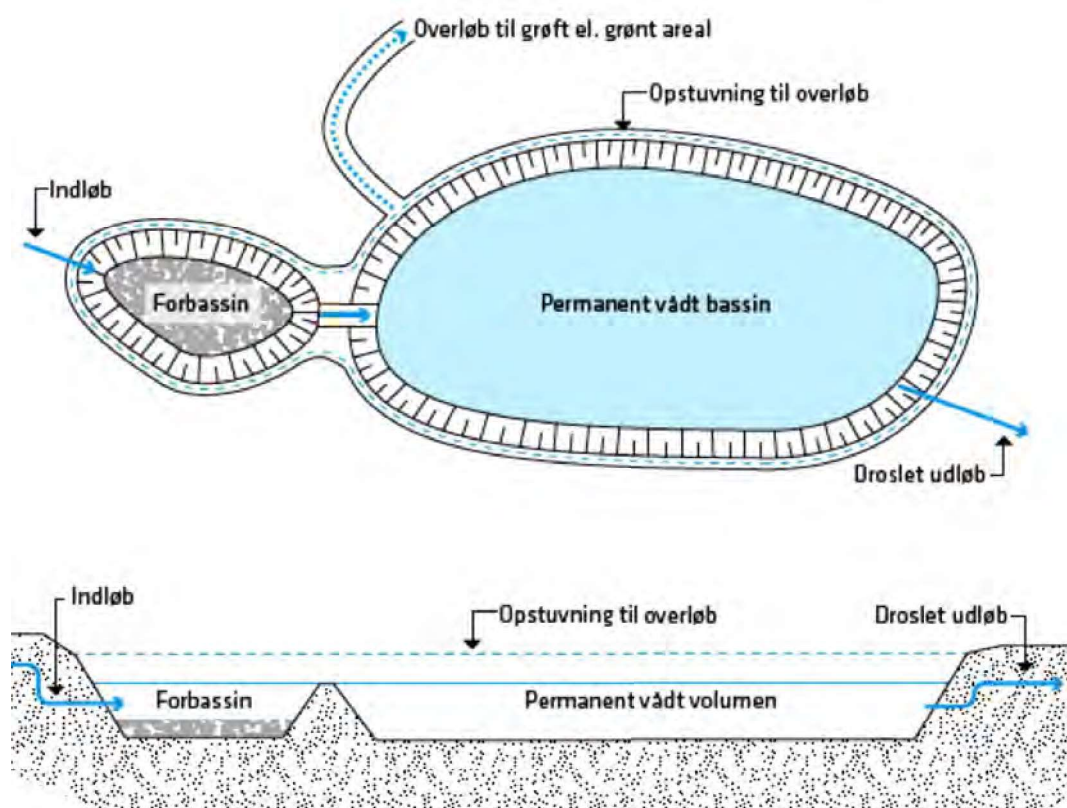
Stof	Rensegrad
Suspenderet stof	70-80 %
Fosfor	50-60 %
Kvælstof	30-35 %

Kilde: Artikel "Våde regnvandsbassiner", Mikrogen 2006 og Vollertsen et al. "Faktablad om dimensionering af våde regnvandsbassiner" 2012.

4 Bassinudformning

Regnvandsbassiner er som udgangspunkt tekniske anlæg. Ved etablering af et nyt regnvandsbassin skal det derfor sikres, at anlægget deklarerer/tinglyses som et teknisk anlæg. Selvom der er tale om et teknisk anlæg, skal våde regnvandsbassiner i Hillerød Kommune gives en landskabelig og naturmæssig bearbejdning og derved komme til at berige naturen, samt eventuelt indgå som et rekreativt og arkitektonisk element.

Det er en fordel at anlægge et forbassin i forbindelse med våde bassiner. Det vil sikre tilbageholdelse af størstedelen af det grove sediment og begrænse sedimentophobningen i selve bassinet. Et forbassin kan være med til at forlænge levetiden af bassinet samt nedsætte vand hastigheden og fordele vandet ved indløbet. Et forbassin kan være udformet som jordbassin eller et støbt bassin. Et sektionsopdelt bassin vil medvirke til, at vandet renses bedre, Hillerød Kommune ser derfor, at bassiner som udgangspunkt bliver etableret som sektionsopdelte.



Figur 2: Principskitse af vådt regnvandsbassin med forsinkelsesvolumen. Kilde: Vollertsen et al. "Faktablad om dimensionering af våde regnvandsbassiner" 2012

Faconen på et vådt bassin er ofte dikteret af ydre forhold så som tilgængeligt areal, hvor det er praktisk muligt eller på baggrund af øvrige bindinger på et givent areal.

Følgende parametre er nøgletal fra faktabladet af Vollertsen et al. "Faktablad om dimensionering af våde regnvandsbassiner" 2012. Det er en liste med en række overvejelser og dimensionsgivende størrelser, der skal tilgodeses for at sikre renssevnen i det våde bassin. Miljø- og Fødevarerklagenævnet (tidligere Natur- og Miljøklagenævnet) har gentagne gange beskrevet i deres afgørelser, at Faktablad om dimensionering af våde regnvandsbassiner fra 2012 anses som BAT indenfor rensning af overfaldevand fra diffuse kilder. Hillerød Kommune vælger derfor, at lægge sig op ad nøgletallene herfra i dette administrationsgrundlag.

Parameter	Størrelse	Bemærkninger
Vådt volumen (Inkl. et eventuelt forbassin)	200-300 m ³ /red.ha	Mindre volumen fører til: - Ringere rensning - Hyppigere oprensning Større volumen fører til: - Kun marginalt bedre rensning - Sjældnere oprensning
Forbassin	20-50 m ³	Forbassinet fungerer som sandfang og skal oprenses hyppigere end hovedbassinet. Des større forbassiner, des sjældnere skal det oprenses.
Permanent vanddybde af vådt volumen og forbassin	1-1,5 m	Mindre vanddybder fører til: - Risiko for resuspension pga. vind - Risiko for at bassinet gror til og ikke får frit vandspejl Større vanddybder fører til: - Risiko for iltfri forhold på bunden og dermed frigivelse af forurenende stoffer
Sektionsopdeling	2-3 sektioner	Sektionsopdeling af bassinet fører til bedre rensning
Geometri	Undgå dødzoner og kortslyttende vandstrømme	Kortslyttingsstrømme og dødzoner fører til at bassinets renskapacitet kun delvist udnyttes. Det skal tilstræbes at strække bassinet, så længden er minimum 2-3 gange bredden.
Skråningsanlæg	1:5 til 1:10	Skråningsanlægget har ingen betydning for bassinets renssevne, men spiller en sikkerhedsmæssig og æstetisk rolle. Jo fladere et skråningsanlæg er, des sikrere og mere "naturligt" virker det. Flade skråningsanlæg fører ved små bassiner dog til at bassinets middeldybde mindskes. Små bassiner bør derfor have skråningsanlæg omkring 1:5 mens større bassiner kan have anlæg op til 1:10
Bund*	Tæt	Hvor underjorden kræver det, sikres tæt bund gennem lermembran, plastmembran eller lignende. Er bunden ikke tæt, kan bassinet i perioder tørre ud, eller modtage væsentlige mængder uvedkommende vand. Begge dele nedsætter bassinets renssevne.
Indløb	Frit eller dykket	Hvis indløbet er dykket skal det placeres så det ikke fryser til om vinteren
Udløb	Frit eller dykket	Udløbet skal være dykket og skal placeres så det ikke fryser til om vinteren. Dykket udløb er en fordel i forhold til tilbageholdelse af flydestoffer og ved større spild
Beplantning		Ved sideanlæg i 1:5 kan kanterne tilsås med langsomt voksende græs. Hvis der ønskes et mere naturligt præg, undlades det afsluttende muldlag for at tilgodese en artsrig engvegetation. Bredvegetation i den permanent våde del af bassinet kan være urter, siv og gul iris. Dunhammer og tagrør skal undgås, da disse arter hurtigt invaderer hele bassinet, og dermed gør vedligeholdelsen mere besværlig.

*Bassinbund: En tæt bassinbund har først og fremmest til formål at sikre et permanent vandspejl i bassinet. Derudover kan en tæt bassinbund være nødvendig af hensyn til sikring af grundvand.

I forhold til sikring af grundvandet skal der som udgangspunkt etableres tæt bassinbund i alle forbassiner, når der etableres bassiner indenfor 300 meter fra vandboringer eller i nitratfølsomt indvindingsopland. Der kan ligeledes være andre områder hvor Hillerød Kommune kræver fast bund i bassinet - det afhænger af den konkrete lokalitet.

I forbindelse med etablering af bassiner skal ansøger dokumentere om det er nødvendigt med membran i hovedbassinerne for at fastholde et permanent vandspejl, som der skal være i våde bassiner.

5 Tilkørsel og adgangsforhold

Der skal være adgang til bassinet, så en slamsuger kan tømme sandfangsbrønden, eller en lastbil med grab kan rense åbne sandfang. Hvor det ved mindre bassiner er vanskeligt at etablere en vej frem til sandfanget, kan dette alternativt etableres ved eksisterende vej.

Der skal være mulighed for tilsyn af reguleringsbrønd/afløbsbygværk og vandbremse/afløbsregulator. Inspektionsveje skal være min. 4 m brede og opbygget på en sådan måde, at den kan holde til de køretøjer der benyttes ved tilsyn og oprensning.

6 bygværker

6.1 Tilløbsbygværk

Tilløbsbygværk har til formål at neddrose vandflow og undgå erosion.

Placering:	Placeres i en god afstand fra udløbsbygværk for at undgå kortslutning af vandveje i bassinet.
Udformning:	Tilløb under $\varnothing 500$ udformes som udløb direkte i bassin med fast bund i beton isat kampesten eller håndsten. Ved $\varnothing 500$ og derover sættes præfabrikeret bygværk.
Dybde:	Udløb til bassin etableres som udgangspunkt som dykket og gerne minimum 10 cm under permanent vandspejl målt fra overkant af ledning.

6.2 Sandfang (forbassin)

Sandfang har til formål at sikre opsamling af sand og andre urenheder i regnvandet. Dermed kan oprensningsfrekvens i regnvandsbassinet reduceres.

Placering:	Etableres som udgangspunkt som et selvstændigt forbassin med dykket til- og afløb. Alternativt som en del af regnvandsbassinet placeret ved indløbet.
Dimension:	20-50 m ³ jf. "Faktablad om dimensionering af våde regnvandsbassiner, Aalborg Universitet 2012". Volumen regnes som del af det våde volumen.
Vanddybde:	Sandfanget etableres med en dybde i det permanente vandspejl på 0,8-1,2 m.

6.3 Olieudskiller

Olieudskiller har til formål at tilbageholde olie fra typisk vejarealerne, så det ikke udledes til recipienten.

Olieudskiller:	Olie opsamles som udgangspunkt i forbassinet, hvor udløb etableres som dykket. Hvis der ikke er forbassin skal der være en olieudskiller som et separat bygværk før bassinet
----------------	--

6.4 Udløbsbrønd/udløbsregulering

Ved afløbet fra bassinet etableres en brønd med en vandbremse/afløbsregulator. Der skal etableres en afspærringsmulighed mellem bassin og vandbremse, så vandbremsen kan serviceres med fyldt bassin.

I reguleringsbrønden etableres et nødoverløb i niveau med det ønskede maksimale vandspejl. En anden overløbsform ved skybrudshændelser kan evt. være overløb over kronekant af bassinet. Et sådan overløb skal ske til et egnet areal, og der skal redegøres for konsekvenser ved oversvømmelse af arealet når der søges om udledningstilladelse.

Udløbsbrønden skal kunne regulere udløbsflow til kravværdi, kunne fungere som afspærringsordning ved uheld og sikre en overløbsmulighed når bassinet er fyldt.

6.5 Udløb til recipient

Udløb til recipient har til formål at sikre en æstetisk og god overgang fra teknisk anlæg til vandløb. Udløbet skal etableres, så risikoen for erosion undgås i det faste afløb, men så vidt muligt også for regnbetinget overløb (beregningmæssigt 1 gang hvert 5. år eller 10. år).

For at undgå erosion af brinkerne, skal rørføringen afsluttes ca. 5 m fra vandløbskanten. På de sidste 5 m løber vandet i en åben, bredbundet grøft med store sten, der har til formål at tage kraften ud af vandet, inden det når vandløbet. I vandløbet placeres håndstore sten på brinker og i bund indtil ca. 5 m neden for udløbspunktet.

Da udløbet fremover bliver en del af den vandløbsnære natur, skal det udføres, så det fremstår naturligt. I anlægsfasen skal det sikres, at der ikke sker udvaskning af jord fra brinkerne.

7 Håndtering af skybrud

Regnvandsbassiner dimensioneres normalt for en regn, der forekommer hvert 5. år. Ved mere ekstreme regnhændelser (skybrud), der statistisk set forekommer sjældnere end hvert 5. år, vil regnvandsbassinerne være fyldte og i overløb. Regnvandsbassiner kan derfor ikke ved forsinkelse af overfladeafstrømningen afbøde effekten af skybrud, men bør tænkes ind i en samlet løsning for klimasikring af området.

Regnvandsbassiner kan imidlertid have en positiv effekt ved at udforme overløbet fra bassinet således, at overløbsvandet ved terrænregulering kontrolleret ledes hen, hvor det gør mindst skade.

8 Estimering af bassin i planlægningsfasen

For at afsætte den fornødne plads til bassiner i forbindelse med planlægningsfasen for byudvikling kan der som tommelfingerregel afsættes 775 m²/ha, i dette areal er indregnet den nødvendige skrånings i bassinet. Tallet skal efterfølgende tilrettes de faktiske forhold, når projektet er kommet forbi planlægningsfasen.