

NATURSTYRELSEN

TAKSTFINANSIERING AF KLIMATILPASNINGSSINICIATIVER

FORHOLD OMKRING TAKSTMIDDEL-FINANSIERING AF ALTERNATIVE
LØSNINGER TIL KLIMATILPASNING

SEPTEMBER 2012

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00
FAX +45 56 40 99 99
WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Indledning	1
2	Barrierer og forudsætninger	2
2.1	Økonomiske forudsætninger	3
3	De fire cases	3
3.1	Brabrand Sø, Aarhus	5
3.2	Hvidørebækken, Gentofte	9
3.3	Sankt Annæ Plads, København	13
3.4	Rabalderparken, Roskilde	17

1 Indledning

I forbindelse med Naturstyrelsens arbejde med lovforslag om øget takstfinansiering af klimatilpasningsinitiativer er nærværende notat udarbejdet.

Formålet med notatet er at belyse fire forskellige klimatilpasningsproblemstillinger, som et stort antal af kloakforsyningerne i dag og fremover kommer til at stå over for, og som kloakforsyningerne kommer til at kunne medfinansiere.

For de fire problemstillinger belyses den løsning, teknisk og økonomisk, som kloakforsyningerne med den nuværende lovgivning og praksis vil være henvist til at gennemføre og bekoste. Derudover belyses et kommunalt styret alternativ hertil, som vil være billigere, men som kloakforsyningerne med den nuværende lovgivning og praksis, kan være begrænsede i at kunne medfinansiere. Således betragtes den kommunale case-løsningen som alternativet til kloakforsyningernes umiddelbare løsning. Notatet behandler ligeledes omkostningsfordelingen

PROJEKTR. A025654
DOKUMENTNR. 1
VERSION 1
UDGIVELSESDATO 22. september 2012
UDARBEJDET MENG, ABH, JHH
KONTROLLERET MSJ
GODKENDT MSJ

mellem kommune og forsyning.

Analyserne her tjener til at illustrere, hvor meget billigere forsyningerne via medfinansiering i nye kommunale tiltag kan levere klimasikringseffekter. Det betyder også, at hvert af eksemplerne her alene ser på besparelser, der i sådanne tilfælde kunne tilfalde forsyningerne. Eftersom problemstillingerne i hvert eksempel er afgrænset til at betragte klimasikring, bliver det dermed et spørgsmål om at afveje de nuværende forhold, hvor forsyningens adgang til dette er begrænset, med ændringer, der kunne lette denne adgang. Rabalderparken er imidlertid et eksempel, der falder uden for denne afgrænsning, eftersom dette projekt har kunnet implementeres inden for de nuværende rammer, da det udnytter synergi-muligheder; i dette tilfælde mellem rekreative formål samt klima- og vandformål, hvorfor en samfinansiering har givet mening.

Notatet belyser indledningsvis, hvilke lovgivningsmæssige barrierer og forudsætninger, der umiddelbart ses, hvis kloakforsyningerne skal investere i de alternative løsninger - uden at de angivne barrierer og forudsætninger må opfattes som udtømmende. Der vil givetvis være flere barrierer og forudsætninger, der skal identificeres og tages stilling til.

De fire problemstillinger tager inspirationsmæssigt udgangspunkt i cases, som blev præsenteret ved et seminar i Vandhuset i Skanderborg d.19. juni 2012. De ikke-generaliserede cases med forsyning-/kommunale tal refereres i små tekstboks i slutningen af hvert case-kapitel.

De fire cases belyses ved:

- Problemstillingen set i sammenhæng med klimatilpasning (oversvømmelser som følge af regn og ikke som følge af højvande)
- Løsningsbeskrivelser: Kloakforsyningens umiddelbare løsning samt den alternative løsning
- Skøn over omkostninger forbundet ved den umiddelbare løsning og alternativ hertil og fordelingen af disse ved projekternes gennemførelse under nuværende og ændrede lovgivningsmæssige rammer mellem kommune og forsyning.

Der tages i analyserne udgangspunkt i de centrale karakteristika ved de fire case-løsninger, alt imens disse tilknyttes mere generelle antagelser omkring eksempelvis volumen og enhedspriser. Dermed skabes der, med afsæt i den enkelte case, en beregning, som vil være mindre præget af lokale forhold og mere generelt eller gennemsnitligt gældende.

2 Barrierer og forudsætninger

Hvis kloakforsyninger skal medfinansiere kommunale løsninger, som teknisk er anderledes, end de løsninger, som forsyningerne typisk med den nuværende lovgivning kan investere i, er der nogle barrierer og forudsætninger, som der skal tages stilling til:

- Investeringer i kommunale klimatilpasningsinvesteringer til håndtering af regnvand som f.eks. vandløb, omprofilering af vejprofiler, drænsystemer,

søer mv. indebærer, at der sker en ændring af betalingsloven, som giver spildevandsforsyningerne mulighed for helt eller delvist via driftsudgifter at finansiere kommunalt ejede klimatilpasningstiltag til håndtering af regnvand.

- Spørgsmålet om spildevandsforsyningens mulighed for at få tillæg for disse driftsudgifter som miljø- og servicemål hos forsyningssekretariatet og dermed tillæg til prisloftet.
- Investeringer i kommunale løsninger, der indebærer, at der ikke etableres bassiner på regnvandsudløb af forsyningen, og som dermed forudsætter frit udløb til vandløb under regn, indebærer at den lokale miljømyndighed ikke stiller krav om etablering af bassin ud fra miljømæssige hensyn. Konkret kan de lokale miljømyndigheder derfor evt. blive nødt til at gå på kompromis i forhold til de miljømæssige hensyn og være indstillede på ikke efterfølgende at stille supplerende krav ud fra de disse hensyn.

Anvendelse af takstmidler til skybrudsbetingende mere "urbane" formål såsom omprofilering af veje, kan teoretisk udvikle sig til en noget bredere anvendelse af takstmidler i kommunale anlæg. Grænsen mellem hvornår takstmidler og skattemidler skal/kan anvendes bliver mere "flydende", og særligt fordi de alternative løsninger ofte vil indebære en blanding af takstmidler og skattemidler. Eksempelvis hvis omprofilering af en vej udføres samtidig med en generel by-forskønnelse kan sondringen mellem de to finansieringskilder være vanskelig.

Under hensyntagen til de ovenstående barrierer og forudsætninger - og sikkert flere tilsvarende – overvejes og belyses de fire cases nedenfor.

2.1 Økonomiske forudsætninger

Anlægs- og driftsøkonomien er vurderet nedenfor for de fire cases. Tallene er ikke baseret på de fire forsyningers/kommuners oplysninger om konkret økonomi forbundet ved de fire cases, men derimod baseret på COWI's erfaringstal.

Baggrunden herfor er, at de konkrete økonomier, der er forbundet ved de fire cases, ikke nødvendigvis er repræsentative på landsplan, fordi de lokale forhold spiller en stor rolle for den "lokale økonomi".

De præsenterede anlægsøkonomier for de fire cases er baseret på *enhedstal* for etablering af forskellige typer anlægsarbejder og er vurderet *omfang* (f.eks. volumen af bassiner og længde af ledninger mv.) baseret på nogle helt overordnede typiske forhold, der gælder for de kloakerede områder i Danmark. Forudsætningerne, der ligger bag vurderingen af omfanget, er beskrevet under de enkelte cases. De anvendte enhedstal kommenteres ikke.

3 De fire cases

Følgende fire cases belyses:

- Brabrand Sø
 - Aarhus Kommune/Aarhus Vand
 - Indretning som regnvandsbassin
- Hvidørebækken
 - Gentofte Kommune/Nordvand
 - Frakobling af uvedkommende vand
- Sankt Annæ Plads
 - Københavns Kommune/KE
 - Afledning af overfladevand til havnen
- Rabalder Parken
 - Roskilde Kommune/Roskilde Forsyning A/S
 - Rekreativ indretning af anlæg til afledning og magasinering af regnvand

3.1 Brabrand Sø, Aarhus

3.1.1 Problemstillingen

Århus Å løber gennem Århus Midtby og løber videre ud i havet.

I situationer med stor afstrømning fra afstrømningsoplandene opstrøms for Århus Midtby, belastes åen med afstrømmende vand i et omfang, der medfører at regnvand fra midtbyens oplande langs åen ikke kan afvande til åen. Dermed opstår der oversvømmelser på terræn.

3.1.2 Kloakforsyningens umiddelbare løsning

Kloakforsyningen vil, som løsning på den manglende afvanding af oplandene til åen, typisk investere i bassiner, som graves ned i jorden langs åen.

Hvis bassinerne skal have en effekt i oversvømmelsesmæssig henseende, skal der etableres 200-500 m³ pr. ha bebygget opland. Det konkrete omfang afhænger af de lokale forhold.

3.1.3 Alternativ løsning

Alternativet er omdannelse af Brabrand Sø til regnvandsbassin eller rettere til et bassin til magasinering af afstrømmende drænvand fra opstrøms afstrømningsoplande under og efter regn.

Herved nedsættes belastningen af åen under regn på dennes forløb gennem Århus Midtby, så vandmængderne, som følge af den urbane afstrømning fra byen, bedre kan ledes direkte til åen uden oversvømmelse af terræn¹.

Teknisk indebærer ændringerne i Brabrand Sø etablering af et opstemningsbygværk.

3.1.4 Anlægs- og driftsøkonomi

Kloakforsyningens umiddelbare løsning

Oplande til regnvandsudløb til vandløb i byer kan typisk have en udstrækning på mellem 5 og 10 ha bebygget areal. I den situation vil det koste 8-42 mio. kr. afhængig af oplandsareal og bassinbehov pr. bebygget ha.

Driftsøkonomien udgør 0,05 - 0,1 mio. kr. årligt afhængig af oplandsarealet.

¹ Opstemningen af Brabrand sø opstrøms byen vil kunne reducere omfanget af vandløbsoversvømmelse og vanddybden i åen ved ekstreme nedbørshændelser. Derved opnås bedre hydrauliske faldforhold for regnvandsledningerne i byen tæt ved åen, men det er tvivlsomt om alle bassiner mv. kan undværes da flere af disse er dikteret af lokale afstrømningsforhold og miljøhensyn mht. bl.a. forsinkelse og rensning.

Alternativet

Opstemning af en sø ved dennes udløb til nedstrøms vandløb indebærer kommunal etablering af et opstemningsbygværk og godtgørelse til de lodsejere, der berøres af, at søens vandspejl til tider kan brede sig ind over marker mv. Tilvejebringelse af et volumen i søen på 1.000 - 5.000 m³ (ovenstående forudsætninger om oplandsareal og bassinvolumen) vil betyde, at mellem 5.000 og 25.000 m² landbrugsjord skulle opkøbes til en pris på 0,2-0,3 mio. kr. pr. ha². Hertil kommer omkostninger til opstemningsbygværk med en anlægsomkostning på 1,5 - 2,5 mio. kr. De samlede anlægsomkostninger og jordkompensation skønnes til 2-3 mio. kr., som dog er meget afhængig af oplandsforholdene i byen og omkring søen.

Driftsøkonomien udgør ca. 0,05 - 0,1 mio. kr. årligt.

Tabel 1 Anlæg og drift for den generaliserede case Brabrand Sø

Løsningstype	Forsyningsens umiddelbare tiltag		Alternativet	
	Min	Max	Min	Max
Opland, ha	5	10	5	10
Afstrømning, m ³ /ha	200	500	200	500
Volumen af bassin, m ³	1.000	5.000	1.000	5.000
Enhedspris, kr/m ³ eller mio. kr/ha	5.000	7.500	0,2	0,3
Basisomkostning, kr.	3.000.000	4.000.000	1.500.000	2.000.000
Anlægsomkostning, kr.	8.000.000	41.500.000	1.600.000	2.700.000
Årlig drift som andel af anlægsomkostning	0,60%	0,25%	0,60%	0,25%
Driftsomkostning, kr/år	48.000	103.750	64.750	98.000
Levetid, år	70		70	

3.1.5 Omkostningsfordeling

Nedenstående tabel illustrerer omkostningerne og de væsentligste typer af omkostninger for forsyningen og for kommunen ved gennemførelse af henholdsvis det umiddelbare tiltag og det alternative tiltag.

Den umiddelbare bassinløsning er antaget gennemført under hensyntagen til et serviceniveau med et sikringsniveau svarende til en 10-års regn.

Den alternative løsning vil tilvejebringe et skybrudsanlæg, som sandsynligvis sikrer et højere niveau. Samtidig muliggør løsningen, at behovet for kloakudvidelser til sikring af det gældende serviceniveau kan imødekommes gennem den alternative løsnings aflastning.

² 2010-tal fra Danmarks Statistik (Statistikbanken, EJEN88)

Tabel 2 Brabrand. Fordelingen af omkostningerne mellem kommuner og forsyninger ved de to løsninger ved det gældende serviceniveau og kompetencefordeling

	Forsyningen	Kommunen (skybrud)	Kommunen (andet)
<p>Forsyningens umiddelbare tiltag</p> <p>Opgradering af kloak til fremtidens klima og miljømål.</p>	<p>Forsyningen afholder alle omkostninger til bassiner og ledningsudbygninger som er nødvendige for at opretholde serviceniveauet for kloakanlæg i byen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rør - Bassiner <p>Anlægssum: 41.500.00,-</p>	<p>Per definition lig '0', da kommunen ikke investerer i øget beskyttelse mod oversvømmelser i forhold til det der er uddelegeret til forsyningen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingen anlæg <p>Anlægssum: 0,-</p>	<p>Per definition lig '0', da der ikke er behov for andre aktiviteter, end det der ligger under forsyningens kompetenceområde.</p> <p>(Sum: 0,-)</p>
<p>Alternativ løsning (i dag)</p> <p>Opstemning af sø opstrøms by for at undgå meget vand gennem byen.</p>	<p>Hvis dele af løsningen kan henføres direkte til forsynings ansvarsområde og til sikring af det gældende service niveau for spildevandsanlæg vil forsyningen kunne afholde disse omkostninger. Det vurderes, at der ikke er omkostninger ved alternativet, som opfylder ovenstående krav.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingen anlæg <p>Anlægssum: 0,-</p>	<p>Omkostningen vil blive båret af kommunen eftersom løsningen går ud over gældende service niveau og primært omfatter omkostningstyper som ikke falder under forsyningens ansvarsområde. De vigtigste omkostningselementer vil bestå af vandløbs aktiviteter, rådighedsindskrækning og ekspropriationsomkostninger.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dæmning og stemværk 2.000.000,- - Jordopkøb 700.000,- <p>Anlægssum: 2.700.000,-</p>	<p>Der kan være omkostninger til stier, motionsredskaber, beplantning mv. som intet har at gøre med anlæg mod oversvømmelse.</p> <p>(Sum: 0,-)</p>
<p>Alternativ løsning (med ændringer)</p>	<p>Forsyningen opnår en fordel af den lavere vandstand i åen under ekstremere og kan derfor evt. spare på udbygning af bassin og kloak. Dele af den kommunalt ejede løsning kan derfor henføres direkte til forsynings ansvarsområde og til sikring af de for forsyningen gældende miljø- og servicemål. Besparelsen kan derfor bruges til at medfinansiere noget af projektet.</p> <p>Forsyningen vil efter en ændring i betalingsloven kunne afholde disse omkostninger som driftsudgifter.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Del af skybrudsanlæg <p>Anlægssum: 1.350.000,-</p>	<p>Kommunen giver forsyningen en gevinst ved at lave "skybrudssikring" mod oversvømmelser fra åen gennem byen, hvorfor denne gevinst bør godskrives kommunen.</p> <p>Kommunen kunne evt. efterfølgende lade forsyningen betale sin andel af anlægskostningerne via et årligt driftsbidrag.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Del af skybrudsanlæg <p>Anlægssum: 1.350.000,-</p>	<p>Der kan være omkostninger til stier, motionsredskaber, beplantning mv. som intet har at gøre med anlæg mod oversvømmelse.</p> <ul style="list-style-type: none"> - (Miljø og rekreative elementer) <p>(Anlægssum: 0,-)</p>

<p>Mulig alternativ finansieringsmodel</p>	<p>Det mest hensigtsmæssige vurderes at være en fælles planlægning af aktiviteter op til et fastsat, måske graderet serviceniveau, mod oversvømmelser, hvor forsyningen sammen med kommunen finder den mest hensigtsmæssige totalløsning og fordeler omkostningerne mellem sig i forhold til "nytteværdi" for opfyldelse af mål. Forsyningen må i dette tilfælde have udvidet sine muligheder for at udføre/betale andet end egentlige spildevandsanlæg.</p> <p>Forsyning: Anlægssum: 2.700.000,- (udgår på 41.500.000,-) Kommune, vand: Anlægssum: 0,- Kommune, andet: (Anlægssum: 0,-)</p>	
---	---	--

Kommunens case: Brabrand Sø, Aarhus

Anlægsinvesteringerne til opstemning herunder ekspropriation af ejendomme og jord er fastsat til 71 mio. kr. af kommunen. Hertil kommer drift og vedligehold over en 25-årig periode på 7 mio. kr. Traditionelt kunne der anlægges bassiner nedstrøms med en forventet anlægssum på ca. 63 og 180 mio. kr. for hhv. åbne og en kombination af åbne og lukkede bassiner.

3.1.6 Potentiale

Danmarks byer er, for manges vedkommende, beliggende omkring vandløb med afvanding af urbane områder til vandløbene. Det må forventes, at Brabrand Sø-problemstillingen kan gøres gældende i mange kommuner/forsyninger.

3.2 Hvidørebækken, Gentofte

3.2.1 Problemstillingen

Hvidørebækken afvander dele af Dyrehaven og er tilsluttet fælleskloakken i Gentofte Kommune.

Konsekvensen af tilslutningen af Hvidørebækken til kloaksystemet er nedsat kapacitet i kloakken med deraf følgende nedsat effekt af nedstrøms-bassiner i oplandet (øgede aflastninger/oversvømmelser).

Dertil kommer øgede driftsomkostninger til pumpning og rensning af vandet. Dette forhold er ikke relevant i en klimamæssig sammenhæng. Det bør dog nævnes, fordi anlægsinvesteringer med henblik på nedbringelse af driftsomkostninger, jo som sådan er relevante – eksempelvis ved at åbne op for investeringer i alternative løsninger. Således kan medfinansiering i alternative (billigere) kommunale løsninger være interessante for forsyningerne i andre sammenhænge end lige netop klimatilpasning.

Hvidørebækkens tilslutning til kloakken indebærer en øget risiko for oversvømmelser under regn i oplandene langs kloakken.

3.2.2 Kloakforsyningens umiddelbare løsning

Den umiddelbare løsning for kloakforsyningen vil være etablering af en større kloakledning på strækningen fra Hvidørebækkens tilslutning til første udløb/overløb til recipient - eller, for andre kommuner/forsyninger, renseanlæg.

Ved en drænvandsafstrømning på mellem 30 og 80 l/s, hvilket ikke er usædvanligt for drænoplande på op til et par kvadratkilometer, skal en ny kloak øges med et eller to dimensionsspring for at kompensere for den øgede belastning.

3.2.3 Alternativ

Alternativet til etablering af en ny og større kloak, vil være at etablere en åben grøft til afledning af drænvandet til nærmeste recipient (sø/vandløb/hav).

3.2.4 Anlægs- og driftsøkonomi

Kloakforsyningens umiddelbare løsning

Anlægsomkostningerne ved afkobling af et drænsystem til nærmeste recipient, vil være helt afhængig af den længde en grøft skal have, for at kunne aflede drænvandet udenom kloakken.

Drænene er ofte sluttet på kloakkerne i topstrækningerne af kloaksystemerne. Afstanden til nærmeste recipient, typisk et vandløb der løber gennem byen eller havet som byen evt. ligger ud til, vil, for en gennemsnitlig by på ca. 13.000 indbyggere (Danmarks Statistik over Danmarks 140 største byer, København, Ålborg og Århus undtaget) med en udstrækning på ca. 450 ha, være ca. 1.500 meter.

Omlægning af 1.500 meter kloak i befærdet vej koster ca. 7-13 mio. kr. for en dimension på 500 mm (skønnes som en typisk middeldiameter i sådanne situationer).

Driftsøkonomien er nærmest 0,-.

Alternativet

Etablering af et grøftesystem af samme længde vil koste ca. 0,4 - 3 mio. kr.

Driftsøkonomien udgør op til ca. 0,06 mio. kr. årligt til slåning af sider og oprensning for affald.

Tabel 3 Anlæg og drift for den generaliserede case Hvidørebækken

Løsningstype	Forsyningsens umiddelbare tiltag		Alternativet	
	Min	Max	Min	Max
Opland, ha	100	200	100	200
Afstrømning, m ³ /s/ha	0,001	0,003	0,001	0,004
Omfang af anlæg, m	1500		1500	
Diameter af ledning, m/areal af grøft, m ²	0,2	0,4	0,3	2,4
Enhedspris, kr/m eller kr/m ²	4.000	8.000	400	800
Basisomkostning, kr	500.000	1.000.000	200.000	200.000
Anlægsomkostning, kr.	6.500.000	13.000.000	400.000	3.109.091
Årlig drift som andel af anlægsomkostning	0,01%		2,0%	
Driftsomkostning, kr/år	650	1.300	8.000	62.182
Levetid, år	70		70	

3.2.5 Omkostningsfordeling

Nedenstående tabel illustrerer omkostningerne og de væsentligste typer af omkostninger for forsyningen og for kommunen ved gennemførelse af henholdsvis det umiddelbare tiltag og det alternative tiltag.

Den umiddelbare rørløsning er antaget gennemført under hensyntagen til et service-niveau med et sikringsniveau svarende til en 10-års regn.

Tabel 4 Hvidørebækken. Fordelingen af omkostningerne mellem kommuner og forsyninger ved de to løsninger ved det gældende serviceniveau og kompetencefordeling

	Forsyningen	Kommunen (skybrud)	Kommunen (andet)
<p>Forsyningens umiddelbare tiltag</p> <p>Nyt større kloakrør</p>	<p>Forsyningen afholder alle omkostninger til en større kloak for at overholde det gældende serviceniveau. Der udføres alene kloakarbejder.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rørarbejde <p>Anlægssum: 13.000.000,-</p>	<p>Per definition lig '0', da der ikke er behov for andre aktiviteter, end det der ligger under forsyningens kompetenceområde.</p> <p>Anlægssum: 0,-</p>	<p>Per definition lig '0', da der ikke er behov for andre aktiviteter, end det der ligger under forsyningens kompetenceområde.</p> <p>(Anlægssum: 0,-)</p>
<p>Alternativ løsning (i dag)</p> <p>Etablering af grøft til vandløb og ekstra overfladevand</p>	<p>Hvis der laves en grøft/kanal til regnvand og vandløb/dræn er der ikke behov for kloakarbejder, ud over at nogle brønde evt. skal flyttes lidt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reelt ingen arbejder <p>Anlægssum: 0,-</p>	<p>Omkostningen vil blive båret af kommunen, eftersom løsningen går ud på at transportere drænvand og ekstremt regnvand uden, at dette kommer i kloakken. Omkostninger til vandløb og grøft for ekstrem-regn falder ikke under forsyningens arbejdsområde.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Terrænregulering - Udgravning af grøfter - Flytning af anlæg som står i vejen - Erstatninger <p>Anlægssum: 3.100.000,-</p>	<p>Mulige rekreative tilføjelser udover vand anlæg:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stier - Motionsredskaber - Belysning - Borde og bænke - Bevoksning - Fiskesteder <p>(Anlægssum: 0,-)</p>
<p>Alternativ løsning (med ændringer)</p>	<p>Kloakforsyningen aflastes for dræn/vandløbsvand og kan derfor spare udbygningen af kloakken. Denne besparelse bør komme det alternative projekt til gode, i forhold til den nytteværdi/besparelse der opnås. Dele af den kommunalt ejede løsning kan derfor henføres direkte til forsynings ansvarsområde og til sikring af de for forsyningen gældende miljø- og servicemål. Besparelsen kan derfor bruges til at finansiere noget af opstemningen.</p> <p>Forsyningen vil efter en ændring i betalingsloven kunne afholde disse omkostninger som driftsudgifter.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Del af skybruds anlæg <p>Anlægssum: 1.550.000,-</p>	<p>Alternativet sigter både på skybrudssikring, rekreative muligheder, miljøhensyn og aflastning af kloakken for uvedkommende vand, hvorfor forsyningen bør bidrage til dækningen af omkostningerne, og evt. bistå med teknisk bistand ved gennemførelsen af de vandtekniske anlæg.</p> <p>Kommunen kan evt. efterfølgende lade forsyningen betale sin andel af anlægsomkostningerne via et årlig driftsbidrag.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Del af skybruds anlæg <p>Anlægssum: 1.550.000,-</p>	<p>Mulige miljø og rekreative tilføjelser udover vand anlæg:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stier - Motionsredskaber - Belysning - Borde og bænke - Bevoksning - Fiskesteder <p>(Anlægssum: 0,-)</p>

Mulig alternativ finansieringsmodel	<p>Det mest hensigtsmæssige vurderes at være en fælles planlægning af aktiviteter op til et fastsat, måske graderet serviceniveau, mod oversømmelser, hvor forsyningen sammen med kommunen finder den mest hensigtsmæssige totalløsning og fordeler omkostningerne mellem sig i forhold til "nytteværdi" for opfyldelse af mål. Forsyningen må i dette tilfælde have udvidet sine muligheder for at udføre/betale andet end egentlige spildevandsanlæg, hvis anlæggene tjener til at håndtere regnvand og/eller til at aflaste kloaksystemet.</p> <p>Forsyning: Anlægssum: 3.100.000,- (undgår 13.000.000,-) Kommune, vand: Anlægssum: 0,- Kommune, andet: (Anlægssum: 0,-)</p>	
--	--	--

Forsyningens case: Hvidørebækken, Nordvand

Forsyningen har oplyst, at den umiddelbare løsning med ledningsanlæg koster 9 mio. kr. i anlæg, mens den alternative løsning med anlæg af å og vådeng vil koste 2,2 mio. kr., hvortil kommer 1,3 mio. kr. i myndighedsbehandling.

3.2.6 Potentiale

Stort set alle kloakforsyninger har større drænsystemer tilsluttet spildevandskloakerne. Det må forventes, at problemstillingen omkring Hvidørebækken kan gøres gældende i mange kommuner/forsyninger.

3.3 Sankt Annæ Plads, København

3.3.1 Problemstillingen

Sankt Annæ Plads ligger ud til Københavns havn og har et naturligt bagved liggende afstrømningsopland - bl.a. Bredgade.

Under skybrud står der vand i gaderne og på pladsen, bl.a. fordi pladsen har et boldværk ud mod havnen, og fordi der findes terrænmæssige lavninger i afstrømningsoplandet.

3.3.2 Kloakforsyningens umiddelbare løsning

Hvis kloakforsyningen skal sikre området mod oversvømmelser under regn, skal forsyningen etablere nye kloakker inde fra lavningerne (herunder Sankt Annæ Plads) og ud til havnen, hvor det udledes via nye regnvandsudløb. Kloakkerne skal i givet fald etableres i vejene. Af skybrudshensyn kunne forsyningen etablere en skybrudstunnel eller overdimensionere kloakledningerne.

3.3.3 Alternativ

Alternativet til afledning af regnvandet i kloakker med udløb til havnen, er at lade vandet løbe på terræn i gaderne inde fra de bagved liggende lavninger og ud til Sankt Annæ Plads, hvorfra det løber til et eller flere regnvandsudløb fra pladsen og direkte til havnen.

Alternativet rummer således, som for den umiddelbare løsning, etablering af et eller flere udløb til havnen, men den store forskel er, at transporten af regnvandet sker på terræn ved omprofilering af veje og kantstene mv. i stedet for i underjordiske rør.

3.3.4 Anlægs- og driftsøkonomi

Kloakforsyningens umiddelbare løsning

Som for case 1 - Brabrand Sø - forudsættes et oplandsareal til udløbet på 5-10 bebyggede ha. I en by som København, eller andre tæt befolkede byer, er det bebyggede areal nærmest lig bruttoarealet, og der findes ca. 80 meter vej pr. ha eller konkret for 5-10 ha. ca. 400-800 meter vej.

Etablering af nye regnvandskloakker i 400-800 meter vej i en by som København, til afvanding af 5-10 ha bebygget opland til sikring af en hyppighed for oversvømmelser svarende til dansk praksis (hvert 5. - 10. år), koster 25-70 mio. kr. Etableres der yderligere en skybrudstunnel ville omkostningen blive højere.

Driftsøkonomien er begrænset; i omegnen af 0,05 % af anlægsomkostningen.

Alternativet

Omprofilering af 400-800 meter vej, så lavningerne kortsluttes med hinanden og med Sankt Annæ Plads, og så vandet kan strømme i gaderne afgrænset af kantstene og diverse vejbump og lignende, koster skønsmæssigt 4-14 mio. kr.

Driftsøkonomien er nærmest 0,-. Overfladisk afstrømning kræver ingen driftsomkostninger i forhold til at sikre afledningen under regn. Overfladisk afstrømning kræver en del driftsomkostninger til renholdelse af gaderne, men disse driftsomkostninger afholdes ikke for at sikre afledningen under regn, men derimod af æstetiske årsager.

Tabel 5 Anlæg og drift for den generaliserede case Sankt Annæ Plads

Løsningstype	Forsynings umiddelbare tiltag		Alternativet	
	Min	Max	Min	Max
Opland, ha	5	10	5	10
Afstrømning, m ³ /s/ha	0,3	0,5	0,3	0,5
Omfang af anlæg, m	800		800	
Diameter af ledning/tværsnit af vej, m	0,7	1,3	1,5	5,0
Enhedspris, kr/m eller kr/m ²	25.000	75.000	1.500	2.500
Basisomkostning, kr	5.000.000	10.000.000	2.000.000	3.000.000
Anlægsomkostning, kr.	25.000.000	70.000.000	3.800.000	13.000.000
Årlig drift som andel af anlægsomkostning	0,05%		0,01%	
Driftsomkostning, kr/år	12.500	35.000	380	1.300
Levetid, år	70		70	

3.3.5 Omkostningsfordeling

Nedenstående tabel illustrerer omkostningerne og de væsentligste typer af omkostninger for forsyningen og for kommunen ved gennemførelse af henholdsvis det umiddelbare tiltag og det alternative tiltag.

Den umiddelbare rør løsning er antaget gennemført under hensyntagen til et service niveau med et sikringsniveau svarende til en 10-års regn.

Tabel 6 Sankt Annæ Plads. Fordelingen af omkostningerne mellem kommuner og forsyninger ved de to løsninger ved det gældende serviceniveau og kompetencefordeling

	Forsyningen	Kommunen (skybrud)	Kommunen (andet)
<p>Traditionel løsning</p> <p>Ingen kloakproblemer</p>	<p>Forsyningen afholder ingen omkostninger til sikring af serviceniveauet, da der reelt ikke er "kloak"-problemer. Forsyningen skal evt. udbygge kloakken af klimatilpasningshensyn senere.</p> <p>- Ingen arbejder</p> <p>Anlægssum: 0,-</p>	<p>Per definition lig '0', da der ikke er problemer i forhold til gældende serviceniveau. (Kommunen har dog besluttet at skybrudssikre, og stiller derfor krav til afvandingsfunktionen af den planlagte forskønnelse og omlægning af pladsen.)</p> <p>- Ingen arbejder</p> <p>Anlægssum: 0,-</p>	<p>Per definition lig '0', da der ikke er problemer i forhold til gældende serviceniveau.</p> <p>(Ændring af pladsen er dog planlagt af andre hensyn.)</p> <p>(Anlægssum: 0,-)</p>
<p>Alternativ løsning (i dag)</p> <p>Omprofilering af plads/vej + udløb</p>	<p>Hvis der laves fordybning/kanal til regnvand under skybrud og kraftig regn, er der ikke behov for kloakarbejder, ud over at nogle brønde evt. skal flyttes eller forsegles.</p> <p>- Reelt ingen arbejder</p> <p>Anlægssum: 0,-</p>	<p>Omkostningen til skybrudsanlæg på overfladen m.v. vil blive båret af kommunen eftersom løsningen omfatter omkostningstyper, som ikke falder under forsyningens kompetenceområde.</p> <p>- Sænkning af pladsen - Sikring af overflader mod strømmende vand</p> <p>Anlægssum: 13.000.000,-</p>	<p>Generel forskønnelse af pladsen af hensyn til bymiljø og fortsat drift og vedligehold.</p> <p>(Anlægssum: ?)</p>
<p>Alternativ løsning (med ændringer)</p>	<p>Kloakforsyningen aflastes for regnvand og kan derfor spare udbygningen af kloakken. Denne besparelse bør komme det alternative projekt til gode, i forhold til den nytteværdi/besparelse, der opnås. Dele af den kommunalt ejede løsning kan derfor henføres direkte til forsynings ansvarsområde og til sikring af de for forsyningen gældende miljø- og servicemål. Besparelsen kan derfor bruges til at finansiere nedenstående:</p> <p>- Del af omkostninger til sænkning - Del af omkostninger til sikring af overflader mod strømmende vand</p> <p>Anlægssum: 6.500.000,- (sparer 70.000.000,-)</p>	<p>Alternativet sigter både på skybrudssikring, rekreative muligheder, miljøhensyn og aflastning af kloakken for regnvand, hvorfor forsyningen bør bidrage til dækningen af omkostningerne, og evt. stå for gennemførelsen af de vandtekniske anlæg.</p> <p>- Del af omkostninger til sænkning - Del af omkostninger til sikring af overflader mod strømmende vand</p> <p>Anlægssum: 6.500.000,-</p>	<p>Generel forskønnelse af pladsen af hensyn til bymiljø og fortsat drift og vedligehold.</p> <p>(Anlægssum: ?)</p>

Mulig alternativ finansieringsmodel	<p>Det mest hensigtsmæssige vurderes at være en fælles planlægning af aktiviteter op til et fastsat, måske gradueret serviceniveau, mod oversvømmelser, hvor forsyningen sammen med kommunen finder den mest hensigtsmæssige totalløsning og fordeler omkostningerne mellem sig i forhold til "nytteværdi" for opfyldelse af mål. Forsyningen må i dette tilfælde have udvidet sine muligheder for at udføre/betale andet end egentlige spildevandsanlæg, hvis anlæggene tjener til at håndtere regnvand og/eller til at aflaste kloaksystemet.</p> <p>Forsyning: Anlægssum: 13.000.000,- (undgår 70.000.000,-) Kommune, vand: Anlægssum: 0,- Kommune, andet: (Anlægssum: ?)</p>	
--	---	--

Kommunens case: Sankt Annæ plads, København

2. juli-regnen i 2011 gav antageligvis over 100 mio. kr. i skade alene for de hoteller, forretninger og ambassader, der ligger ved pladsen.

I den konkrete case har kommunen oplyst at sikring af området op til en 100-års-hændelse vil beløbe i 45 mio. kr. til opgradering af kloak mod 13 mio. kr. til en overfladeløsning.

Forsyningen afholder de 13 mio. kr. til anlæg af overfladeløsningen, mens kommunen varetager driften uden meromkostning ift. den øvrige drift af pladsen. Hertil kommer kommunale anlægsomkostninger til kvalitetsløft af pladsen, der ikke relaterer sig til klimasikring.

3.3.6 Potentiale

Tætbefolkede bycentre oplever ofte problemer med oversvømmelser på terræn under kraftig regn som følge af manglende mulighed for overfladisk afstrømning og/eller manglende kapacitet i kloakkerne. København har været særligt hårdt ramt flere gange, men formentlig 20-30 byer i Danmark er potentielt i risikozonen for tilsvarende problemer.

Jf. Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen (Forsyningssekretariatet) er der i forbindelse med benchmarkingen 2011 fundet, at der i Danmark findes ca. 20.000 stik i de såkaldte "indre city"-zoner i de danske byer. Indre city er den tættest befolkede bymasse i Danmark. 20.000 stik kan løseligt omsættes til ca. 1.000 ha eller omkring 100-200 lokationer som Sankt Annæ Plads, hvoraf måske halvdelen er i risikozonen for oversvømmelser, som skyldes forhold, der er sammenlignelige med casen Sankt Annæ Plads.

Det må forventes, at Sankt Annæ Plads-problemstillingen kan gøres gældende i de 10-20 tættest befolkede bycentre.

3.4 Rabalderparken, Roskilde

3.4.1 Problemstillingen

Rabalderparken er en ny bydel beliggende i et kommende større bolig- og kultur-område som er under udvikling fra tidligere fabriksgrund (MUSICON-området). Det samlede område er på ca. 50 ha. Rabalderparken udgør ca. 4 ha. bebygget areal.

Området, herunder Rabalderparken, skal kombinere afledning af regnvand med rekreative formål, hvor anlæg til afledning af regnvand indrettes med offentlig adgang, som f.eks. skaterbaner, og hvor bassiner til magasinering af regnvand gøres rekreative.

Hele området er indrettet til opfyldelse af Roskilde Kommunes fastsatte serviceniveau og klimasikret for en udvikling i nedbøren, der svarer til anlæggenes tekniske levetid.

3.4.2 Kloakforsyningsens umiddelbare løsning

Hvis kloakforsyningen skulle have sikret området mod oversvømmelser under regn på traditionel vis, skulle forsyningen have etableret nye kloakker for regnvand som et traditionelt regnvandssystem med tilhørende bassiner.

3.4.3 Alternativ

Konkret for området ønskede kommunen imidlertid en løsning, som beskrevet i afsnit 3.5.1, og indarbejdede dette i lokalplanen for området. Kloakforsyningen skulle altså opfylde sin forsyningspligt ved at etablere kanaler frem for rør og rekreativt udførte bassiner/fordybninger mv. frem for traditionelle bassiner.

Kloakforsyningen kan udmærket opfylde sin forsyningspligt ved åbne anlæg frem for lukkede. Konkret er der for anlæg og fremtidig drift sket en fordeling af omkostningerne, således at kloakforsyningen finansierer svarende til en traditionel løsning og kommunen resten, idet de rekreativt udførte afvandsingsanlæg er dyrere end traditionelle anlæg (ikke mindst driften af de åbne render). Kloakforsyningen holdes dermed skadesløs ved den alternative udformning af afvandingen.

I forhold til Sankt Annæ Plads, hvor afstrømning på terræn er billigere at indrette end afstrømning i lukke de rør, er det omvendt ved Rabalderparken, hvor de overjordiske anlæg er betydeligt dyrere at indrette og drive end lukkede, traditionelle løsninger. Det, der er specielt ved Rabalderparken (og hele MUSICON-området på sigt), er, at kommunen får løftet et urbant område i en rekreativ og oplevelsesrig retning til glæde for borgerne. Dette sikres ved delvis finansiering med takstmidler, fordi de rekreative indslag mv. kombineres med klimasikring, som forsyningen havde udført på traditionel vis.

Alternativet, som det er udført i Rabalderparken, er derfor ikke udtryk for en vision, der kun kan gennemføres ved ændring af forsyningernes virkeområde, men derimod et eksempel på, hvad der kan lade sig gøre inden for lovgivningens rammer. Det skal dog bemærkes, at alternativet forudsætter, at Roskilde Kommune og Ros-

kilde Forsyning A/S har aftalt hvorledes ejerskabet til disse fælles investeringer skal deles.

For projekter der finansieres i et *fællesskab mellem kommune og forsyning*, vil det evt. være formålstjenligt, om lovgrundlaget suppleres med bestemmelser om hvorledes ejerskabet fordeles og under hvilke forudsætninger det deles, af hensyn til at undgå en "overfordeling" af ansvaret for kommende års drift og vedligeholdelse.

3.4.4 Anlægs- og driftsøkonomi

Kloakforsynings umiddelbare løsning

Bassin for 4 ha på ca. 2.000 m³ (meget lille afløbstal i Roskilde By svarende til hydraulisk overbelastet vandløb på 1 l/s/ha red.) ville koste 1,4-10 mio. kr. for etablering henholdsvis i befæstet areal og på "bar mark". Konkret svarer bassinet til de 1.000 m² skaterbane med en middeldybde på ca. 2 meter. Hertil kommer 300 m ledning med diameter på 0,3-0,6 m med anlægssum på 1,2-1,4 mio. kr.

Byggemodning for regnvand af et 4 ha stort boligområde i et gammelt, befæstet fabriksområde, koster ca. 3,5 mio. kr. Der ses her bort fra de konkrete forhold i Rabalderparken med stærkt forurennet jord, og det forhold at en del af regnvandskloakeringen finansieres af grundejerforeninger.

Kloakforsynings umiddelbare løsning i Roskilde på den gamle fabriksgrund, ville altså koste ca. 2,6-14 mio. kr. for et område svarende til Rabalderparken.

Driftsøkonomien er begrænset.

Alternativet

Etablering af de åbne render og det rekreativt udførte bassin koster konkret i Rabalderparken ca. 35 mio. kr. Prisen vurderes at svare meget godt til generelt gældende forhold, idet bassinet på 1.000 m² prismæssigt er at sammenligne med et underjordisk lukket bassin udført i beton. Her udgør den finish som bassinet skal have for at kunne anvendes som skaterbane, en ret betydelig del af omkostningerne.

Bassinet vurderes generelt at koste ca. 2,4 - 26 mio. kr. 450 meter kanal i beton eller asfalt indrettet til skaterbane skønnes at koste ca. 1,4 - 5 mio. kr. Bassin og grøft beløber sig således på 3,8-30 mio. kr. i den generaliserede, alternative løsning.

Alternativet er således op mod 20 mio. kr. dyrere end en traditionelt udført kloakering. Det skal bemærkes, at indretning til skaterbane er en løsning, der bringer omkostninger op i den høje ende. Havde indretningen gået mere i en "naturoplevelse"-retning med græsklædte kanaler og bassiner, ville omkostningerne ved alternativet have været betydeligt lavere.

Driftsøkonomien er begrænset. Bassinet kræver nærmest ingen driftsomkostninger i forhold til at sikre afledningen under regn. Skaterformålet kræver dog en del driftsomkostninger til renholdelse, men disse driftsomkostninger afholdes ikke for at sikre afledningen under regn, men derimod af æstetiske og "skaterårsager".

Tabel 7 Drift og anlæg for Rabalderparken

Løsningstype	Forsyningsens umiddelbare tiltag			
	Ledning		Bassin	
	Min	Max	Min	Max
Opland, ha	1	4	1	4
Nedbør, m ³ /s/ha eller m ³ /ha	0,2	0,3	200	500
Omfang af anlæg, m	300		-	
Diameter af ledning, m/Volumen af bassin, m ³	0,3	0,6	200	2.000
Enhedspris, kr/m, kr/m ³ eller kr/m ²	4.000	10.000	2.000	4.000
Basisomkostning, kr	500.000	1.000.000	1.000.000	2.000.000
Anlægsomkostning, kr.	1.200.000	4.000.000	1.400.000	10.000.000
Årlig drift som andel af anlægsomkostning	0,01%		0,60%	0,25%
Driftsomkostning, kr/år	120	400	8.400	25.000
Levetid, år	70		70	

Løsningstype	Alternativet			
	Skatergrøft		Rekreativt bassin	
	Min	Max	Min	Max
Opland, ha	1	4	1	4
Nedbør, m ³ /ha	0,2	0,3	200	500
Omfang af anlæg, m	450		-	
Tværsnit af skatergrøft, m/Volumen af bassin, m ³	4	7	200	2.000
Enhedspris, kr/m ² eller kr/m ³	500	1.300	7.000	12.000
Basisomkostning, kr	500.000	1.000.000	1.000.000	2.000.000
Anlægsomkostning, kr.	1.400.000	5.095.000	2.400.000	26.000.000
Årlig drift som andel af anlægsomkostning	2,0%		0,60%	0,25%
Driftsomkostning, kr/år	28.000	101.900	14.400	65.000
Levetid, år	70		70	

Tabel 8 Rabalderparken. Fordelingen af omkostningerne mellem kommuner og forsyninger ved de to løsninger ved det gældende serviceniveau og kompetencefordeling

	Forsyningen	Kommunen (skybrud)	Kommunen (andet)
<p>Traditionel løsning</p> <p>Nye kloakrør og bassiner til regnvand</p>	<p>Forsyningen afholder alle omkostninger til en ny kloak for at opfylde det gældende serviceniveau. Der udføres alene kloakarbejder.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rørarbejde 4.000.000,- - Bassin 10.000.000,- <p>Anlægssum: 14.000.000,-</p>	<p>Per definition lig '0', da der afvandingsteknisk ikke er behov for andre aktiviteter, end det der ligger inden for forsyningens kompetenceområde.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingen arbejder <p>Anlægssum: 0,-</p>	<p>Per definition lig '0', da der ikke er behov for andre aktiviteter, end det der ligger inden for forsyningens kompetenceområde.</p> <p>(Anlægssum: 0,-)</p>
<p>Alternativ løsning (i dag)</p> <p>Etablering af grøft og åbent bassin til overfladevand</p>	<p>Hvis forsyningen tvinges til at lave en grøft/kanal til regnvand frem for kloakarbejder, bør besparelsen/fordyrelsen komme forsyningen til gode.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grøfter/kanaler 4.000.000,- - Åbne bassiner 10.000.000,- <p>Anlægssum: 14.000.000,-</p>	<p>Omkostningen vil blive delvis båret af kommunen eftersom løsningen også går ud på at transportere skybrudsvand. Omkostningstypen grøft for ekstrem regn falder ikke under forsyningens arbejdsområde.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Terrænregulering/udgravning af større grøfter 1.100.000,- - Større bassinvolumen 6.000.000,- - (Erstatninger/arealerhvervelse) <p>Anlægssum: 7.100.000,-</p>	<p>Mulige rekreative tilføjelser udover vandanlæg:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stier - Motionsredskaber - Belysning - Borde og bænke - Bevoksning - Overfladebelægning - Arealerhvervelse - Drift og vedligehold <p>(Anlægssum: 8.000.000,-)</p>
<p>Alternativ løsning (med ændringer)</p>	<p>Forsyningens kanaler/grøfter/bassiner gøres større end nødvendigt for også at kunne håndtere skybrud. Anlæggene udføres mest hensigtsmæssigt af forsyningen, men de ekstra omkostninger til skybrudssikring bør fordeles i forhold til den nytteværdi/besparelse, der opnås.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Del af omkostninger til etablering af grøft og åbent bassin <p>Anlægssum: 10.550.000,-</p>	<p>Alternativet sigter både på skybrudssikring, rekreativ udfoldelse, bymiljø og anvendelse som kloak for regnvand, hvorfor forsyningen bør bidrage til dækningen af omkostningerne relateret til håndtering af regnvand op til det gældende serviceniveau, og evt. stå for gennemførelsen af de vandtekniske anlæg.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Del af omkostninger til etablering af grøft og åbent bassin <p>Anlægssum: 10.550.000,-</p>	<p>Alle ikke vandrelaterede omkostninger afholdes af kommunen</p> <p>(Anlægssum: 8.000.000,-)</p>

Mulig alternative finansieringsmodel	<p>Det mest hensigtsmæssige vurderes at være en fælles planlægning af aktiviteter op til et fastsat, måske graderet serviceniveau (hyppige hændelser/sjældne skybrud), mod oversvømmelser, hvor forsyningen sammen med kommunen finder den mest hensigtsmæssige totalløsning og fordeler omkostningerne mellem sig i forhold til "nytteværdi" for opfyldelse af mål. Forsyningen må i dette tilfælde have udvidet sine muligheder for at udføre/betale andet end egentlige spildevandsanlæg, hvis anlæggene tjener til at håndtere regnvand og/eller til at aflaste kloaksystemet.</p> <p>Forsyning: Anlægssum: 21.100.000,- Kommune, vand: Anlægssum: 0,- Kommune, andet: Anlægssum: 8.000.000,-</p>	
--------------------------------------	--	--

3.4.5 Potentiale

Potentialet eksisterer i alle byer hvor der skal ske byggemodning på "bar mark" eller omdannelse af gamle industriområder til boligområder eller til kulturelle formål. Det skal bemærkes at potentialet eksisterer i dag med den nugældende lovgivning, dog med den bemærkning, at der skal være en klar fordeling af ejerskabet til de anlæg der finansieres fælles mellem kommune og forsyning.