



Ikast-Brande Kommune

Retningslinjer for foranstaltninger
på regnbetingede udløb

Rekvirent

Ikast-Brande Kommune
Teknisk Område
Miljøafdelingen
Centerparken 1
7330 Brande

Kontakt: Jesper Hahn-Pedersen

Rådgiver

Orbicon A/S
Klostermarken 12
8800 Viborg
Telefon 87 28 11 00

Sag 223 09 028

Projektleder: Peter Poulsen

Revisions nr.: 1

Udgivet: 20. august 2009

Ikast-Brande Kommune

Retningslinjer for foranstaltninger på regnbetingede udløb

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	Indledning	4
2	Mulige problemer	5
3	Hvornår skal der gøres noget?	7
3.1	Målsætningen er ikke opfyldt	7
3.2	Målsætningen er opfyldt	8
4	Dimensioneringsforudsætninger	9
4.1	Beregning af reduceret areal	9
4.1.1	Hydrologisk reduktionsfaktor	9
4.1.2	Klimaforandringer	9
4.1.3	Samlet faktor	9
4.2	Nye regnbetingede udløb	10
4.2.1	Behov for rensning	10
4.2.2	Afløbsvandføring til recipient	10
4.2.3	Gentagelsesperiode for overbelastning	11
4.3	Eksisterende udløb	12
4.3.1	Separatkloak	12
4.3.2	Fælleskloak	13
5	Bassin	14
5.1	Volumen	14
5.2	Udformning af rensedam	14
6	Fravigelse fra retningslinjer	16
6.1	Målsætningen er ikke opfyldt	16
6.2	Problemer er konstateret	16
6.2.1	Oversvømmelse	16
6.2.2	Erosion	16
6.2.3	Næringssalte	17
7	Resumé af beslutningsproces	18

1 Indledning

Ikast-Brande Kommune ønsker at benytte enkle retningslinjer for fastlæggelse af renseforanstaltninger på regnbetingede udløb. Dette vil sikre ensartethed og lette administrationen i forbindelse med ansøgning af udledningstilladelse fra regnbetingede udløb.

Som opstart på dette er der den 10. juni 2009 afholdt et møde, hvor ønsker til retningslinjerne er blevet drøftet. Derefter er retningslinjerne af 1. juli 2009 blevet drøftet på møde den 18. august 2009 og efterfølgende er kommentarer til retningslinjerne blevet indarbejdet.

Retningslinjerne vil blive indarbejdet i kommunens kommende spildevandsplan. Hermed sikres en helhedsvurdering for de regnbetingede udløb til de enkelte nær- og slutrecipienter. Nye udløb kan betyde, at der skal laves tiltag på eksisterende udløb. Dermed vil behandlingen af ansøgning om udledningstilladelse for de enkelte udløb blive af formel karakter.

2 Mulige problemer

Recipienterne påvirkes af regnbetingede udløb ved udledning fra separatkloakerede oplande og aflastning fra fælleskloakerede oplande.

Udledninger fra separatkloakerede oplande er nedbør der hurtigt strømmer af befæstede arealer, som f.eks. tage, veje, fortove og parkeringsarealer. Udledningerne indeholder forurenende stoffer som fosfor, kvælstof og organisk stof. Overfladevandet indeholder desuden et varierende indhold af miljøfarlige stoffer, primært PAH'er og en række tungmetaller. Koncentrationen af miljøfarlige stoffer afhænger af trafikintensiteten og den øvrige anvendelse af de befæstede arealer.

Udledninger fra fælleskloakerede oplande er overløb under kraftig regn, hvor kloaksystemet ikke har kapacitet til at aflede alt regn- og spildevand. Der sker således overløb fra kloakken til nærliggende vandområder. Det aflastede vand er en opblanding af spildevand og regnvand. Det indeholder forurenende stoffer som organisk stof, fosfor, kvælstof, ammoniak, bakterier og vira samt en række miljøskadelige stoffer.

Det er især vandløbene som modtager en kraftig fysisk belastning fra de separate regnvandsudløb i forbindelse med de kortvarige, men ofte meget intense udledninger af regnvand. Dette kan på kort tid forøge vandføringen ganske betydeligt i områder med store befæstede arealer. Denne kortvarige forøgelse af vandføringen kan medføre oversvømmelse af nedstrøms liggende vandområder eller erosion i vandløbene. I den efterfølgende tabel er opstillet de primære effekter afhængig af kloakeringsformen og recipienttypen.

Effekt	Muligt problem	Fælles	Separat	Recipienttype
Fysiske	Erosion og oversvømmelse	Ja	Ja	Vandløb
Uæstetiske	Toiletpapir, vatpinde m.m.	Ja	-	Alle
Hygiejniske	Bakterier	Ja	-	Badeområde
Biologiske	Strømning og (iltsvind)	Ja	Ja	Vandløb
Næringsalte	Algevækst	Ja	Ja	Sø og fjord

Tabel 2.1 Primære mulige problemer ved udledning fra regnbetingede udløb afhængig af kloak- og recipienttype

I de efterfølgende fotos er vist eksempler på problemer forårsaget af regnbetingede udløb.



Figur 2.1 Problemer forårsaget af regnbetingede udløb.
- Øverst: erosion af vandløb.
- Midt: uæstetisk forurening med toiletpapir og lignende.
- Nederst: algevækst i en sø

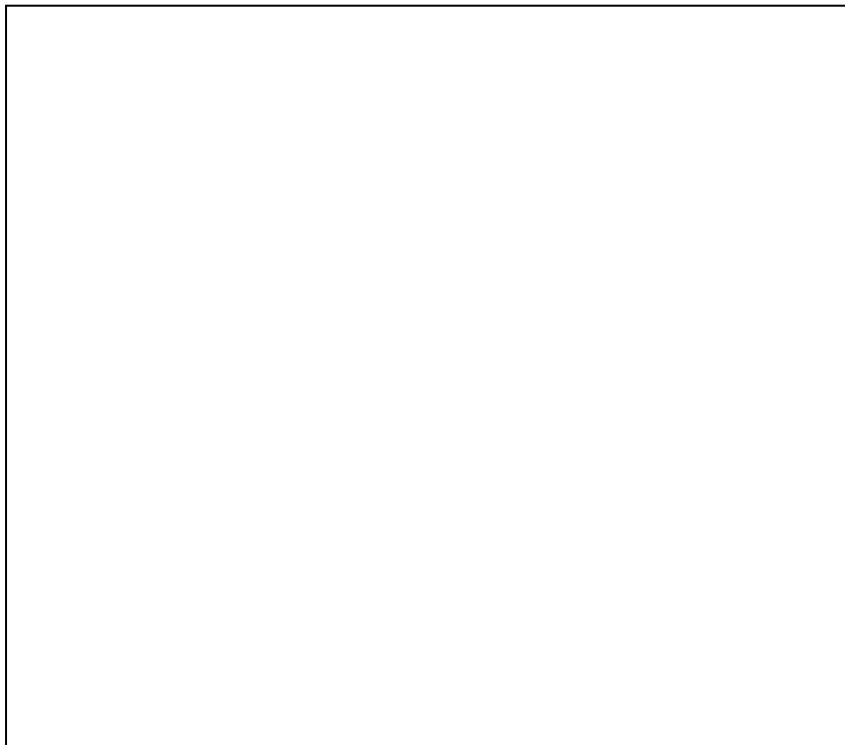
3 Hvornår skal der gøres noget?

Der skal altid etableres foranstaltninger på de regnbetingede udløb i følgende situationer:

1. Hvis recipientmålsætningen ikke er overholdt pga. de regnbetingede udløb.
2. Hvis de regnbetingede udløb i øvrigt forårsager problemer.
3. Nye udløb.

3.1 Målsætningen er ikke opfyldt

Som udgangspunkt må regnbetingede udløb ikke være til hinder for at recipientens målsætning kan opfyldes. Det er ikke kun nærrecipienten, men også nedstrøms recipienter herunder slutrecipienten. I Danmark er der en lang række habitatområder, hvor et udsnit af disse er vist i efterfølgende figur:



Figur 3.1 Udsnit af habitatområder (lilla markerede) i en del af Jylland. De "grønne" numre er omtalt i efterfølgende tabel

I Ikast-Brande Kommune afledes vandet til følgende hovedrecipientsystemer:

Hovedsystem	Slutrecipient	Habitatområde	Nr. på figur 3.1
Skjern Å	Ringkøbing Fjord	Ja	62
Storå	Nissum Fjord	Ja	68
Gudenåen	Randers Fjord	Ja	14

Tabel 3.1 Hovedrecipientsystemer

Af ovenstående tabel fremgår, at alle slutrecipienterne er habitatområder. Her skal bestemte naturtyper og arter af dyr og planter beskyttes og bevares, da de har betydning for et alsidigt plante og dyreliv.

Målsætningen i de tre habitatområder er ikke opfyldt. Derfor må belastningen med næringsstofferne kvælstof og fosfor fra regnbetingede udløb i Ikast-Brande Kommune ikke stige. Dermed skal alle nye udløb som minimum give en nul løsning.

Når der byggemodnes vil udledningen af bl.a. fosfor via overfladevandet stige. For at hindre dette kan man f.eks.:

- nedsive alt tag- og overfladevand,
- etablere rensning på andre regnbetingede udløb i oplandet til habitatområdet,
- forbedre rensningen på renseanlæg,
- opkøbe dambrug.

3.2 Målsætningen er opfyldt

Er målsætningen opfyldt, må der ikke være konstateret andre problemer pga. de regnbetingede udløb, som f.eks. uæstetisk forurening med toiletpapir o.l., erosion og oversvømmelse. Er der problemer, skal de løses.

4 Dimensioneringsforudsætninger

4.1 Beregning af reduceret areal

Generelt indgår "reduceret ha" i bassinstørrelser og afløbsvandføringer. Dette er oplandets befæstede areal multipliceret med den hydrologiske reduktionsfaktor.

4.1.1 Hydrologisk reduktionsfaktor

Den hydrologiske reduktionsfaktor angiver andelen af det befæstede areal, hvor overfladevandet vil løbe til kloakken. Arealer hvor overfladevandet ikke løber til kloakken er f.eks. flisearealer der hælder mod grønne områder og tilstoppede tagrender.

Af Miljøstyrelsens rapport "Målinger af forureningsindhold i regnbetingede udløbninger" fra 2006 fremgår bl.a.:

"Man kunne derfor argumentere for, at der for områder, der er detailopmålt, skulle bruges en lavere hydrologisk reduktion end de 0,8 (fx 0,7), til opgørelser af årlige udledte mængder."

Der vælges den normale hydrologisk reduktionsfaktor på **0,8**.

4.1.2 Klimaforandringer

De forventede klimaforandringer vil give anledning til kraftigere regn. I spildevandskomiteens Skrift nr. 29 "Forventede ændringer i ekstremregn som følge af klimaforandringer" anbefales følgende klimafaktorer.

Gentagelsesperiode	Klimafaktor
2 år	1,2
10 år	1,3
100 år	1,4

De angivne klimafaktorer anbefales i Skrift nr. 29 ved varigheder mellem 10 minutter og 24 timer, selvom der generelt er en tendens til lavere klimafaktor for stigende varighed. De regnhændelser som er dimensionsgivende for bassiner med sjældne overbelastninger er typisk de længerevarende.

Som klimafaktor anvendes **1,25** ca. svarende til en gentagelsesperiode 5 år.

4.1.3 Samlet faktor

Da faktorerne $0,8 \times 1,25 = 1,0$ bliver det reducerede areal lig med det befæstede areal.

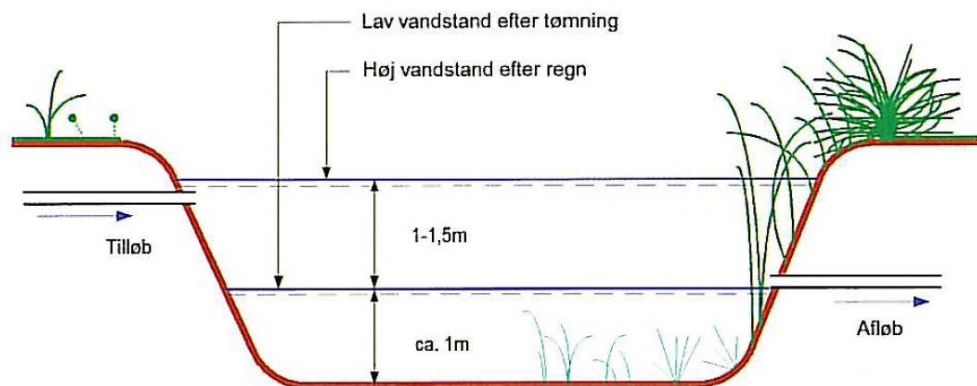
4.2 Nye regnbetingede udløb

Alle nye kloakoplande bliver separatkloakeret i Ikast-Brande Kommune. Dermed vil de regnbetingede udløb være separatkloakerede regnvandsledninger. Der skal altid etableres bassin før udløbet i recipienten. Størrelsen af bassinet afhænger af:

1. Behov for rensning
2. Afløbsvandføring til recipient
3. Gentagelsesperiode for overbelastning

4.2.1 Behov for rensning

Der altid skal være rensning pga. habitatområderne, hvorfor bassinet skal være et vådt regnvandsbassin også kaldet en rensedam. Dette er et bassin, hvor der altid står vand, som vist på efterfølgende figur. Under regn tilledes overfladevand fra de separatkloakerede oplande og dermed stiger vandstanden i bassinet, da afløbet er neddrosllet. Størrelsen af rensedammen og vandføring fra rensedammen til recipienten sikrer, at der er en stor opholdstid i denne. Målinger har vist, at der i middel tilbageholdes ca. 60 % af mængden af fosfor og organisk stof samt ca. 20 % af mængden af kvælstof.



Figur 4.1 Principskitse af en rensedam. Det nederste vandvolumen er bassinets permanente volumen og det øverste vandvolumen er bassinets magasin volumen

En rensedam skal have et forsinkelsesvolumen på ca. 250 m³/reduceret ha og en afløbsvandføring på 1-2 l/sek./reduceret ha.

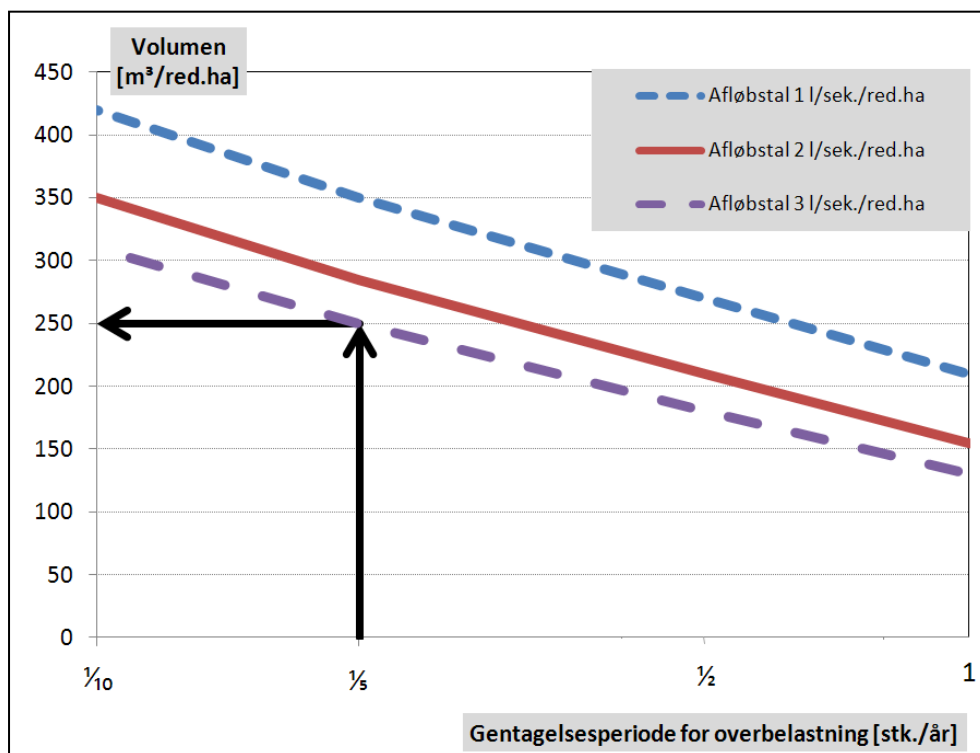
4.2.2 Afløbsvandføring til recipient

Afløbsvandføringen fra et bassin skal fastlægges, så den svarer til en maksimalvandføring fra naturens side. Denne er typisk 1 til 2 l/sek./reduceret ha. Den naturlige maksimalafstrømning afhænger af størrelsen af det topografiske opland til vandløbet og jordbundsforholdene i oplandet. Ved mindre topografiske oplande med lerede jorde er den naturlige maksimalvandføring størst under regn. Den naturlige maksimalvandføring kan også optræde ved hurtig snesmeltning.

Der er nogle fysiske begrænsninger for hvor lav en afløbsvandføring kan fastlægges, hvis den skal foregå med gravitation. Dette skyldes, at dimensionen på ledningen eller vandbremsen bliver for lille, hvilket giver mulighed for tilstopning. I disse tilfælde vil bassinet ikke blive tømt og forsinkelsesvolumet reduceret med følgende hyppigere overbelastning til recipienten i forhold til beregningerne.

4.2.3 Gentagelsesperiode for overbelastning

Hvor ofte et bassin bliver overbelastet afhænger af størrelse og afløbsvandføring. I den efterfølgende figur er vist størrelse af bassin afhængig af overbelastningen ved to forskellige afløbsvandføringer, baseret på Spildevandskomiteens Skrift nr. 16.



Figur 4.2 Bassinstørrelse afhængig af gentagelsesperiode for overbelastning ved tre forskellige afløbstal. Som eksempel er vist at en overbelastning hvert 5. år ved et afløbstal på 3 l/sek./reduceret ha giver et bassinvolumen på 250 m³/reduceret ha. Prisen for etablering af et jordbassin ligger i intervallet 300-600 kr. pr. m³ forsinkelsesvolumen.

Det skal bemærkes, at de angivne afløbstal i figur 4.2 er pr. reduceret areal, som benyttes i afløbstechnikken ved dimensionering af bassiner. Dimensioneringskriteriet for bassiner i disse retningslinjer er pr. oplands areal. Dette betyder f.eks., at et opland med en afløbskoefficient på 33 %, vil få et afløbstal på 3 l/sek./red. ha, hvis dimensioneringskriteriet er 1 l/sek./ha.

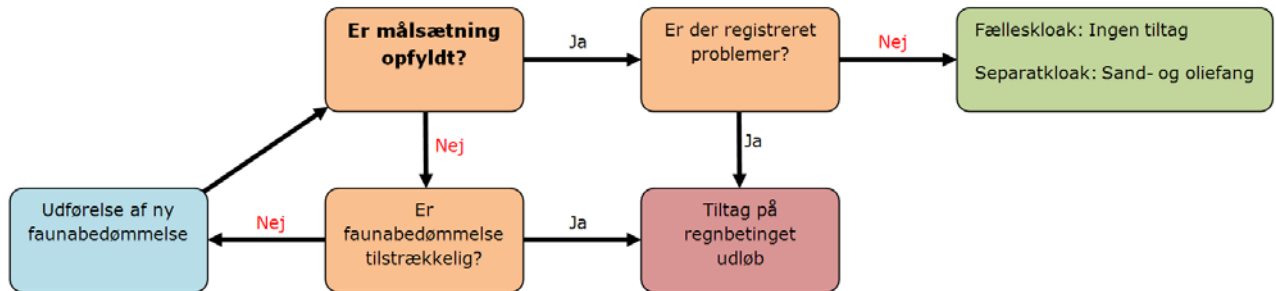
Når bassinet er fyldt ledes en større vandføring ud i vandløbet. Dette vil ske på et tidspunkt, hvor vandføringen fra det topografiske opland er høj. Dermed må

det forventes, at der ikke vil ske eventuelle yderligere erosionsskader, men der er mulighed for oversvømmelser.

Der bør opstilles en sammenhæng som i ovenstående figur med en regnserie som tilpasses Ikast-Brande Kommune.

4.3 Eksisterende udløb

Ved de eksisterende udløb skal følgende vurderes:



Figur 4.3 Beslutningsproces til vurdering af om der er behov for tiltag på eksisterende regnbetingede udløb

4.3.1 Separatkloak

Hvis der er behov for tiltag, skal de behandles som beskrivelsen for nye udløb.

Er der ingen behov for tiltag, skal der dog som minimum etableres et sand- og oliefang. Dette kan etableres på udløb, hvor udledningen kun giver minimale gener for recipienten. Dette er typisk ved udløb hvor:

- det tilsluttede befæstede oplandsareal er ubetydeligt,
- recipienten er robust i forhold til udledningen,
- der er ikke fysisk plads til at etablere anden renseforanstaltning.

Formålet med et sandfang er i princippet udelukkende at fjerne tunge, uorganiske partikler som sand og grus. Disse partikler er tungere end vand, og vil derfor synke til bunds, hvis regnvandet løber langsomt gennem sandfanget. Til partiklerne er der bundet f.eks. tungmetaller og miljøfremmede stoffer, som dermed ikke udledes i recipienten.

For også at tilbageholde en vis mængde olie/benzin kan dette etableres i samme brønd som sandfanget. Tilbageholdelsen af olie/benzin sker alene ved hjælp af gravitation, hvor oliedråberne pga. en lavere vægtylde end vand vil stige til overfladen i sandfanget. Dette kaldes i det efterfølgende for et oliefang.

Et oliefang må ikke forveksles med en olieudskiller. Denne kan udskille det olie/benzin, der er i meget små dråber i regnvandet. Dette kan f.eks. ske gen-

nem en koalescensudskiller. Denne får de små dråber til at flyde sammen til større dråber, som dermed lettere udskilles.

4.3.2

Fælleskloak

Uæstetisk forurening:

Optræder der en uæstetisk forurening med toiletpapir o. lign. skal den ophøre. Dette kan f.eks. foretages ved at etablere et nyt moderne overløbsbygværk med et tilhørende bassinvolumen og/eller en mekanisk rist.

Øvrige problemer:

Etablering af et kombibassin med et samlet volumen som for nye separatkloakerede udløb. Sparebassinet skal være i størrelsesordenen 20 m³ pr. reduceret ha.

5 Bassin

5.1 Volumen

Hvis der er behov for etablering af rensedam eller kombibassin på det regnbetingede udløb, skal følgende retningslinjer benyttes.

1	2	3	4	5
Målsætning	Medianmin.	Afløb	Min. Qa	Gentag.
	[l/sek.]	[l/sek./ha]	[l/sek.]	[stk./år]
A	-	0	0	0
B	0 - 10	1	5	1/5
	10 - 100		5	
	> 100		10	
Øvrige	0 - 10	1	5	1/5
	10 - 100		10	
	> 100		10	

1: Recipientens målsætning

2: Vandløbets medianminimumsvandføring, som er den minimumsvandføring, som i middel optræder hvert andet år.

3: Afløbsvandføring fra bassin til recipient i forhold til det samlede oplands størrelse (Bemærk: ikke det reduceret areal)

4: Hvis oplandets areal betyder, at afløbsvandføringen bliver mindre end de angivne vælges de angivne.

5: Gentagelsesperiode for overbelastning

Tabel 5.1 Retningslinjer for etablering af bassin

Som det fremgår af ovenstående tabel accepteres ingen direkte påvirkning af A målsatte vandløb. Afløbet er udelukkende udsivning fra bassinet.

Hvis det ikke er muligt at følge retningslinjerne f.eks. af praktiske eller økonomiske årsager, er der mulighed for at fravige retningslinjerne, hvilket er beskrevet i afsnit 6.

5.2 Udformning af rensedam

For at opnå rensningen skal bassinet udover størrelsen også udformes korrekt. Der kan stort set ikke opnås højere rensegrader ved at øge størrelsen, da dette er tæt ved grænseværdien for denne renseteknologis muligheder. Der er en række parametre, der skal være opfyldt, for at en rensedam fungerer hensigtsmæssigt:

- Etablering af sandfang før selve bassinet med dykket afløb til bassinet, så det også fungerer som oliefang.
- Den permanente vanddybde skal være ca. 1 meter, således at der er tilstrækkeligt lavvand til at planter kan gro langs kanten og tilstrækkelig dybde til at bassinet ikke tørrer ud.

- Der må ikke være døde zoner i bassinet. Dette sikres bl.a. ved at lave bassinet langt og smalt eller ved at placere volde i bassinet.
- Gode læ forhold så vind ikke giver anledning til opblanding af sediment.
- Udformning af indløb og udløb skal udføres hensigtsmæssigt, således at erosion og turbulens ved indløb og tilstopning af udløb undgås.
- Skråninger skal have et passende anlæg, så de kan vedligeholdes og ikke udgør nogen fare for specielt børn.

Hvis der er problemer med udtørring af bassinet, skal dette forsynes med en membran, dels for at holde på vandet, dels for at der ikke sker nedsivning til grundvandet.

Når sandfanget næsten bliver fyldt, betyder det, at virkningen ophører. Derfor bør inspektion foretages jævnligt i løbet af det første år for at fastlægge en passende tømningshyppighed.

Tømning bør foretages senest, når sandfanget er ca. 50 % fyldt. Som minimum skal der foretages én årlig tømning.

6 Fravigelse fra retningslinjer

I nogle tilfælde vil det ikke være muligt at følge retningslinjerne for eksisterende udløb ved etablering af bassin. Det forudsættes, at bassiner for planlagte byggemodninger indarbejdes i lokalplanen for området. Årsagerne til at fravige retningslinjerne kan f.eks. være:

- Der mangler areal til etablering af bassin.
- Klager fra borgere om, at placeringen er uønsket.
- Stedet for placering er et fredet område.
- Anlægsudgiften ved etablering af bassin er uforholdsmæssig stor i forhold til den miljømæssige gevinst.

I bl.a. disse tilfælde vil det være muligt at fravige retningslinjerne. Fravigelserne kan opdeles afhængig af, om målsætningen ikke er opfyldt, eller om der er konstateret andre problemer.

6.1 Målsætningen er ikke opfyldt

Udarbejdelse af en helhedsplan for alle regnbetingede udløb til den aktuelle recipient. I helhedsplanen sandsynliggøres, at tiltagene ved øvrige udløb vil sikre, at udløbene ikke er til hinder for at målsætningen opfyldes.

Udledningstilladelsen kan gøres betinget af, at den samlede helhedsplan gennemføres efter en nærmere aftalt tidsplan.

6.2 Problemer er konstateret

6.2.1 *Oversvømmelse*

Bassinet kan reduceres og/eller afløbet øges, hvis det ved hydrauliske beregninger af vandløbet f.eks. med Mike Urban kan dokumenteres, at de ændrede forhold ikke giver oversvømmelser af de konstaterede steder hyppigere end hvert 5. år.

Beregningerne kan eventuelt vise, at problemet ikke skyldes regnbetingede udløb, men den naturlige afstrømning fra ubebyggede arealer. I dette tilfælde er der alene behov for et sand- og oliefang.

6.2.2 *Erosion*

Hvis erosionen alene er omkring udløbsstedet elimineres dette ved f.eks.:

- Stensikring.
- Retningsændring af udløbet.
- Flytning af udløbssted.

Sker erosionen nedstrøms skal det undersøges, om det kan løses ved:

- Etablering af sandfang, hvis der er stabile bundforhold nedstrøms.
- Etablering af dobbeltprofil i vandløbet.

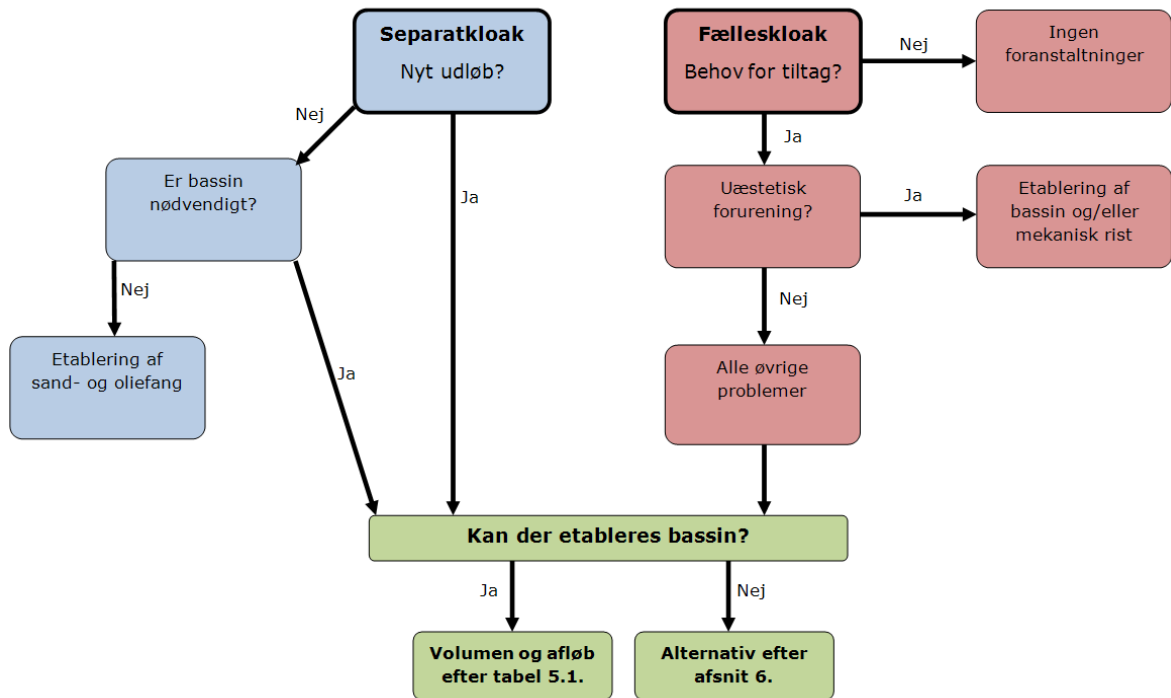
6.2.3 *Næringssalte*

I stedet for at etablere en rensedam ved det aktuelle udløb, kan der vælges en anden løsning, som f.eks.:

- Nedsive alt tag- og overfladevand.
- Etablere rensning på andre regnbetingede udløb i oplandet til den berørte recipient.
- Forbedre rensningen på renseanlæg i oplandet til berørte recipient.
- Kloakere ejendomme i det åbne land.
- Opkøbe dambrug.

7 Resumé af beslutningsproces

I den efterfølgende figur er et resumé af beslutningsprocessen for valg af tiltag på regnbetingede udløb.



Figur 6.1 Resumé af beslutningsproces