



ADMINISTRATIONS PRAKSIS for regnvandsbassiner og udledningstilladelser

DANVA Vejledning nr. 104, 2018

**Administrationspraksis for regnvandsbassiner
og udledningstilladelser
DANVA Vejledning nr. 104, 2018
2. udgave**

ISBN: 978-87-92651-27-3

DANVA
Vandhuset
Godthåbsvej 83
8660 Skanderborg

© DANVA sekretariat
www.danva.dk

Layout: Jørn Thomsen Elbo A/S

Indhold

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Forord | 5 |
| 2 | Indledning | 6 |
| 2.1 | Baggrund | 6 |
| 2.2 | Målet med en fælles administrationspraksis | 6 |
| 2.3 | Læsevejledning..... | 7 |
| 2.4 | Andre relevante vejledninger om udledning af regnvand og regnvandsbassiner | 8 |
| 3 | Regelgrundlag for udledning af regnvand – hydrauliske forhold | 9 |
| 3.1 | Lovgrundlaget | 9 |
| 3.2 | Vejledningen til spildevandsbekendtgørelsen om hydraulik og regnvand..... | 11 |
| 3.3 | Muligheder for ændring af eksisterende udledningstilladelser | 14 |
| 3.4 | Muligheder for iværksættelse af vandløbsregulering..... | 15 |
| 3.5 | Opsummering | 17 |
| 3.6 | Regelgrundlag for udledning af regnvand – miljøforhold..... | 19 |
| 3.7 | Regnvandsudledning og miljømål..... | 20 |
| 3.8 | Koncentrationskrav kontra funktionskrav..... | 22 |
| 3.9 | Forholdet til planloven..... | 22 |
| 4 | Faglig baggrund | 23 |
| 4.1 | Hydraulisk forståelse af afledning kontra forsinkelse..... | 23 |
| 4.1.1 | Afløbstal og vandbremseser | 23 |
| 4.1.2 | Afløbstal vs. overløbshyppighed..... | 23 |
| 4.1.3 | Baggrund for fast afløbstal på 1-2 l/s/ha..... | 23 |
| 4.1.4 | Hvad er naturlig afstrømning, hvordan måles den og hvilke faktorer påvirker den? | 24 |
| 4.1.5 | Konsekvenser af overneddrosling | 26 |
| 4.2 | Økonomi..... | 28 |

5 Dialogdiagrammet 30

| | | |
|-------|---|----|
| 5.1 | Detaljeret af rammer for udledning til vandområde..... | 32 |
| 5.2 | Valg af hydraulisk princip..... | 34 |
| 5.2.1 | Intet behov for drosling eller drosling til højere afløbstal end 1 l/s/ha | 35 |
| 5.2.2 | Business-as-usual – tilladelse til 1 l/s/ha | 36 |
| 5.2.3 | Drosle til naturlig afstrømning for oplandet – medianmaksimum..... | 37 |
| 5.2.4 | Drosling på baggrund af kvalificering af beslutningsgrundlag | 38 |
| 5.2.5 | Reguleringsprojekt | 39 |
| 5.2.6 | Kompenserende tiltag | 40 |
| 5.3 | Kan der findes en egnet løsning?..... | 41 |

6 Referencer 43

| | |
|---|----|
| BILAG 1 – PRINCIPPER FOR REGNVANDSHÅNDTERING..... | 45 |
| BILAG 2 – DIALOGDIAGRAM | 51 |

1. Forord

DANVA og KL har i fællesskab udarbejdet denne administrationspraksis som et værktøj til, at gøre det nemmere for kommuner og vandselskaber, at arbejde med og administrere regnvandsbassiner og udledningstilladelser.

Det er vores håb, at materialet vil bidrage til, at skabe en fælles forståelse og tilgang til arbejdet med regnvandsbassiner og udledningstilladelser, og det vil kunne fungere som et fælles udgangspunkt for den nødvendige dialog kommune og forsyning imellem. Administrationspraksissen er opdelt i tre overordnede emner: Lovgivning, faglig baggrund og dialogdiagram. Som bilag findes en beskrivelse af forskellige principper for regnvandshåndtering.

Særligt dialogdiagrammet kan bruges til at skabe overblik over processen og sikre at man har de nødvendige oplysninger til at træffe de rette valg.

Kommuner og vandselskaber har bidraget til projektet ved at identificere de problemstillinger, de oplever i arbejdet med udledningstilladelser og regnvandsbassiner. Arbejdet blev sat i gang ved en workshop i marts 2017. Her blev problemstillinger inden for emnerne samarbejde og kommunikation, forbedret planlægning, vandoplande, vilkår samt kompleks lovgivning udpeget som væsentlige.

Det blev også klart, at der var et stort ønske om, at forbedre den administrative praksis i såvel kommuner som i vandselskaber, så der i fremtiden kan opnås mere effektive og optimale arbejdsgange i forbindelse med regnvandsbassiner og udledningstilladelser.

Med dette udgangspunkt blev der i samarbejde med en rådgiver udarbejdet et udkast til en administrationspraksis. For at få feedback på materialet og tilpasse det yderligere, så det kan matche de faktiske behov, blev dialogdiagrammet afprøvet af kommuner og vandselskaber på en workshop i august 2018, hvorefter det er blevet tilrettet.

Dette projekt er blot et af flere projekter om regnvandsbassiner, som DANVA har isat i gang. Der er tidligere udarbejdet en vejledning for drift og vedligeholdelse af regnvandsbassiner samt en designguide for regnvandsbassiner. Materialerne kan findes på www.danva.dk.

Tak til alle, der har deltaget i og bidraget til projektet.

Med venlig hilsen

DANVA og KL



2. Indledning

2.1 Baggrund

Håndtering af regnvand i forhold til vandområder skaber udfordringer ved både byudvikling og i eksisterende by, hvor der separatkloakeres og klimatilpasses, samt i eksisterende separatkloakerede oplande med ingen eller små bassiner.

Regnvandshåndteringen er i dag også tit underlagt særlige mål i forhold til natur og miljø eller byrum med særlige forhold omkring arealanvendelse, ejerforhold, terræn, jord og grundvand, der skaber lokale muligheder eller begrænsninger for, hvordan regnvand kan håndteres og afledes.

Denne faglige kompleksitet og forskel i lokale forhold betyder, at både forsyninger og private udviklere oplever store forskelle i, hvilke krav, der stilles til håndtering og afledning af regnvand, når forskellige kommuner meddeler udledningstilladelser.

2.2 Målet med en fælles administrationspraksis

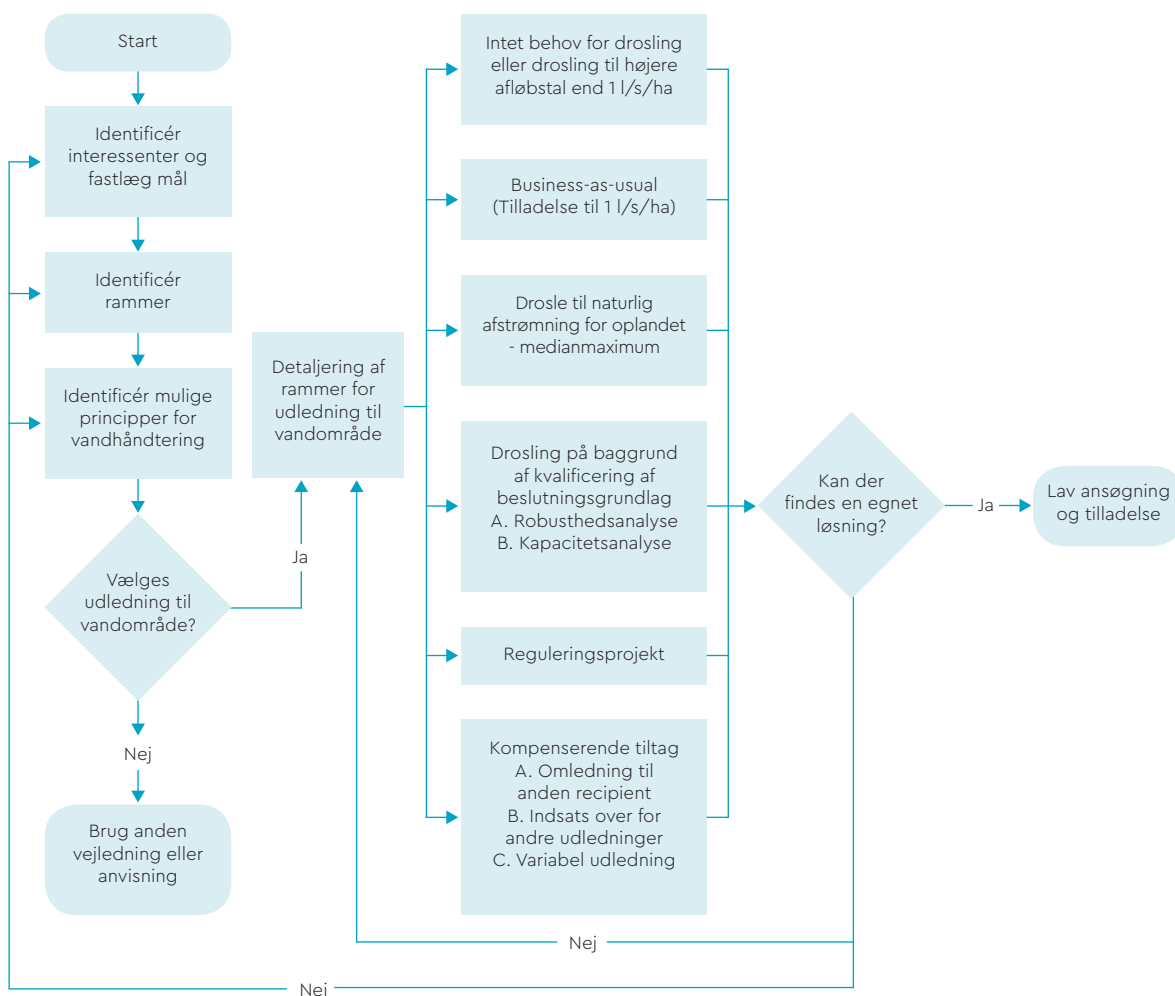
Formålet med dette forslag til administrationspraksis for afledning af regnvand er at skabe et fælles fagligt grundlag for den hydrauliske del af regnvandshåndteringen og at sætte en faglig ramme for ansøgninger om og meddelelse af udledningstilladelse til et vandområde. Denne praksis er således både målrettet de, der skaber det faglige grundlag og udarbejder udledningsansøgningen, og den kommunale myndighed, der meddeler tilladelsen. Det er tanken, at denne administrationspraksis skal være en platform for dialog mellem ansøger og myndighed, så der findes konsensus om udgangspunkt og muligheder.

Ved at styrke viden og arbejde ud fra en fælles administrationspraksis kan vi bedre sikre fagligt funderede udledningstilladelser, reducere antallet af klager og give en hurtigere og mere ensartet sagsbehandling på tværs af kommunerne. Et bedre vidensgrundlag åbner også for flere lokalt tilpassede løsninger, der kan bidrage til at både ny kloakering og klimatilpasning kan gennemføres med et helhedsorienteret fokus, så der investeres hensigtsmæssigt i forhold til samfundets og vandselskabernes økonomi samt effekt på miljø og klima.

Forslaget til fælles administrationspraksis omfatter de hydrauliske udfordringer og muligheder ved udledning af regnvand.

2.3 Læsevejledning

Denne administrationspraksis er opbygget omkring det viste paradigme, som er et beslutningsdiagram. Diagrammet er opbygget med start i den venstre søjle i hvilken mål, rammer og principper afklares, inden det besluttes at udlede til et vandområde. Dialogdiagrammet findes i en større version i bilag 2.



Paradigmet er som tidligere nævnt en dialogplatform, der dels skal sikre den indledende dialog mellem ansøger og myndighed, dels guide ansøger og myndighed gennem kvalificering af løsningsmuligheder for udledningstilladelse i forhold til de hydrauliske forhold. Denne praksis skal gerne skabe tryghed og kvalificere parterne til at være åbne for samarbejde samt vise en vej frem – men det er stadig parterne, der skal blive enige om løsningen.

Afhængig af den konkrete problemstilling kan dele af diagrammet springes over, f.eks. hvis det allerede er givet, at det handler om udledning til en recipient, og at en løsning er oplagt.

Teksten henviser til diagrammet, og en mørkeblå farve viser, hvor i diagrammet læseren befinder sig.

Hele processen forløber over mindst to runder med en indledende screening og en efterfølgende detaljering. Denne vejledning omfatter de hydrauliske forhold ved afledning til recipient. Andre muligheder behandles andre steder.

2.4 Andre relevante vejledninger om udledning af regnvand og regnvandsbassiner

DANVA har udarbejdet to vejledninger, der er relevante at kende. En om drift og vedligehold af regnvandsbassiner /5/, der samler op på vigtige forhold og anbefalinger ved drift af regnvandsbassiner, og en designguide for regnvandsbassiner /6/.

På hjemmesiden www.separatvand.dk findes vejledninger for udformning, dimensionering samt af både våde regnvandsbassiner og nedsivningsbassiner.

Vejledningerne /1/ og /2/ på www.separatvand.dk er lavet med fokus på at sikre bassinernes hydrauliske og rensetekniske funktion og repræsenterer BAT (Best Available Technology) på området. Vejledningerne bruges som udgangspunkt for etablering af regnvandsbassiner i flere kommuner og forsyninger og danner baggrund for Klagenævnets definition af BAT på regnvandsområdet. På www.separatvand.dk findes desuden en kemisk karakterisering af regnvand, en risikovurdering i forhold til nedsivning /3/ og udledning og et sæt af anbefalinger til opstilling af vilkår for nedsivning og udledning /4/. Hjemmesiden opdateres løbende.

Endelig skal der henvises til Rørcenteranvisning 025, Regnvandsbassiner med natur og aktivitet, der fokuserer på fremme af natur og rekreative muligheder i og omkring bassinerne /7/.

3. Regelgrundlag for udledning af regnvand – hydrauliske forhold

I dette afsnit gennemgås relevante love og regler som rammevilkår for vurdering af de hydrauliske forhold vedr. udledning af regnvand.

3.1 Lovgrundlaget

Centralt vedr. udledning af regnvand til recipienter er Miljøbeskyttelseslovens /8/ §27 stk. 1:

Stoffer, der kan forurene vandet, må ikke tilføres vandløb, søer eller havet, ligesom sådanne stoffer ikke må oplægges således, at der er fare for, at vandet forurenes.

Og §28 stk. 1:

Kommunalbestyrelsen giver tilladelse til, at spildevand tilføres vandløb, søer eller havet.

Definitionen på regnvand foreligger i Spildevandsbekendtgørelsen /9/ §4 stk. 3:

Ved tag- og overfladevand forstås regnvand fra tagarealer og andre helt eller delvist befæstede arealer, herunder jernbaner. Tag- og overfladevandet må ikke indeholde andre stoffer, end hvad der sædvanligt tilføres regnvand i forbindelse med afstrømning fra sådanne arealer eller have en væsentlig anden sammensætning.

I det følgende menes derfor udledning af tag- og overfladevand, når der nævnes 'regnvand'.

Tag- og overfladevand er i Vandløbslovens /10/ §1 stk. 1 omfattet af begrebet 'spildevand':

Ved denne lov tilstræbes at sikre, at vandløb kan benyttes til afledning af vand, navnlig overfladevand, spildevand og drænvand. Stk. 2: Fastsættelse og gennemførelse af foranstaltninger efter loven skal ske under hensyntagen til de miljømæssige krav til vandløbskvaliteten, som fastsættes i henhold til anden lovgivning.

I vandløbslovens §1 er overfladevand derimod det 'restvand', som tilføres vandløb uden om kloakledninger og drænledninger, f.eks. fra overfladisk afstrømning og infiltration gennem jordlag, som ikke er drænedede.

Spildevand omtales desuden i Vandløbslovens §68 stk. 1:

Forøges afløbsmængden ved bebyggelse, ved vejanlæg, ved udpumpning, der ikke er omfattet af kapitel 9, eller ved borer, kan vandløbsmyndigheden pålægge ejeren af de ejendomme eller anlæg, hvorfra den forøgede afstrømning hidrører, at yde et forholdsmæssigt bidrag til vandløbets regulering og vedligeholdelse. Stk. 2: Tilføres der et vandløb spildevand, der i nævneværdig grad forøger arbejdet ved vandløbets oprensning, kan vandløbsmyndigheden pålægge ejerne af de ejendomme, hvorfra ulemperne hidrører, at yde bidrag til vandløbets regulering og vedligeholdelse.

Der er desuden vedtaget yderligere forpligtelser for kommunerne i lov om planlægning, bl.a. i § 11a, stk. 1, således at kommunerne i kommuneplanen skal tage hensyn til risiko for og tiltag imod oversvømmelser:

18) udpegning af områder, der kan blive udsat for oversvømmelse eller erosion, samt for etablering af afværgeforanstaltninger til sikring mod oversvømmelse eller erosion ved planlægning af byudvikling, særlige tekniske anlæg, ændret arealanvendelse m.v. i de udpegede områder,«.

Planloven er således udvidet med et krav om, at såfremt der planlægges for byudvikling, særlige tekniske anlæg, ændret arealanvendelse m.v. i de udpegede områder, der kan blive udsat for oversvømmelse eller erosion, skal kommuneplanen indeholde retningslinjer for etablering af afværgeforanstaltninger til sikring mod oversvømmelse.

3.2 Vejledningen til spildevandsbekendtgørelsen om hydraulik og regnvand

I Spildevandsvejledningens afsnit 3.2.1 /11/ er der nævnt følgende af relevans for hydraulik og regnvand:

Kommunalbestyrelsen sikrer, at udledninger af spildevand, herunder tag- og overfladevand til vandløb, sker på en sådan måde, at vandet kan afledes videre i vandløbet uden gener for omboende ved vandløbet eller gener for dyre- og plantelivet, dvs. at vandløbets hydrauliske kapacitet respekteres.

Hvis der i vandløbsregulativet er angivet vilkår for maksimale tilledninger fra enkelte delområder, vil disse vilkår skulle afspejles i spildevandsplanen. Kan vilkårene ikke imødekommes, må der enten ske en forsinkelse/udjævning af overfladevandsbelastningen, eller der må indledes en vandløbsreguleringssag som forudsætning for en forøget tilledning af spildevand eller ske en ændring af regulativet.

Hvis der ikke er udarbejdet et regulativ for vandløbet, eller regulativet ikke angiver vilkår for maksimale tilledninger, må det konkret vurderes, om vandløbets hydrauliske kapacitet giver mulighed for forøget belastning, eller om der med de nuværende udledninger ikke er risiko for en øget overbelastning. Den endelige vurdering af udledningers indflydelse på vandløbenes fysiske tilstand vil skulle ske ved, at kommunalbestyrelsen meddeler/skærper udledningstilladelser for tag- og overfladevand. Her er tilladelsesmyndigheden forpligtet til at sikre, at udledningen sker under hensyn til vandløbets fysiske tilstand.

Det nævnes videre i Spildevandsvejledningens afsnit 9.5.1, at:

I Kommunalbestyrelsens overvejelse om, hvorvidt der er behov for forsinkelse af udledninger af tag- og overfladevand, bør indgå en konkret vurdering af den udledte vandmængde, indholdet forurenende stoffer, det modtagende vandområdes følsomhed mv. Især for udledninger til vandløb, hvor der er hydrauliske problemer, henvises til Miljøstyrelsens brev af 10.04.2002 /12/, hvoraf fremgår retningslinjer for udledning af overfladevand til vandløb i forbindelse med en konkret sag om udvidelse af Holbæk-motorvejen:

"Der findes ingen standardiseret dansk praksis for dimensionering af regnvandsbassiner, og det er desværre Miljøstyrelsens erfaring, at de retningslinjer, amterne arbejder efter, ofte ikke er tilstrækkelige til at sikre, at der ikke opstår hydrauliske problemer i vandløbene. Miljøstyrelsen har hidtil og vil fortsat i fremtidige lignende sager lægge kriterier svarende til dem, der er redegjort for i afgørelsen af 1. februar 2002, til grund for sin afgørelse.

Overordnet set betyder det, at udgangspunktet for en tilladelse til udledning af overfladevand til vandløb med risiko for hydrauliske problemer bør være et krav om neddrosling svarende til naturlig afstrømning, dvs. til 1-2 l/sek./ha af hensyn til vandløbets hydrauliske kapacitet og til andre eventuelle fremtidige udledninger. Men ved vandløb med særlige hydrauliske problemer kan det være nødvendigt at neddroslende en udledning yderligere, lige som det var tilfældet i den konkrete sag i Holbæk Kommune.

Desuden finder Miljøstyrelsen som udgangspunkt, at bassiner bør etableres i en størrelse, så der højst sker et gennemsnitligt overløb fra bassin en gang hvert 5. år, dvs. at overløbshyppigheden som minimum ikke bør overstige $n = 1/5$. Alternativt skal det ved beregninger kunne dokumenteres, at der ikke sker oversvømmelse langs vandløbet hyppigere end hvert 5. år. Igen kan særlige hydrauliske problemer i et vandløb berettige til at overløb bør begrænses yderligere, som det ligeledes var situationen i den konkrete sag".

På baggrund heraf har Miljø- og Fødevarerklagenævnet i en række sager om hydraulisk belastning af vandløb fra regnvandsbassinerne lagt til grund, at spildevandsforsyningsselskaberne skal følge en bestemt praksis for dimensioneringen af regnvandsbassiner, der anses som BAT /13/.

For så vidt angår Miljø- og Fødevarerklagenævnets praksis, henvises i Spildevandsvejledningen til NMK-10-00654 /14/, NMK-10-00767 /15/ og NMK-10-00590 /16/. Ligeledes henvises til NMK-10-00760 /17/ om Odder Kommunes tilladelse til udledning af overfladevand til regnvandsbassin, hvor det fremgår, at der skal tages udgangspunkt i det reducerede oplandsareal ved fastsættelse af afløbsvandføring, og at det ved beregning af udledt vandmængde skal være det reducerede areal, der lægges til grund, dvs. i dette tilfælde det reducerede oplandsareal på 8,74 ha og ikke de 22 ha opland. Desuden fremgår det, at neddroslingskravet skal stilles for det reducerede areal og ikke for det totale areal, hvilket skyldes, at der alene afledes overfladevand fra det reducerede (befæstede) areal, mens den øvrige del af arealet har naturlig afstrømning og dermed fortsat bidrager til vandføringen.

Denne nyere nævnspraksis er en skærpelse af kravet om neddrosling af regnvandsudledninger i forhold til Miljøstyrelsens retningslinjer fra 2002, som er gengivet ovenfor.

Hvilke implikationer har denne nyere nævnspraksis så for ansøgning om og meddelelse af udledningstilladelser til regnvand?

Den væsentligste ændring er, at der med klimaforandringerne og Vandrammedirektivets krav om miljøkvalitet i overfladevandområder er kommet **større fokus på oversvømmelser og miljøkvalitet** i overfladevandforekomster såsom vandløb. Dette betyder, at tidligere gængs praksis om at tillade neddrøsing til 'naturlig afstrømning' svarende til 1 l/s/total ha med $n = 1/5$ bliver sat under pres. Stadigt flere myndighedsafgørelser bliver påklaget med ofte langvarig sagsbehandlingstid og forsinkelse af anlægsprojektet til følge.

Om klimaforandringerne nævnes endvidere i Spildevandsvejledningens afsnit 6.1, at:

Kraftige regnskyl er forekommet i løbet af de senere år og har haft uønskede miljømæssige, sundhedsmæssige og økonomiske konsekvenser for samfundet. Derfor er behovet for kort over og oplysninger om sandsynligheden for oversvømmelser stigende. Med klimaændringerne forventes kraftigere regnskyl end hidtil, og disse øger som udgangspunkt sandsynligheden for uønskede oversvømmelser, herunder som følge af kapacitetsproblemer i spildevandsanlæggene.

Det er derfor afgørende, at tilladelsesmyndigheden inddrager klimaforandringerne i deres afgørelser om udledningstilladelser. Hvis der ikke tages højde for klimaforandringerne kan det eksempelvis indebære, at der stilles stramme udledningskrav, uden at dette reelt gør en forskel i forhold til oversvømmelseshændelser i vandløb.

Der er i højere grad end før fokus på vandløbenes robusthed overfor regnbetingede udledninger, dvs. om udledningen giver anledning til øget risiko for oversvømmelser og øget risiko for erosion af vandløbenes bund og sider, hvilket kan medvirke til en forringet miljøkvalitet.

Dette fokus betoner, at der sikres / udlægges tilstrækkeligt areal til forsinkelsesbassiner eller indtænkes alternativ vandhåndtering, f.eks. nedsivning til grundvandet eller lokale løsninger til forsinkelse såsom LAR.

Hvis udledning til vandløb er nødvendigt betoner dette fokus desuden behovet for nærmere analyser af vandløbenes robusthed overfor regnbetingede udledninger.

Det er et generelt princip i dansk miljølovgivning, at en myndighed kan udbede sig supplerende oplysninger fra ansøger til belysning af spørgsmål, som er vigtige i forhold til behandling af ansøgningen under hensyntagen til proportionalitetsprincippet.

Spildevandsvejledningen nævner i afsnit 9.2.1 at:

Tilladelsesmyndigheden afgør, hvilke oplysninger der skal foreligge i forbindelse med ansøgningen, jf. bekendtgørelsens § 17, stk. 7, og kan herunder anmode den, der ansøger om tilladelse, om oplysningerne. Hvis der søges om udledning til vandløb, kan ansøgeren fremsende oplysninger om vandløbets hydrauliske kapacitet, herunder om der er særlige hydrauliske problemer, som kræver neddrøsling ud over, hvad der svarer til afstrømning fra vandløbets naturlige opland. Hvis der ikke foreligger oplysninger om hydraulisk kapacitet for det konkrete vandløb, kan man evt. sammenligne tilsvarende vandløb, hvor der foreligger data. Herudover vil ansøgningen almindeligvis skulle omfatte oplysninger i form af et kort over oplandsareal og udledningspunkt, UTM-koordinater for udløbet og de samlede vand- og stofmængder og stofkoncentrationer samt oplysninger om, hvilke renseforanstaltninger der iværksættes for at tilgodese målsætningen for det pågældende vandområde.

En nylig afgørelse i Miljø- og Fødevarerklagenævnet, Sagsnr.: 18/05374 (tidl. NMK-10-01097), stadfæster, at en robusthedsanalyse kan benyttes til at fastsætte et acceptabelt afløbstal fra et forsinkelsesbassin.

Hvis en robusthedsanalyse viser, at det modtagende vandløb ikke er robust, og der ikke er mere robuste vandløb indenfor rækkevidde, kan det komme på tale at mindske den hydrauliske belastning, f.eks. ved at iværksætte indsatser overfor eksisterende spildevandsanlæg, som udleder til samme vandløb. Det kræver naturligvis, at de involverede parter har det fornødne overblik over hvor og hvor meget der udledes til det modtagende vandløb fra afløbssystemet, kommunens veje og fra private udledere. Forholdene vedr. dette alternativ er behandlet nedenfor.

3.3 Muligheder for ændring af eksisterende udledningstilladelser

Når der ansøges om tilladelse til udledning af tag- og overfladevand til vandområder, og når myndigheden skal meddele vilkår i en udledningstilladelse, kan man komme i den situation, at tidligere udledninger til samme vandområde har 'opbrugt' vandområdets hydrauliske kapacitet, hvorfor der kan opstå et ønske om at ændre (skærpe) vilkårene i tidligere meddelte udledningstilladelser, f.eks. i form af krav om øget neddrøsling og/eller øget bassinstørrelse.

Spildevandsvejledningens afsnit 1.2 nævner, at:

Når et eksisterende spildevandsanlæg eller forholdene, der har indflydelse på anlægget, ændres væsentligt, herunder at anlægget flyttes eller omlægges, kræves en fornyet spildevandstilladelse efter bekendtgørelsens § 2. Det samme gælder, hvis mængden eller sammensætningen af det spildevand, der tilledes anlægget eller udledes derfra, forøges eller ændres væsentligt. Afgørelsen af, om en ændring af et spildevandsanlæg kræver fornyet tilladelse, afhænger af tilladelsesmyndighedens konkrete vurdering i det enkelte tilfælde.

Det følger af miljøbeskyttelseslovens § 30, stk. 1, at et i øvrigt lovligt spildevandsanlæg, der ikke fungerer miljømæssigt forsvarligt, kan påbydes forbedret eller fornyet. Herunder kan vilkår i en udledningstilladelse fastsat i medfør af miljøbeskyttelseslovens §28 ændres:

Hvis et spildevandsanlæg ikke fungerer miljømæssigt forsvarligt, herunder ikke opfylder eller tilgodeser de krav, der er fastsat efter § 28 og § 29, samt forudsætninger fastsat efter § 32, stk. 4, kan tilsynsmyndigheden påbyde, at der foretages den nødvendige forbedring eller fornyelse af anlægget. Tilsynsmyndigheden kan endvidere ændre vilkår fastsat i en tilladelse efter § 28, hvis de tidligere fastsatte vilkår må anses for utilstrækkelige eller uhensigtsmæssige.

Det følger imidlertid af miljøbeskyttelseslovens § 66, stk. 4, at Miljøstyrelsen er tilsynsmyndighed i forbindelse med udledninger fra spildevandsforsyningsselskaber efter vandsektorloven. **Det er således ikke kommunen (tilladelsesmyndigheden), der kan give et spildevandsselskab omfattet af vandsektorloven et påbud efter miljøbeskyttelseslovens § 30:**

Ministeren fører endvidere tilsyn med spildevandsudledninger fra spildevandsforsyningsselskaber, der er omfattet af § 2, stk. 1, i lov om vandsektorens organisering og økonomiske forhold.

Principielt vil tilsynsmyndigheden kunne ændre de gældende vilkår i en udledningstilladelse, såfremt ændringen er proportional og velbegrunder i de miljømæssige forhold. I forbindelse med tilladelsesmyndighedens (kommunens) behandling af en konkret udledningsansøgning, kan kommunen således ikke stille påbud om en ændring af bestående, lovlige udledninger for at mindske den hydrauliske belastning af et vandløb. Men tilladelsesmyndigheden må gerne indgå i en dialog med spildevandsselskabet med henblik på at selskabet frivilligt foretager ændringer i de eksisterende, lovlige udledninger. Dette kan i visse tilfælde være nødvendigt for at undgå etablering af uforholdsmæssigt dyre regnvandsbassiner i eksisterende byggeri, der separatkloakeres, eller i nybyggeri.

Hvis spildevandsselskabet ønsker at ændre / optimere udledningsforhold på eksisterende, lovlige udledninger, f.eks. med henblik på at skaffe hydraulisk kapacitet i et vandområde, kan tilladelsesmyndigheden meddele udledningstilladelse i medfør af Miljøbeskyttelseslovens §28 med vilkår om optimeret drift af eksisterende, lovlige udledninger. Hvis en analyse viser, at det ikke er muligt / tilstrækkeligt at mindske den hydrauliske belastning i et vandområde, kan det komme på tale at øge den hydrauliske kapacitet i vandområdet, f.eks. ved at iværksætte en vandløbsreguleringssag. Forholdene vedr. dette alternativ er behandlet nedenfor.

3.4 Muligheder for iværksættelse af vandløbsregulering

Spildevandsvejledningen nævner som et alternativ, at såfremt der ikke kan skabes den fornødne kapacitet ved forsinkelse, må der indledes en **vandløbsreguleringssag** som forudsætning for en forøget tilladning af spildevand. Inden en sådan påbegyndes, bør det overvejes, om en vandløbsregulering er i overensstemmelse med kommunens principper for klimatilpasning – f.eks. om man vil kompensere for en klimabetinget forøgelse af afstrømningen gennem neddrøsling af regnvandsudledninger og vandløbsregulering eller om man vil acceptere hyppigere og større oversvømmelser som følge af denne.

Vandløbsregulering er defineret i Vandløbslovens §16:

Ved regulering af et vandløb forstås ændring af vandløbets skikkelse, herunder vandløbets forløb, bredde, bundkote og skråningsanlæg.

Vandløbsregulering forudsætter derfor anlægsarbejder i vandløb, der som udgangspunkt ikke er ejet af et spildevandsselskab, men af en eller flere grundejere, på hvis jord vandløbet er beliggende. Hertil kommer, at mange åbne vandløb er omfattet af §3 i Naturbeskyttelsesloven. Det er således ofte en forudsætning at der kan opnås dispensation for §3-beskyttelsen, hvis der indledes en reguleringssag med henblik på at skabe øget hydraulisk kapacitet i et vandløb.

Det er ikke nævnt i vandløbsloven med tilhørende bekendtgørelser og cirkulærer, hvem der må indlede en vandløbsreguleringssag, men praksis viser, at de fleste vandløbsreguleringssager rejses af private, kommuner, stat og i enkelte tilfælde spildevandsselskaber. Hovedreglen er, at man skal have en retlig interesse i vandområdet, og hovedreglen er, at der skal være tilvejebragt enighed om de økonomiske forhold (herunder om arealerhvervelser og rådighedsindskrænkninger samt om erstatning for disse), samt opnået dispensation / godkendelse efter bestemmelser i naturbeskyttelsesloven, miljøbeskyttelsesloven, vandforsyningsloven og fiskeriloven før vandløbsmyndigheden kan godkende et vandløbsreguleringssag, jf. §19, stk. 1 og 2 i Bekendtgørelse om vandløbsregulering og -restaurering m.v. /23/.

Det har været uklart i den gældende vandsektorlovgivning, om spildevandsselskaberne måtte indlede en vandløbsreguleringssag og finansiere en kapacitetsudvidelse helt eller delvist, uagtet at et sådant tiltag kan vise sig at være omkostningseffektivt.

Energistyrelsen anfører, at spildevandsselskaberne i medfør af Medfinansieringsbekendtgørelsens /24/ regelsæt under særlige omstændigheder må anvende takstmidler til vandløbsprojekter, hvis den alternative afhjælpning er mere omkostningseffektiv end den traditionelle afhjælpning. Efter medfinansieringsreglerne må spildevandsselskaberne dog bl.a. kun bekoste anlægsarbejder i vandløb, når den kommunale risikokortlægning har påvist behov for afhjælpning.

Energistyrelsen er dog af den opfattelse, at selv hvis en tidligere kommunal risikokortlægning ikke har påvist behov for afhjælpning, kan et forud arbejdet tillæg til den kommunale risikokortlægning tilvejebringe det nødvendige retsgrundlag for, at et spildevandsselskab kan bekoste anlægsarbejder i medfør af Medfinansieringsbekendtgørelsen /25/. Det er naturligvis en forudsætning, at tillægget er sagligt begrundet mv. jævnfør de formål, risikokortlægningen skal varetage.

I forbindelse med forarbejderne til den nye vandløbslov har et ekspertudvalg til ændret vandløbsforvaltning i en rapport fra december 2017 /26/ nævnt, at der bl.a. er behov for en helhedsorienteret forvaltning af vandløbene, og at vandløbslovens formålsbestemmelser bør udvides til også at omfatte klimatilpasning.

En alternativ mulighed til traditionel vandløbsregulering er at flytte forsinkelsen fra et regnvandsbassin til et vandløb, altså at etablere kontrollerede, regnbetingede oversvømmelser på lokaliteter, hvor oversvømmelserne kan accepteres af den eller de grundejere, hvis ejendom(me) bliver oversvømmet.

Det vurderes, at der udover en udledningstilladelse kan være behov for en medbenytter-tilladelse efter Vandløbslovens §63:

Vandløbsmyndigheden kan godkende, at en person, der ikke har deltaget i en foranstaltning, benytter foranstaltningen mod at betale en del af anlægsudgifterne og deltage i den fremtidige vedligeholdelsesudgift samt erstatte det tab, som benyttelsen medfører.

En medbenyttertiladelse kræver, at ansøger indhenter naboerklæringer fra de grundejere, som bliver berørt af de kontrollerede oversvømmelser, og at der er indgået forlig med de pågældende grundejere om fordeling af fremtidige vedligeholdelsesudgifter samt erstatning for de tab, som de kontrollerede oversvømmelser medfører.

I det omfang etablering af kontrollerede oversvømmelser i vandløb medfører vandløbsregulering er der desuden behov for en tilladelse efter Vandløbslovens §16.

3.5 Opsummering

I de foregående afsnit har været nævnt en række muligheder og lovgivningsmæssige begrænsninger for tilladelsesmyndighederne, tilsynsmyndighederne og spildevandsselskaberne med hensyn til udledning af overfladevand til vandområder.

I visse tilfælde er hjemmelsgrundlaget ikke entydigt. Der vil være en gråzone, hvor det er vigtigt at tilladelsesmyndigheden, spildevandsselskabet, private og offentlige bygherrer og i særlige tilfælde tilsynsmyndigheden samarbejder om løsningerne.

For overskuelighedens skyld er der i skema på næste side søgt at sammenstille ansvarsforhold hos de forskellige aktører om et spildevandsselskabs ansøgning om udledningstilladelse af almindeligt belastet, separat regnvand til et vandområde.

Skemaet er søgt udformet som forløb i en typisk sagsbehandling af en ansøgning om tilladelse til udledning af regnvand til et vandområde.

Ansvarsfordeling i forbindelse med udledningstilladelser og regnvandsbassiner

| FORLØB I SAGSBEHANDLING ↓ | SPILEVANDS- SELSKABETS ANSVAR | TILLADELSESMYNDIGHEDENS (KOMMUNENS) ANSVAR | TILSYNSMYNDIGHEDENS (STATENS) ANSVAR |
|------------------------------|---|---|---|
| | | Indgå i dialog med ansøger og andre interessenter om muligheder og begrænsninger ved udledning til det aktuelle vandområde. Imødegå oversvømmelser i den fysiske planlægning. Ansvarlig for at udarbejde regulativer for offentlige vandløb, give tilladelse til anlæggelse af nye vandløb og bekoste restaurering – men ikke regulering – af vandløb. I sidstnævnte tilfælde kan interessenter med nytte dække omkostninger. | |
| | Bidrage med nødvendige supplerende oplysninger om vandområdets hydrauliske kapacitet, jf. spildevandsvejledningen afsnit 9.2.1 | Er forpligtet til at trække på de hydrauliske oplysninger, som måtte fremgå af vandføringsevne-regulativer for offentlige vandløb og eventuelle øvrige oplysninger om vandføringsevne. | |
| | Udarbejde kort over oplandsareal og udledningpunkt, UTM-koordinater for udløbet | | |
| | Levere oplysninger om samlede vand- og stofmængder samt stofkoncentrationer | | |
| | Levere oplysninger om hvilke renseforanstaltninger, der iværksættes for at tilgodese målsætninger for det pågældende vandområde | Behandle ansøgningen, herunder vurdere om ansøgningsmaterialet er tilstrækkeligt til at kunne træffe en forsvarlig afgørelse. Hvis det ikke er tilfældet bede ansøger levere supplerende oplysninger | |
| | Levere svar på alle spørgsmål, som er vigtige af hensyn til behandling af ansøgningen under hensyntagen til proportionalitetsprincippet | Vurdere om den ansøgte udledning er hydraulisk og miljømæssigt forsvarlig | |
| | Om nødvendigt indgå i dialog om alternative løsningsmuligheder | Hvis udledningen ikke er hydraulisk eller miljømæssigt forsvarlig indgå i dialog med ansøger om alternative løsningsmuligheder | |
| | | Give begrundet afslag eller udarbejdede tilladelse med begrundede vilkår, klagevejledning mv. | |
| | | Gennemføre partshøring og øvrige myndighedsprocedurer iht. gældende lovgivning | |
| | | | Føre tilsyn med spildevandsselskabets almindeligt belastede separate regnvandsudledning |
| | | | Påbyde iht. miljøbeskyttelseslovens §30 at der foretages den nødvendige forbedring eller fornyelse af et spildevandsanlæg, der ikke fungerer miljømæssigt forsvarligt |
| | | Ændre vilkår i en udledningstilladelse, hvis de tidligere fastsatte vilkår må anses for utilstrækkelige eller uhensigtsmæssige | |

3.6 Regelgrundlag for udledning af regnvand – miljøforhold

Nærværende forslag til administrationspraksis omhandler de hydrauliske forhold vedrørende udledning af regnvand og ikke miljøkrav, selv om kendskab til vandområdets aktuelle miljøtilstand og planlagte miljømål tit er en nødvendig del af beslutningsgrundlaget for, om udledning til et vandområde er foreneligt med lovgivningen.

I det følgende løftes for fuldstændighedens skyld en flig af problemstillingen vedrørende det modtagende vandområdes miljøkvalitet og regnvandsudledninger.

Det fremgår af Indsatsbekendtgørelsens /20/ §8, at:

Stk. 1 Statslige myndigheder, regionsrådet og kommunalbestyrelsen skal ved administration af lovgivningen i øvrigt forebygge forringelse af tilstanden for overfladevandområder og grundvandsforekomster og sikre, at opfyldelse af de miljømål, der er fastlagt i bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster, ikke forhindres.

Stk. 2 Myndigheden kan kun træffe afgørelse, der indebærer en direkte eller indirekte påvirkning af et overfladevandområde eller en grundvandsforekomst, hvor miljømålet er opfyldt, hvis afgørelsen ikke medfører en forringelse af overfladevandområdet eller grundvandsforekomstens tilstand.

Stk. 3. Myndigheden kan kun træffe afgørelse, der indebærer en direkte eller indirekte påvirkning af et overfladevandområde eller en grundvandsforekomst, hvor miljømålet ikke er opfyldt, hvis afgørelsen ikke medfører en forringelse af overfladevandområdet eller grundvandsforekomstens tilstand, og ikke hindrer opfyldelse af det fastlagte miljømål, herunder gennem de i indsatsprogrammet fastlagte foranstaltninger. Ved vurdering af, om afgørelsen vil hindre opfyldelse af det fastlagte miljømål, skal det tages i betragtning, om påvirkningen neutraliseres senere i planperioden.

Vandkvalitetsmålsætningen (miljømålene) er fastsat i Bekendtgørelse om miljømål /21/.

Af bilagene til Indsatsbekendtgørelsen fremgår de indsatser, som skal iværksættes til opnåelse af miljømålene i de forskellige vandområder. Det bemærkes, at der ikke i indsatsprogrammet er planlagt indsatser overfor almindeligt belastede separate regnvandsudløb, herunder udløb fra regnvandsbassiner.

De indsatser, som prioriteres i indsatsprogrammet, er bl.a. indsatser mod regnbetingede udløb fra fælleskloakerede områder, forbedret rensning af spildevand fra rensningsanlæg samt forbedret rensning af spildevand fra ukloakerede ejendomme. Herudover nævner indsatsprogrammet indsatser som vandløbsrestaurering og fjernelse af fysiske spærringer samt etablering af vådområder og lavbundsområder til sikring af miljømål i vandløb, søer og kystvande.

3.7 Regnvandsudledning og miljømål

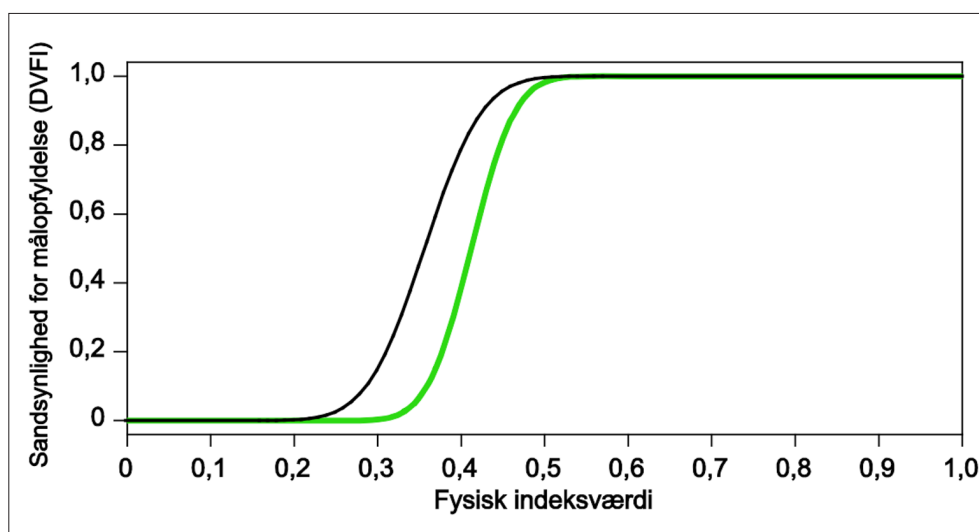
Med hensyn til miljømål skelnes mellem kemisk og økologisk tilstand.

Hvor den kemiske tilstand defineres i forhold til koncentrationen af en række næringsstoffer og miljøfremmede stoffer, defineres den økologiske tilstand i forhold til tre biologiske kvalitetselementer – smådyr, fisk og planter.

Spørgsmålet er derfor, hvordan koncentrationen af næringsstoffer og miljøfremmede stoffer samt hvordan de tre biologiske kvalitetselementer smådyr, fisk og planter påvirkes af udledninger af regnvand.

Da langt hovedparten af regnvandsudledninger sker til vandløb, er det i praksis vandløbenes miljøkvalitet, som der er mest fokus på i relation til regnvandsudledninger. Af forskellige årsager har fokus i den statslige og kommunale vandkvalitetsplanlægning været koncentreret om overfladevandområdernes økologiske tilstand og i mindre grad deres kemiske tilstand. Den kemiske tilstand er derimod det vigtigste tema for grundvandets miljøkvalitet.

I vandløb beror smådyrenes, fiskenes og planternes trivsel i meget høj grad på den fysiske vandløbskvalitet. Det betyder, at den fysiske vandløbskvalitet er den parameter, der bør fokuseres på, når der skal foretages vurderinger af, hvor stor udledningen fra befæstede arealer til vandløb må være uden at være skadelig for den økologiske tilstand. I figur 1 nedenfor er sammenhængen mellem den fysiske vandløbskvalitet og sandsynligheden for at opnå målopfyldelse i vandløb vist (/28/).



Figur 1: Sandsynlighed for målopfyldelse som funktion af den fysiske vandløbskvalitet for hhv. små (< 10 km² opland) og mellemstore vandløb (> 10 km² opland)./28/

Det betyder helt konkret, at vurderingerne drejer sig om at få beregnet, hvor store udledninger der kan tillades, uden at de afføder kritisk øget erosion, øget omlejring af de faste substrater og sedimentet samt øget aflejring af sediment.

Sådanne robusthedsanalyser forudsætter kendskab til en række parametre såsom vandløbenes afstrømningsforhold, dimensioner, faldforhold og jordbunden. Det er disse parametre, der lægges til grund for beregningerne af, hvad vandløbenes fysiske tilstand kan tåle, og dermed hvad de biologiske kvalitetselementer kan tåle inden for rammerne af målopfyldelse.

Det er også disse parametre, der bestemmer om en given udledning af regnvand er kritisk for den økologiske tilstand. Det er baggrunden for, at der er grundlag for at foretage en differentieret udledning fra regnvandsbassiner, hvor udledningens størrelse og karakteristik dimensioneres efter, hvad det modtagende vandløb kan tåle under de nuværende forhold. I de overvejelser, man gør sig om at differentiere udledningen, bør også indgå en stillingtagen til og eventuelt beregninger af, hvordan klimaforandringerne vil påvirke afstrømningen i afløbssystemet og i vandløbene og dermed de miljø- og afvandingsinteresser, der knytter sig til de modtagende vandløb. Vil de afvandingsinteresser, man søger at beskytte gennem neddrøsing af regnvand, eksempelvis alligevel blive skadet en øget klimabetinget afstrømning i vandløbene og dermed bortfalder eller ændres? Tilsvarende bør man undersøge, om vandløbsregulativet for det modtagende vandløb står overfor en revision, hvor bl.a. vandløbsvedligeholdelsen måske ændres og konsekvenserne af en udledning ligeledes ændres.

I relation til regnvandsudledning og miljømål henvises til en retningsgivende afgørelse fra Miljø- og Fødevarerklagenævnet, Sagsnr.: 18/05374 (tidl. NMK-10-01097) /30/.

I den konkrete klagenævnsafgørelse var der dårlig økologisk tilstand i det overfladevand-område, som var modtager for udledning af tag- og overfladevand vurderet på baggrund af kvalitetselementet fisk. Idet kvalitetselementet fisk således befandt sig i den laveste klasse, udgør enhver forringelse af dette element en forringelse af tilstanden for overfladevandområderne i den forstand, hvori dette udtryk er anvendt i vandrammedirektivet.

Klagenævnet pålagde derfor kommunen i forbindelse med sagens behandling at foretage en vurdering af, om udledningen kan betyde, at især kvalitetselementet fisk forringes, hvormed der vil ske en forringelse af tilstanden for overfladevandområdet, eller om udledningen i øvrigt indebærer risiko for, at der ikke opnås en god tilstand for det berørte overfladevandområde.

Vandrammedirektivets artikel 4, stk. 1, litra a), i) indebærer ikke i sig selv et generelt forbud mod forringelse af vandmiljøet, men indebærer et krav om, at projekter, der kan påvirke vandmiljøet, kræver tilladelse og skal vurderes i forhold til vandmiljøet, og at tilladelse skal nægtes, såfremt projektet kan medføre en forringelse af tilstanden for et overfladevandområde, eller når det indebærer risiko for, at der ikke opnås en god tilstand for overfladevand eller et godt økologisk potentiale og god kemisk tilstand for overfladevand på den i direktivet fastsatte dato.

Begrebet forringelse af tilstanden af et overfladevandområde er ikke defineret i direktivet, men det følger af EU-Domstolens dom af 1. juli 2015 (sag C-461/13 – Weser dommen), at begrebet skal fortolkes sådan, at der foreligger en forringelse, når mindst et af kvalitetselementerne som anført i direktivets bilag V falder et niveau, selv om denne forringelse ikke fører til, at hele overfladevandområdet rykker en klasse ned. Hvis det pågældende kvalitetselement allerede befinder sig i den laveste klasse, udgør enhver forringelse af dette element imidlertid en forringelse af tilstanden for et overfladevandområde i den forstand, hvori dette udtryk er anvendt i artikel 4, stk. 1, litra a), nr. i).

Da tilladelsesmyndigheden i medfør af Spildevandsbekendtgørelsens § 17, stk. 7 afgør, hvilke oplysninger der skal foreligge i forbindelse med ansøgningen, kan tilladelsesmyndigheden anmode ansøger om tilladelse om oplysningerne, herunder en vurdering af hvorvidt en konkret regnvandsudledning kan udgøre en forringelse af tilstanden af et konkret overfladevandområde.

3.8 Koncentrationskrav kontra funktionskrav

Det fremgår af § 1, stk. 2, nr. 2 i Bekendtgørelse nr. 1433 om krav til udledning af visse forurenende stoffer til vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og havområder /18/, at bekendtgørelsen ikke finder anvendelse på tilladelser til udledning fra almindeligt belastede separate regnvandsudledninger, hvilket også vil omfatte udledninger fra regn-vandsbassiner.

Spildevandsvejledningen nævner, at Naturstyrelsen i et brev til Vejdirektoratet af 26.10.2011 /19/ har udtalt, at der kan stilles **funktionskrav til regnbetingede udløb** i tilfælde, hvor forureningskilden er diffus (dvs. stammer fra flere eller spredte kilder).

Det betyder, at det ikke er muligt at foretage en regulering i form af et krav om overholdelse af et koncentrationskrav (efter Bekendtgørelse nr. 1433), men at det er mere hensigtsmæssigt at **stille funktionskrav til udformningen af afløb til regnvandssystemet baseret på BAT**.

Udløb fra et kloakeret opland karakteriseres som et diffust udløb, og der kan derfor ikke stilles krav om koncentrationsniveau.

3.9 Forholdet til planloven

Opmærksomheden skal henledes på, at vandløbsregulering med henblik på at tilvejebringe hydraulisk kapacitet i vandløb samt etablering af bassiner til forsinkelse af almindeligt belastede separate regnvandsudledninger kræver en myndighedsbehandling i forhold til reglerne i planloven og VVM-reglerne.

Regulering af vandløb er omfattet af VVM-lovens Bilag 2, litra 10f), mens regnvandsbassiner er omfattet af VVM-lovens Bilag 2, litra 10f), 10g) og 11c).

Bygherren (spildevandsselskabet) skal efter VVM bekendtgørelsen herunder dennes Bilag 1 udfylde en VVM-anmeldelse (i praksis et VVM-screeningsskema), og planmyndigheden skal efterfølgende træffe en beslutning om, hvorvidt etablering af bassinet udløser en VVM.

4. Faglig baggrund

Dette kapitel omhandler den nødvendige faglige forståelse for at kunne anvende diagrammet. Det omhandler forståelse for hydraulik og økonomi. Erfarne personer behøves således ikke at læse det, men kan måske blive inspireret af det.

4.1 Hydraulisk forståelse af afledning kontra forsinkelse

Vand løber hurtigere på befæstede arealer og i rør end på ubefæstede arealer og i vandløb.

Denne forskel gør, at urban regnvand, der udledes uforsinket hurtigt, akkumuleres i et vandløb og dermed giver anledning til en midlertidig unaturlig stor vandføring i vandløbet og derved en øget risiko for høj vandstand og/eller vandhastighed. Herved øges risikoen for hydrauliske problemer såsom oversvømmelser og ødelæggende erosion i vandløbet. Regnvand forsinkes i bassiner for at sikre, at akkumuleringen finder sted i bassinet eller oplandet fremfor i vandløbet, og at de hydrauliske problemer reduceres til et acceptabelt niveau.

4.1.1 Afløbstal og vandbrems

Udledningen fra et regnvandsbassin er reguleret gennem udledningstilladelser, hvori bassinets afløbstal er fastlagt. Afløbstallet er den mængde vand i l/s bassinet maksimalt må udlede indenfor den gentagelsesperiode, hvor bassinet ikke må gå i overløb.

Afløbet er almindeligvis reguleret af en vandbremse, der er indstillet til maksimalt at udlede en mængde, der svarer til afløbstallet. Det vil sige, at et regnvandsbassin udleder en variabel mængde regnvand alt efter regnvejrets intensitet og varighed op til et niveau, hvor vandbremsens maksimum nås og sikrer, at afløbstallet ikke overskrides. Et regnvandsbassin udleder således kun en mængde svarende til det fulde afløbstal få gange om året, mens mindre ledes ud ved kortvarige eller lavintense regnhændelser.

4.1.2 Afløbstal vs. overløbshyppighed

Regnvandsbassiners forsinkelsesvolumen dimensioneres efter spildevandskomiteens regneark /26/ med angivelse af gentagelsesperiode, afløbstal og geografisk placering som de vigtigste parametre. Jo større afløbstal, jo mindre forsinkelsesvolumen er nødvendig. Regnearket har dog den begrænsning, at den ikke tager hensyn til, om bassinet tømmes inden næste regnhændelse. Ved særligt lave afløbstal medfører dette, at bassiner dimensioneret efter regnearket gradvis fyldes og går i overløb, fordi bassinets forsinkelsesvolumen ikke når at tømmes inden den næste regnhændelse.

For et bassin af en given størrelse falder risikoen for, at bassinet går i overløb med et stigende afløbstal og vice versa.

4.1.3 Baggrund for fast afløbstal på 1–2 l/s/ha

I mange år har det været praksis at neddrose udledninger af regnvand til en fast værdi på 1–2 l/s pr. ha. Denne praksis stammer sandsynligvis fra en rørdimensioneringsregel i landbruget.

I vejledning om dræning fra 1946 /29/ anbefales det, at man som landmand investerer i rør, der er store nok til at tage maksimumafstrømningen fra oplandet. I vejledningen bemærker forfatteren, at afstrømningen varierer ret stærkt indenfor landets grænser, og at

den således er størst i Jylland og falder mod øst. Derfor anbefaler han, at man til mindre drænrør regner med en dimensionsgivende afstrømning på ca. 0,7 l/s/ha i Jylland og ca. 0,6 l/s/ha på de østlige øer. Ved større rørledninger (hoveddræn og rørlagte vandløb), hvor konsekvensen af en eventuel underdimensionering er mere alvorlig, anbefaler forfatteren, at man regner med 1 l/s/ha i Jylland og 0,8 l/s/ha i landets mere tørre, østlige dele. Større, rørlagte vandløb og rørunderføringer på vandløb vil således have en kapacitet til at lede 0,8 – 1 l/s pr. ha fra vandløbets opstrøms liggende naturlige opland, og derfor vil en neddrosling til dette niveau sikre, at der ikke opstår hydrauliske problemer omkring rørunderføringer, hvilket er en sandsynlig forklaring på tidligere praksis med at neddroslende udledningen af byernes regnvand til 1 – 2 l/s/ha fra kloakoplandets naturlige topografiske opland.

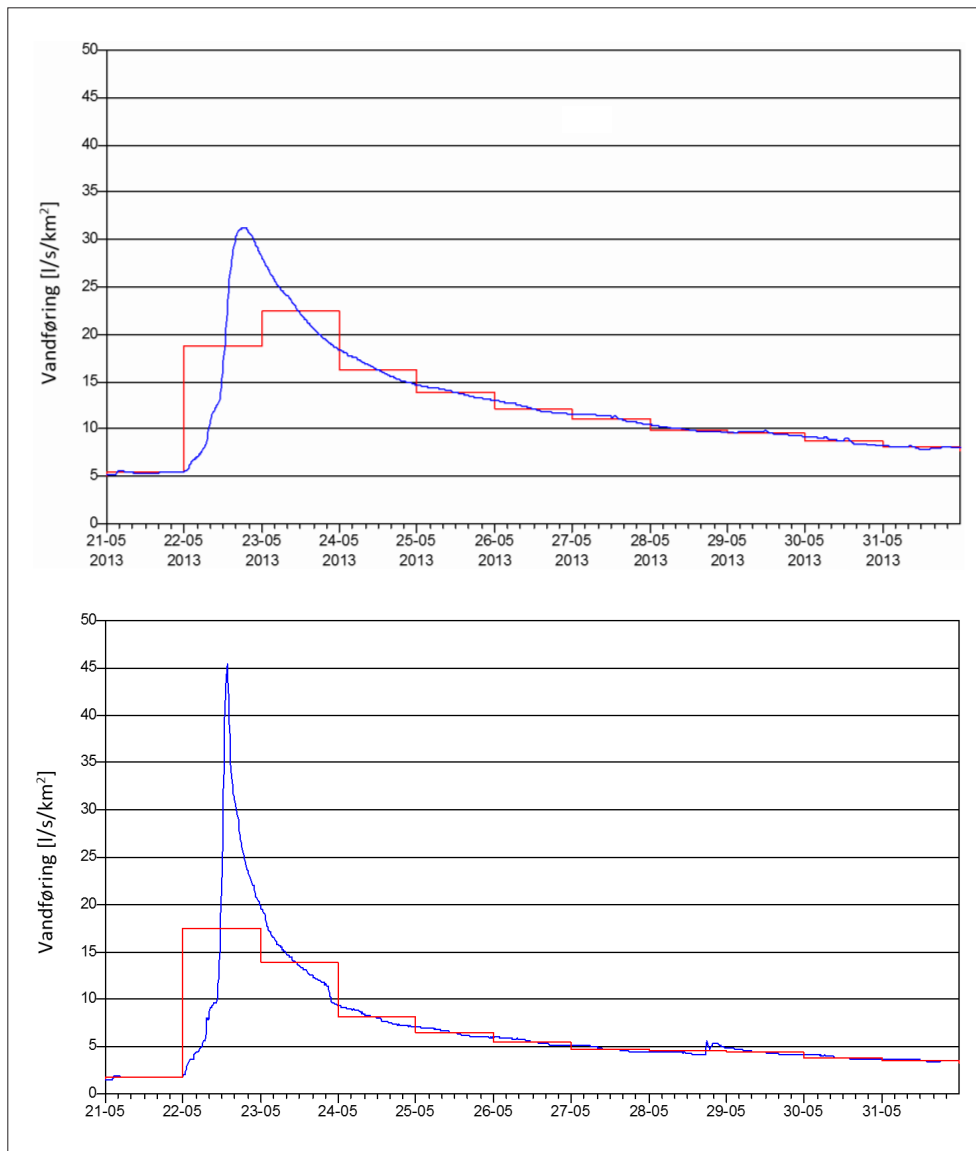
Såfremt man fører vand over vandskel og leder det ud til et vandløb, må man forvente, at rørunderføringerne i det modtagende vandløb er dimensioneret til at kunne føre en maksimumafstrømning, der alene stammer fra det modtagende vandløbs naturlige opland (jf. ovenstående dimensioneringspraksis), og at man derfor skal være særligt opmærksom på at neddroslende denne ekstra vandmængde. Det er sandsynligvis derfor, at der i den tidligere vejledning til spildevandsbekendtgørelsen gøres opmærksom på, at regnvandsudledningen skal neddroslende, så det ikke skaber hyppigere eller større oversvømmelser, end hvad der forekommer ved afstrømning fra vandløbets naturlige opland.

4.1.4 Hvad er naturlig afstrømning, hvordan måles den og hvilke faktorer påvirker den?

I de senere år er der opstået en praksis, hvor regnvand neddroslende til naturlig afstrømning. Naturlig afstrømning beregnes ud fra målte tidsserier fra hydrometriske målestationer placeret i vandløbene og opgøres som statistisk datasæt kaldet karakteristiske afstrømninger.

Måleperioden bør af statistiske årsager have en udstrækning på mindst 20 år, og de værdier, der behandles, er sædvanligvis dato-døgnmiddelværdier dvs. vandføringen midlet over et datodøgn.

At værdierne midles over datodøgn gør, at værdierne for maksimumafstrømninger er væsentligt lavere end en tilsvarende statistik for timemiddelværdier. I figuren nedenfor ses en afstrømningshændelse målt på en hydrometrisk målestation i hhv. et lille og et stort vandløb i samme vandløbssystem. Af figuren fremgår det, at døgnmiddelværdien er væsentlig mindre end øjebliksværdien, og at det navnlig gør sig gældende i vandløbet med det lille opland, hvor afstrømningen er kortvarig og intens.



Figur 2: To hydrografer over samme afstrømningshændelse for et hhv. stort vandløb (ca. 70 km² opland) øverst og et lille vandløb (ca. 0,6 km² opland) nederst) i samme vandløbssystem. Den blå linje er øjebliksværdien, og den røde linje er datodøgnmiddelværdien.

Karakteristiske afstrømningstal for vandløb måles i l/s pr. km² og varierer betragteligt, som det fremgår af tabellen på herunder.

| Afstrømning | l/s/km ² | l/s/ha |
|------------------------|---------------------|-------------|
| Median minimum | 1 – 2 | 0,01 – 0,02 |
| Sommermiddel | 4 – 6 | 0,04 – 0,06 |
| Vintermiddel | 10 – 15 | 0,1 – 0,15 |
| Sommer median maksimum | 15 – 30 | 0,15 – 0,3 |
| Median maksimum | 30 – 60 | 0,3 – 0,6 |
| 5-års maksimum | 60 – 80 | 0,6 – 0,8 |
| 20-års maksimum | 80 – 120 | 0,8 – 1,2 |

Medianmaksimum er den vandføring, der statistisk overskrides hvert andet år, mens medianminimum er den vandføring, der statistisk underskrides hvert andet år.

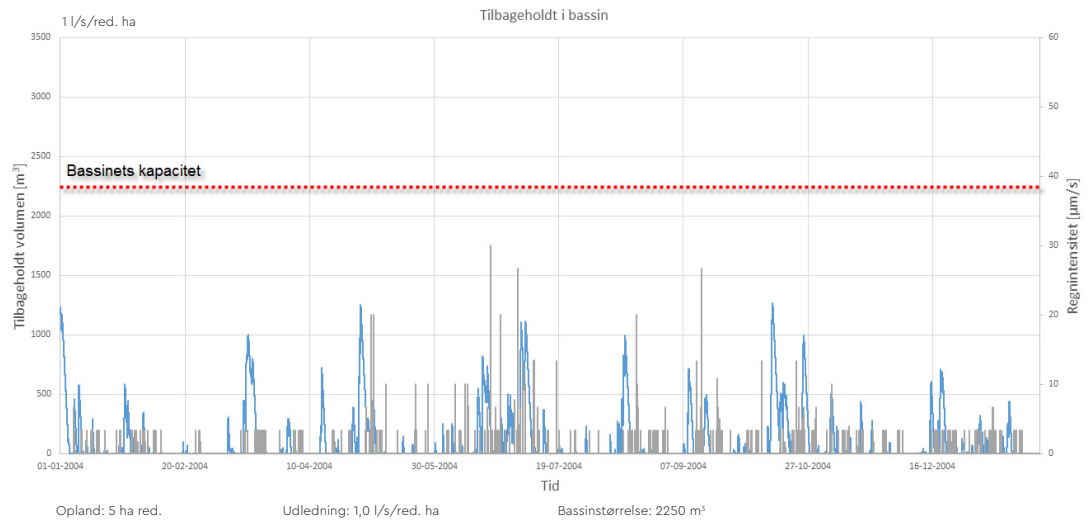
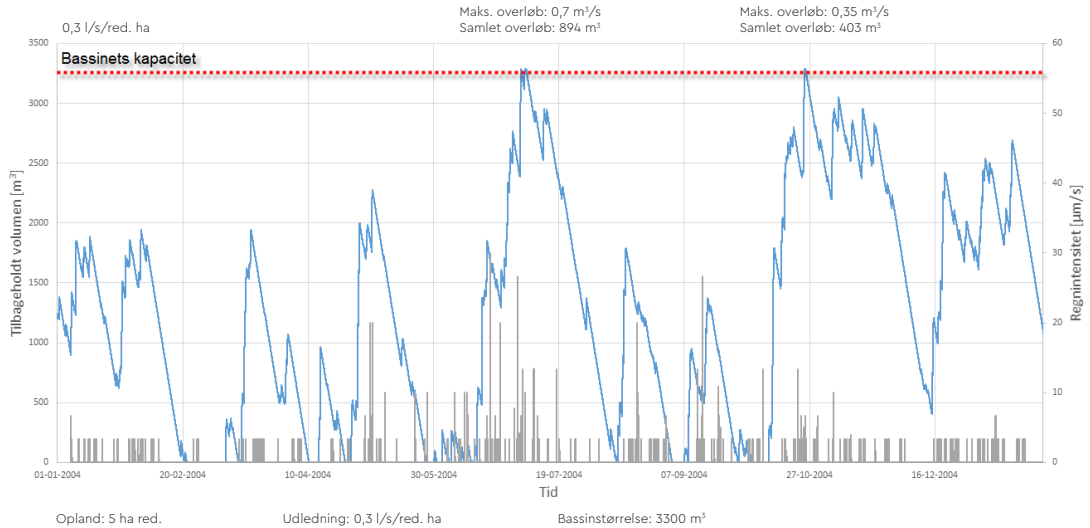
Såfremt man vil anvende naturlige afstrømninger som udlederkrav eller i en analyse af et modtagende vandløb, er det vigtigt at være opmærksom på, at særligt maksimumafstrømninger kan variere meget indenfor et vandløbssystem, og at data fra en hydrometrisk målestation på hovedløbet i et vandsystem ikke nødvendigvis er repræsentative for afstrømningen i mindre tilløb og fra endnu mindre oplande i systemet. I hovedreglen er afstrømningen fra et lille opland stor, men kortvarig, mens den resulterende afstrømning fra et stort opland er mere dæmpet og langvarig. Medianmaksimum i afløbet fra søer er meget lav, hvorimod den er høj i stejle vandløb med et kuperet opland.

4.1.5 Konsekvenser af overneddrosling

Umiddelbart er det naturligt at have det indtryk, at jo mere man drosler udledningen til recipienten ned, jo mere skåner man recipienten. Men det kan have negative konsekvenser at overneddrosle en regnvandsudledning. Dels er der en række samfundsøkonomiske meromkostninger i form af ekstraordinære anlægsinvesteringer og udtagning af arealer, der måske kunne have været anvendt til et andet og mere værdiskabende formål. Men der er også flere tekniske forhold, der gør, at overneddrosling i sidste ende kan være skadelige for vandløbet og de vandløbsnære arealer.

Såfremt man sætter udledningen fra kloakopland til en meget lav værdi – eksempelvis 0,3 l/s/reduceret ha – risikerer man, at bassinet ikke når at tømmes inden det næste regnvejr, hvorved bassinet gradvist fyldes. I følgende eksempel er der projekteret et regnvandsbassin til et opland på 5 ha reduceret areal og et afløbstal på 0,3 l/s/red. ha, svarende til en udledning på 1,5 l/s. Bassinet er dimensioneret efter spildevandskomiteens regneark til dimensionering af regnvandsbassiner, og det er derfor tilføjet yderligere 20% i opstuvningsvolumen af hensyn til koblet regn. Gennemfører man en Mike Urban-beregning af, hvordan dette bassin udleder i et givet år – i dette eksempel 2004 -fyldes bassinet så meget, at det løber over to gange i løbet af året. I den periode, hvor der under overløbet løber mest vand ud, løber der hhv. 350 og 700 l/s ud af bassinet. Dette skal holdes op imod, at der tillades en udledning på 1,5 l/s. Havde man i samme eksempel tilladt en udledning på 5 l/s, havde bassinet ikke løbet over i forbindelse med regnen i 2004.

Eksempel på overneddrosling



Der er således en risiko for, at regnvandsbassiner med meget lave afløbstal står mere eller mindre fyldte i længere perioder og løber over, hvilket resulterer i væsentligt alvorligere konsekvenser i vandløbet end et højere afløbstal ville gøre.

Såfremt man neddrosler udledningen fra et areal til et niveau, hvor vandet afledes langsommere end det naturligt ville have strømmet til vandløbet, risikerer man derudover, at udledningen vil finde sted samtidigt med at der afstrømmer vand fra det opstrømsliggende vandløbsopland. Det unaturlige sammenfald risikerer at give en højere vandstand, end hvis vandet fra arealet var blevet afledt hurtigere.

4.2 Økonomi

Regnvandsbassiner til forsinkelse af urban regnvand kræver plads og finansiering til anlæg og drift. For at give et landsdækkende billede ses i tabellen herunder et uddrag fra Miljøstyrelsens punktkilderrapport 2015.

Tabel 5.1. Opgørelse af bassiner og tilhørende arealer pr. kloakeringstype i 2015. Den andel af regnbetingede udledninger, der ikke har tilknyttet oplysninger om type eller hvor stort et areal der er tilknyttet, er angivet. Reducerede arealer er den andel af arealerne, der er belagt med asfalt, fliser eller lign. og fratrukket de arealer, der ikke afvander til kloak.

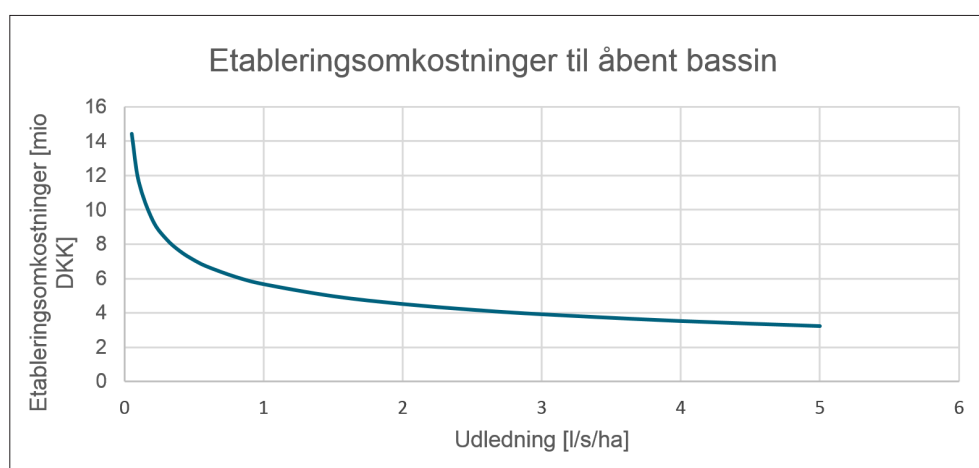
| Kloakeringstype | Antal udløb | | Totale arealer | | Reducerede arealer | | | |
|-----------------|-------------|-----------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| | Antal i alt | Andel af bygværker med bassin (%) | Areal i alt (ha.) | Andel af arealer med bassin (%) | Antal uden angivelse af areal | Areal i alt (ha.) | Andel af arealer med bassin (%) | Antal uden angivelse af areal |
| Fælles | 4.989 | 26 | 98.954 | 43 | 316 | 27.429 | 45 | 317 |
| Separat | 14.533 | 22 | 151.138 | 43 | 3.661 | 43.252 | 45 | 665 |
| Ikke oplyst | 294 | 0 | 606 | 0 | 64 | 158 | 0 | 76 |
| I alt | 19.816 | 22 | 250.699 | 43 | 4.041 | 70.839 | 45 | 1.058 |

Figur 3: Fra Miljøstyrelsens punktkilderrapport 2015

Rapporten opgjorde, at der var 14.533 separate regnvandsudløb, og at de ca. 11.000 har uforsinket udløb uden bassin. Det befæstede areal uden bassin udgør ca. 24.000 ha. Hvis der eksempelvis skal etableres 450 m³ forsinkelsesvolumen pr. befæstet ha, giver det 10,8 mio. m³. Med en pris på 500 kr. pr. m³ bassin giver det 5,4 mia. kr.

Hertil kommer de nye bydele, som skal have indbygget forsinkelse og rensning ligesom de eksisterende bydele, der separatkloakeres. Derudover er der bassiner, som i forhold til nutidig praksis er for små. Der vil også være steder, hvor bassiner er dyrere end 500 kr. pr. m³ pga. pladsforholdene. Det samlede investeringsbehov på landsplan ligger derfor skønsmæssigt på mellem 5–10 mia. kr.

På figuren herunder ses overslag til et åbent regnvandsbassin med et befæstet opland på 50 ha afhængig af kravene til udledning og dermed forsinkelsesvolumen.



Figur 4: Overslag til et regnvandsbassin med et befæstet opland på 50 ha afhængig af kravene til udledning, T=5 år, 500 kr./m³

Som det ses er størrelsen på udledningen (i fagkredse kaldet afløbstallet) en helt afgørende størrelse for regnvandsbassinets størrelse og pris. Et krav om et meget lille afløbstal – såvel som sjældne overløb – resulterer i store bassinvolumener og omvendt.

Det hænder, at den konkrete viden om en regnvandsudlednings påvirkningsgrad af et overfladevandområde er så begrænset, at det kan være en fordel at etablere overvågning af vandstand og vandføring i overfladevandområdet (i praksis vandløb). En forbedring af det hydrauliske datagrundlag kan i visse tilfælde kvalificere beslutningsgrundlaget for valg af bassinløsninger eller alternative løsninger, så vandområdets hydrauliske kapacitet og miljømål respekteres.

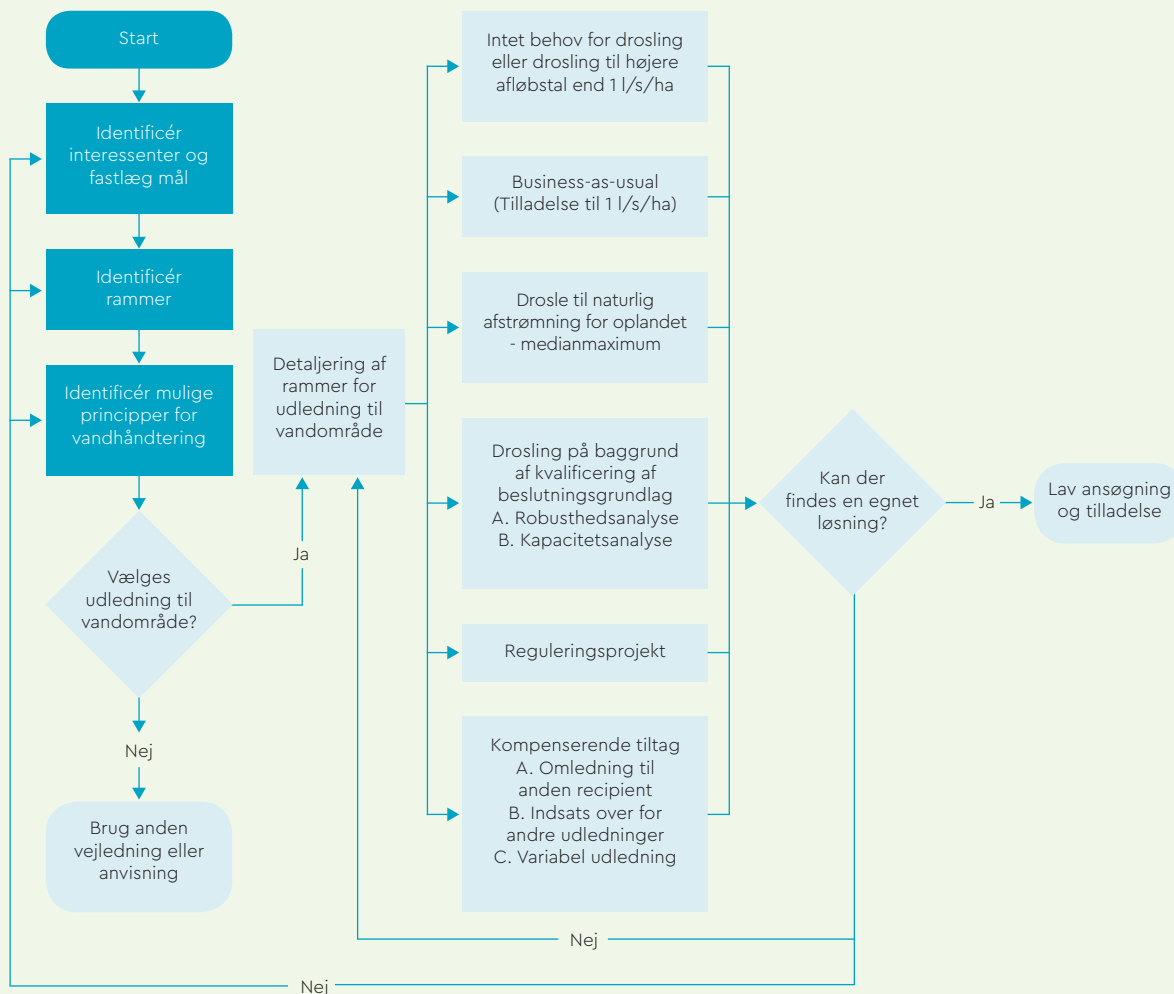
De lokale forhold og økonomien kan være afgørende for, om man ønsker at øge vidensniveauet om f.eks. recipientens robusthed for at kvalificere beslutningsgrundlaget.

I særlige tilfælde kan det komme på tale at iværksætte overvågning af vandstand/vandføring/ vandkvalitet i et overfladevandområde nedstrøms et udledningspunkt. Det kan være relevant i forhold til at indsamle nyttig viden om regnvandsbassiners rens-effektivitet samt viden om, hvorvidt en styret udledning fra et eller flere bassiner kan reducere anlægsomkostninger til fremtidige bassinløsninger.

Dette var det sidste emne, der er behandlet i kapitlet "Faglig baggrund" – næste kapitel tager hul på beslutningsdiagrammet.

5. Dialogdiagrammet

Nærværende afsnit refererer som det første til beslutningsdiagrammet og omhandler mål, rammer og principper i den venstre søjle.



Normalt sker separat håndtering af regnvand ved at vandet opsamles og ledes bort via en regnvandskloak samt renses og forsinkes i et regnvandsbassin før udledning til recipient. Dette er dog kun en af flere mulige løsninger, og det vil ofte være relevant at gennemføre en indledende vurdering af forskellige vandhåndteringsprincipper, før man lægger sig fast på f.eks. en traditionel separatkloakering med udløb til recipient. I bilag 1 er der redegjort for forskellige principper for vandhåndtering, som bør overvejes i såvel nye områder som eksisterende by.

Praksis viser, at en tidlig dialog mellem forsyningen, en eventuel udvikler og kommunen kan åbne nye perspektiver og muligheder for vandhåndtering, som både er til fordel for forsyningen og sikrer, at vandhåndteringen understøtter kommunens øvrige mål. Denne dialog sker i praksis ofte for sent, så f.eks. placering og udformning af bassin er låst. Dette kan f.eks. håndteres ved at kommunen skriver mål for regnvandshåndtering og en procedure for dialog om regnvandsbassiner ind i spildevandsplanen eller kommuneplanen, og ved at kommunen tager disse forhold i betragtning ved udstykninger og lokalplanlægning.

Nedenfor følger en kort gennemgang af en systematisk tilgang til helhedsorienteret regnvandshåndtering. Tilgangen sikrer et lokalt udgangspunkt i mål og rammer for projektområdet samt at relevante vandhåndteringsprincipper kommer i spil. Systematikken kan bruges fra den tidligste idefase, men fastholdes også i takt med, at projektet bliver mere detaljeret.

Forud for udarbejdelse af et myndighedsprojekt er det nødvendigt at have gennemført de tre første trin i tilgangen – med mindre problemstillingen er meget enkel, og at det allerede er besluttet at udlede til et vandområde.

Det anbefales at gennemføre de tre første trin i modellen:

Trin 1: Identificér interessenter og fastlæg mål. Hvem har interesse i projektet og hvilke mål skal løsningen understøtte? Hydrauliske og miljømæssige mål for håndtering af hverdagsregn og skybrud og samspil med anden planlægning, f.eks. mål for bassinets funktion i forhold til landskab, byrum, miljø, grundvand og natur. Tag tidligt i projektet initiativ til et møde om bassinet og inddrag kolleger fra plan, miljø, vandløb og natur tidligt i projektet og søg f.eks. inspiration i Rørcenteranvisning 025: Regnvandsbassiner med plads til natur og aktivitet /7/.

Trin 2: Identificér rammer. Hvad er det for muligheder og begrænsninger, der definerer "den gode løsning" på netop dette sted. Hvilke recipientforhold, fysiske forhold, miljø, eksisterende forsyningsstrukturer og planer sætter rammerne i området?

Trin 3: Identificér mulige principper for vandhåndtering. Hvilke principper kan løsningen baseres på for at realisere de opstillede målene inden for de lokale rammerne. Skal løsningen baseres på nedsivning eller afledning, skal løsningen være central eller bestå af lokale elementer, og skal løsningerne være blå, grønne eller grå eller måske kombinationer af disse?

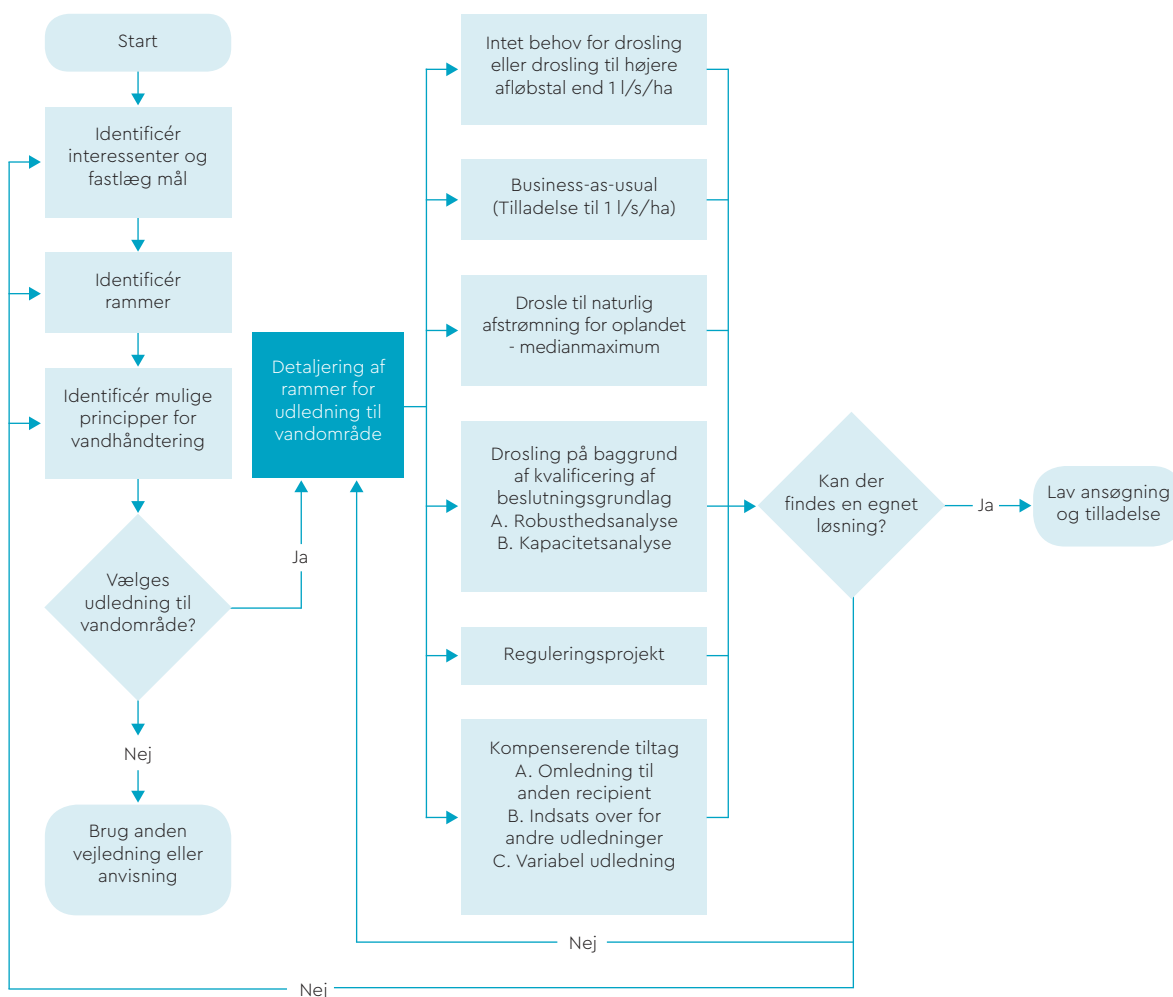
Trin 4 og 5 er de sidste trin i modellen for systematisk regnvandshåndtering, men kommer først når princip og tilladelser er på plads og ligger således i fasen efter brugen af denne praksis. De er nævnt herunder for fuldstændighedens skyld.

Trin 4: Struktur for vandhåndtering: Hvordan kobles løsningerne sammen, og hvordan indpasses de lokalt? På dette trin arbejdes både med en overordnet struktur og mere detaljeret, hvor løsningerne også dimensioneres.

Trin 5: Design og projektering. Her konkretiseres det endelige design af løsningerne, som derefter projekteres.

5.1 Detaljering af rammer for udledning til vandområde

Hvis det ved gennemgang af mulige principper for vandhåndtering vælges, at regnvandshåndtering skal foregå ved aflledning til et vandområde, er næste skridt at vælge det bedst egnede hydrauliske princip for udledning. Vælges andet princip skal anden vejledning eller anvisning end nærværende anvendes.



Der fremgår af paradigmet seks mulige hydrauliske principper for udledning af regnvand til et vandområde, som gennemgås i næste afsnit.

Det bedst egnede hydrauliske princip for en given udledning er betinget af en række rammer for, hvilke muligheder og begrænsninger, som er gældende i den enkelte situation. Samtidig bør der også foretages en vægtning af omkostninger forbundet med valg af hydrauliske princip i forhold til nødvendigheden af hydraulisk beskyttelse af et vandområde.

Nedenstående detaljering af rammer for udledning til et vandområde skal tjene som en screening, der sikrer, at ansøger – og gerne i dialog med myndigheden – har det bedst muligt beslutningsgrundlag for valg af hydraulisk princip.

Rammer, som skal detaljeres før valg for hydraulisk princip:

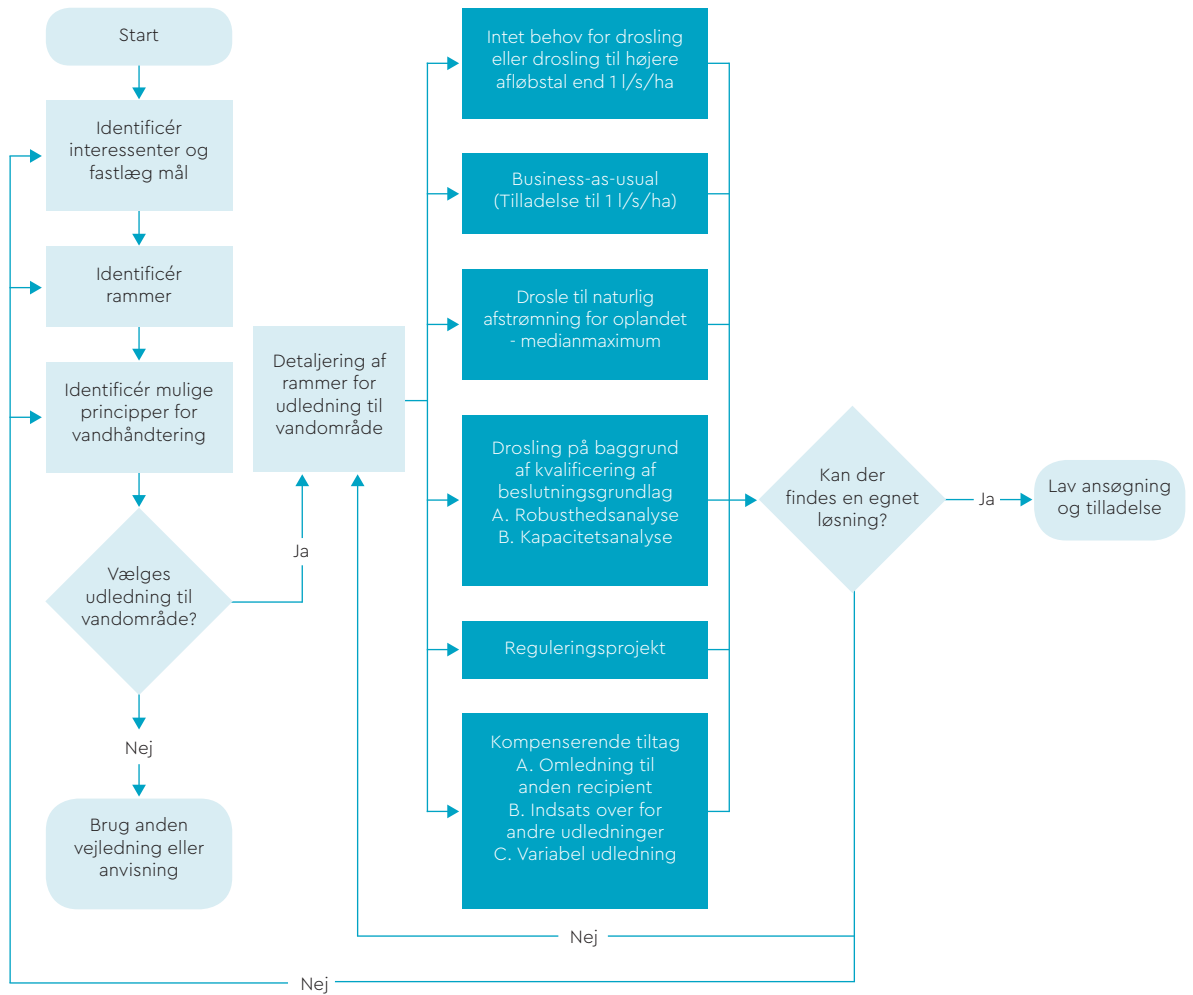
1. Hvor stort er det befæstede opland, hvorfra der skal ske udledning til et vandområde, og dermed hvor store vandmængder skal afledes?
2. Hvilke mulige vandområder kan modtage den ønskede udledning? Der bør undersøges, om der er flere mulige vandområder til et givent opland. Det mest robuste vandområde (havet) er ikke nødvendigvis det nærmeste, som f.eks. kan være et følsomt vandløb eller en sø.
3. Hvad er vidensniveauet om det vandområde, der ønskes afledning til? Er det et hydraulisk robust vandområde, som det nedre del af et større vandløb eller en sø? Eller er det et hydraulisk belastet vandløb med regelmæssige oversvømmelser i bymæssig bebyggelse?
4. Hvilke muligheder eksisterer for hydrauliskbeskyttelse af et vandområde? Kan der etableres regnvandsbassiner mellem opland og vandområder? Konflikter evt. arealudlæg med planforhold og naturbeskyttelse?
5. Er der muligheder for at øge den hydrauliske robusthed af et vandområde, således at en ønsket udledning ikke er i konflikt med vandområdets følsomhed?
6. Hvilke interesser og viden har evt. berørte lodsejere?

Det bedst egnede princip bør vægtes ud fra en række forskelle hensyn. Herunder: Hvor stort er det befæstede opland ift. det naturlige opland? Vandområdets følsomhed for hydraulisk påvirkning eller omkostninger ved den valgte princip vægtes ift. den ønskede beskyttelse af et givent vandområde. Og så videre.

For at sikre, at der ikke bliver udledt regnvand til et vandområde, som medfører en øget risiko for oversvømmelser eller forringet miljøtilstand i vandområdet samtidig med, at der ikke foretages uforholdsmæssig kostbare eller helt unødvendige løsninger, bør ansøger og kommune i dialog gennemgå de seks hydrauliske principper.

5.2 Valg af hydraulisk princip

Rammerne for udledningen bør nu være så konkrete, at man kan gennemgå de seks principper for at se, hvilke der bedst opfylder målene.



5.2.1 Intet behov for drosling eller drosling til højere afløbstal end 1 l/s/ha

Regnvand skal kun neddrosles, såfremt udledningen ellers vil give anledning til hydrauliske problemer og investeringen i at neddrosle udledningen er proportional med den hydrauliske og miljømæssige problemer, som neddroslingen løser. Hvis myndigheden fagligt vurderer, at det konkrete vandområde er så hydraulisk robust, at en uforsinket udledning ikke giver anledning til hydrauliske problemer, kan den tillade en uforsinket udledning.

For at foretage den vurdering skal myndigheden have et kendskab til vandområdets størrelse, f.eks. vandløbets vandføring (inkl. vandmængden fra øvrige udledninger), viden om udledningens størrelse og fremtidige planlagte udledningers størrelse, samt om der historisk er kendte hydrauliske og/eller miljømæssige problemer i vandområdet.

Eksempler

Eksempler på, at der gives tilladelse til udroslet udledning kan være ved udledning til:

- Store vandområder såsom havne, fjorde, søer og store vandløb – her vil der til gengæld tit blive stillet krav om rensning gennem f.eks. et vådvolumen.
- Ved udledning til vandløb med en vurderet stor robusthed i form af eksempelvis en profilfastholdelse med sten og trærødder, eller beton og fliser.
- Ved udledning til vandløb med mulighed for aflastning til ådalen.
- Ved udledning til grøfter og kanaler med et lavt naturindhold og potentiale, stor vandføringsevne og/eller ringe afvandingsmæssig betydning.
- Ved udledning fra tæt bymæssig bebyggelse, hvor investeringen i en neddroslingsløsning ikke er proportional med miljøgevinsten.
- Ved udledning fra enkeltejendomme og mindre arealer – eksempelvis landbrugsejendomme – hvor den udledte vandmængde vurderes at være negligérbar i forhold til det modtagende vandområde.

Fordele

At tillade uforsinket udledning har en række fordele:

- Hurtig sagsbehandling.
- Begrænset ressourceforbrug på analyse.
- Der kan udstedes en udledningstilladelse med øvrige relevante krav til en eksisterende uforsinket udledning.
- De midler, der anvendes på vandhåndtering, rettes imod investeringer, der giver mest miljø for pengene. Overinvestering i neddrosling undgås.
- Man pålægger ikke "små" ansøgere en unødvendig stor udgift.
- Der anvendes ikke arealer på unødvendig forsinkelse. Disse arealer kan i stedet anvendes til boliger, erhverv, rekreative og naturformål.
- I tilfælde af begrænset plads til vandvolumen kan volumen prioriteres anvendt til rensning fremfor både rensning og forsinkelse.

Ulemper

At tillade uforsinket udledning kan også have en række ulemper:

- Det er vanskeligt at vurdere, hvornår kriterierne for uforsinket udledning er opfyldt og dermed er der en risiko for, at man fejlvurderer.
- Det er vanskeligt at lave en ensartet vurdering, og der kan derfor være forskel fra sagsbehandler til sagsbehandler.

5.2.2 Business-as-usual – tilladelse til 1 l/s/ha

Hvis man skønner, at regnvandet ikke kan ledes uforsinket ud men skal neddroles, kan man vælge at neddrose det til 1 l/s/ha med den begrundelse, at vandløbets røunderføringer er dimensioneret til at kunne håndtere denne mængde vand jf. baggrundsafsnittet ovenfor.

Metoden kan vælges med baggrund i samme kendskab til de lokale forhold, som principet for uforsinket udledning.

Eksempler

Eksempler på, hvornår der gives tilladelse til udledning droslet 1 l/s/ha kan være:

- Ved udledning til et forholdsvis robust vandløb. Robustheden er skønnet ud fra bl.a., at vandløbet ikke har status af højt økologisk potentiale, at der ikke er registreret eksisterende hydrauliske eller miljømæssige problemer samt hvor udledningen ikke udgør en særlig stor del af vandløbets vandføring.
- Ved udledning fra arealer, hvor der er plads til og det er prisbilligt at etablere et bassin, der kan rumme det nødvendige forsinkelsesvolumen.
- Ved udledning, hvor der vurderes at være en lav risiko for klager over udledningstilladelsen.
- Ved udledning, hvor alle eksisterende bassiner allerede udleder 1 l/s/ha, uden at det har givet anledning til hydrauliske problemer.

Fordele

At tillade en udledning med 1 l/s/ha har en række fordele:

- Hurtig og ensartet sagsbehandling.
- Begrænset ressourceforbrug på analyse.
- Udledningsniveauet er velafprøvet og anerkendt.
- Forudsigelig design – og dimensioneringsparameter for forsyningsselskabets planlægning.
- Kan have en lavere anlægsomkostning og et lavere arealforbrug end ved neddrosling til naturlig afstrømning.

Ulemper

At tillade en udledning med 1 l/s/ha kan have en række ulemper:

- Vanskeligt at vurdere, om udledningsniveauet er rimeligt.
- Risiko for over- og underinvestering i neddrosling,
- Upræcist ressourceforbrug.
- Vanskeligt at implementere omkostningseffektivt, hvis der er pladmangel.
- Omkostningstungt for "små" ansøgere.

5.2.3 Drosle til naturlig afstrømning for oplandet – medianmaksimum

Man kan vælge at neddrose udledningen til den naturlige medianmaksimumsafstrømning enten som den er målt i den nærmeste målestation, eller som den kan beregnes ud fra målinger kombineret med korrektion for oplandstørrelse, hældning og for tidsfejl. Metoden kræver et kvalificeret datagrundlag samt en særlig viden om hydraulik og hydrologi.

Eksempler

Eksempler på, hvornår der gives tilladelse til udledning droslet til medianmaksimum kan være:

- Ved udledning til vandløb, hvor lodsejere er kritiske overfor udledningen.
- Ved udledning til vandløb, hvor man har et godt hydrometrisk datagrundlag men mindre god viden vandløbets kapacitet.
- Til udledning til vandløb med en særlig høj naturkvalitet, og hvor der ikke i forvejen tilledes overfladevand
- Til vandløb, hvor udledningen udgør en stor del af vandføringen i vandløbet – eksempelvis små vandløb.

Fordele

At tillade en udledning neddroset til median maksimum har en række fordele:

- Metoden er anerkendt i en afgørelse fra NMK.
- Ensartet sagsbehandling.
- Lavt ressourceforbrug og hurtig sagsbehandling. (Dette afhænger dog af det eksisterende datagrundlag).
- Stor sikkerhed for, at vandløbets kapacitet respekteres.

Ulemper

At tillade en udledning neddroset til median maksimum kan have en række ulemper:

- Krav om høj faglighed i vurderingen af de hydrometriske data med deraf følgende større ressourceforbrug og/eller langsommelig sagsbehandling.
- Krav om høj datakvalitet. Er den ikke tilstede, skal den tilvejebringes, og det kan være dyrt og tidskrævende.
- Risiko for overneddrosling, idet vandløbet i nogle tilfælde kan have kapacitet til at lede mere end den naturlige afstrømning.
- Stort areal – og pladsbehov med deraf følgende store anlægs- og arealanskaffelsesudgifter samt mindre plads til boliger, erhverv, rekreative arealer og natur.
- Omkostningstung løsning for "små" ansøgere.
- Meget lave udledningsniveauer giver tekniske problemer i form af, at vandet akkumuleres i bassinerne, der ender med at gå i ukontrolleret overløb.
- Befæstede arealer har et vandoverskud, der skal udledes enten ved at en "unaturlig" høj eller langvarig udledning. Man kan således ikke fuldstændigt simulere naturlig afstrømning.

5.2.4 Drosling på baggrund af kvalificering af beslutningsgrundlag

Som alternativ til en neddrosling til 1 l/s/ha og til naturlig afstrømning kan man vælge at analysere vandløbets kapacitet og robusthed overfor den eller de kommende regnvandsudledninger. Analysen kan gennemføres mere eller mindre detaljeret, alt efter hvad der er af ressourcer til analysen og hvor stor en præcision, der er nødvendig.

Eksempler

Eksempler på, hvornår der gives tilladelse til udledning droslet ned til et niveau, der er beregnet i en robustheds- og kapacitetsanalyse kan være:

- Ved udledning til vandløb, hvor lodsejere er kritiske overfor udledningen og der er høj risiko for, at udledningen bliver påklaget.
- Ved udledning til vandløb, hvor man har et godt datagrundlag til beskrivelse af vandløbets form/kapacitet.
- Til udledning til vandløb med en særlig høj naturkvalitet, og hvor der ikke i forvejen tilledes overfladevand.
- Til vandløb, hvor udledningen udgør en stor del af vandføringen i vandløbet – eksempelvis små vandløb.
- Til vandløb, hvor man har en forventning om, at der er en stor kapacitet, og hvor en stor eller større neddrosling vil være vanskelig eller omkostningstung at gennemføre.

Fordele

At tillade en udledning neddroslet til niveauet beregnet i en robusthedsanalyse har en række fordele:

- Metoden er anvist i en afgørelse fra NMK /29/, og klager over udledningstilladelsen kan derfor afvises.
- Ensartet sagsbehandling.
- Stor sikkerhed for, at vandløbets kapacitet respekteres.
- Øvrige udledninger indgår i analysen.
- Kan koordineres med overvejelser vedrørende vandløbets regulativmæssige skikkelse.
- Lav risiko for over- og underinvestering i neddrosling.

Ulemper

At tillade en udledning neddroslet til niveauet beregnet i en robusthedsanalyse kan have en række ulemper:

- Ekstern hjælp er ofte nødvendig med følgende større ressourceforbrug og/eller omstændelig sagsbehandling.
- Krav om høj datakvalitet. Er den ikke tilstede, skal den tilvejebringes, og det kan være dyrt og tidskrævende.
- Risiko for at lokale forhold overses i analysen.
- Omkostningstung løsning for "små" ansøgere.

5.2.5 Reguleringsprojekt

I tilfælde af, at der ikke kan findes plads til den krævende neddrosling, eller at en fuldstændig neddrosling bliver uforholdsmæssig dyr, kan ansøger vælge at søge om at gennemføre et reguleringsprojekt, der øger vandløbets hydrauliske eller miljømæssige kapacitet. Ansøger kan alternativt lave en aftale med de berørte lodsejere om, at de mod kompensation tåler de forringede forhold, eller at der etableres en medbenyttelsesaf-tale efter vandløbsloven, hvor ansøgeren forpligter sig til at forestå de anlægstiltag og driftsomkostninger, som er nødvendige for at kompensere for den skade, udledningen medfører.

Eksempler

Eksempler på, hvornår ovenstående alternativer til en neddrosling tages i brug kan være

- Ved udledning, hvor en neddrosling ikke er teknisk mulig eller er uforholdsmæssig dyr.
- Ved udledning til et vandområde, hvor man med fordel også kan tænke løsningen sammen med klimatiltag.
- Ved en udledning, der opretholdes midlertidigt indtil en bedre, permanent løsning kan gennemføres.
- Ved en udledning, der opretholdes midlertidigt indtil videns- og datagrundlaget er stort nok til at fastlægge et endeligt udledningsniveau.
- Ved udledning, der kan sammentænkes med et privat, kommunalt eller statsligt vandløbs- og vandområdeprojekt.

Fordele

At anvende regulering, lodsejeraftaler og medbenyttelsesaftaler som erstatning for eller supplement til regnvandsbassiner har en række fordele:

- Omkostningseffektivt.
- Aftaler med lodsejere reducerer risiko for klager over udledningen.
- Kan løse eksisterende problemstillinger vedrørende andre udledninger.
- Synergi til igangværende kommunale klima- og naturprojekter.
- Kan skabe merværdi i vandområdet og i ådalen.
- Kan sikre, at der er en aftale mellem udleder og myndighed, indtil den endelige løsning etableres.

Ulemper

At anvende regulering, lodsejeraftaler og medbenyttelsesaftaler som erstatning for eller supplement til regnvandsbassiner kan have en række ulemper:

- Der kan være uklarhed om udgiftsfordelingen mellem ansøger og myndighed.
- Lodsejeforhandlinger kan være langtrukne og vanskelige.
- Det er usikkert, om reguleringsprojektet eller aftalen kan gennemføres.
- Virkemidlet er nyt og forholdsvis uprøvet.
- Virkemidlet kræver kompetencer, der ikke nødvendigvis findes hos hverken ansøger eller myndighed, hvorfor eksterne ressourcer er nødvendige.

5.2.6 Kompenserende tiltag

Hvis der ikke er mulighed for hverken at neddrose eller at gennemføre reguleringsprojekter, etablere lodsejer- eller medbenyttelsesaftaler, så kan ansøger og myndighed sammen undersøge mulighederne for kompenserende tiltag i form af omledning til anden recipient, kompensation for udledningen ved at neddrose andre eksisterende udledninger til samme recipient eller ved at anvende en teknologi i vandbremsen på de eksisterende bassiner såvel som det aktuelle. Derved tilstræber man ved samstyring af udledningen at neutralisere effekten af udledningen.

Eksempler

Eksempler på, hvornår kompenserende tiltag anvendes kan være:

- Ved udledning til sårbare vandløb, hvor det også er teknisk vanskeligt og omkostningstungt at neddrose.
- Ved udledning til vandløb, hvor det er hensigtsmæssigt at den tilgængelige plads og volumen anvendes til rensning, men hvor en hydraulisk neddrosling også er påkrævet.
- Ved udledning til vandløb, hvor det er teknisk muligt samt omkostningseffektivt at gennemføre et eller flere af de kompenserende tiltag

Fordele

At anvende kompenserende tiltag i forbindelse med en udledning af regnvand har en række fordele:

- Den er omkostningseffektiv.
- Den er pladsbesparende.
- Stor sikkerhed for, at vandløbets kapacitet respekteres.
- Øvrige udledninger indgår i analysen.
- Lav risiko for over- og underinvestering i neddrosling.

Ulemper

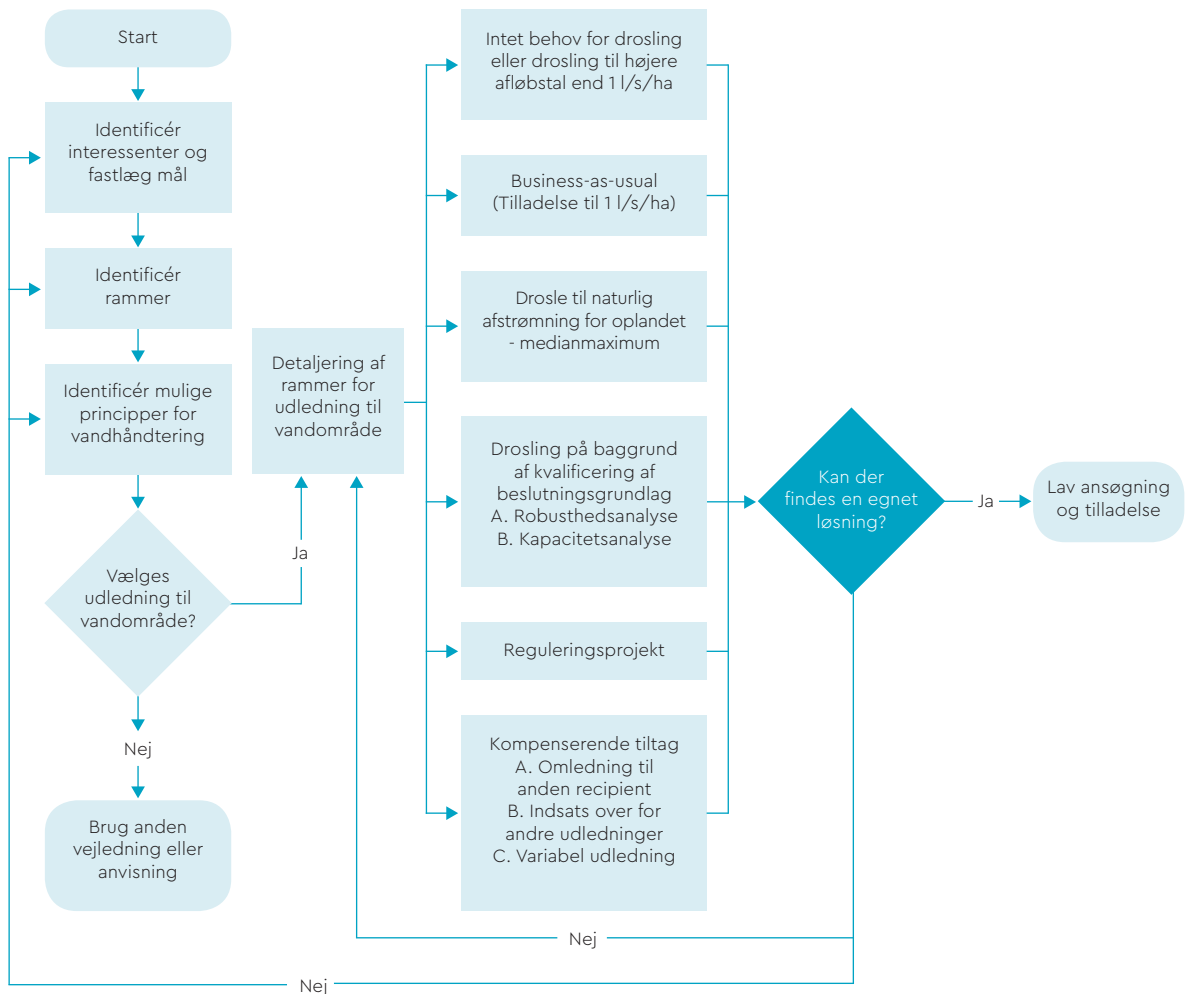
At anvende kompenserende tiltag i forbindelse med en udledning af regnvand kan have en række ulemper:

- Tiltagene er komplekse, og derfor vil ekstern hjælp ofte være nødvendig med følgende større ressourceforbrug og/eller omstændelig sagsbehandling.
- Krav om høj datakvalitet. Er den ikke til stede, skal den tilvejebringes, og det kan være dyrt og tidskrævende.
- De lovgivningsmæssige rammer er uklare vedrørende aftaler mellem udleder og myndighed om kompenserende tiltag.
- Tiltagenes høje kompleksitet medfører en øget risiko for, at udledningstilladelsen bliver påklaget.
- Variabel udledning kræver brug af en ny og uprøvet teknologi med risiko for, at det ikke virker efter hensigten, eller at driften fordyres.
- Risiko for, at lokale forhold overses i analysen.
- Omkostningstung løsning for "små" ansøgere.

5.3 Kan der findes en egnet løsning?

På baggrund af screeningen – kan der med det valgte princip findes en eller flere løsninger, som enkeltvis eller i kombination er mulig og acceptabel i forhold til de opstillede mål? Princippet bør konkretiseres, så man kan vurdere det i forhold til de opstillede mål.

Det kan f.eks. tænkes, at man kan komme i mål med 'business-as-usual' under forudsætning af, at vandløbets hydrauliske kapacitet øges ved indledning af et vandløbsreguleringsprojekt eller ved iværksættelse af variabel udledning på bassinet.



Hvordan opfylder løsning(e) de opstillede mål i forhold til eksempelvis:

- Ønsker til forsinkelse og overløb – herunder måske også håndtering af ekstremhændelser.
- Samspil med øvrige udledninger til vandområdet.
- Robusthed i forhold til fremtidige ændringer i arealanvendelsen.
- Ønsker til natur, miljø og byrum.
- Økonomi på anlæg og drift.
- Og så videre.

Hvis det vurderes, at der kan findes en løsning eller flere løsninger i kombination, som i store træk tilgodeser de opstillede mål, kan det besluttes mellem ansøger og myndighed, at der skal udarbejdes en ansøgning om udledningstilladelse samt udarbejdes forslag til tilladelse, hvorefter myndighedsarbejdet går i gang.

Hvis det derimod vurderes, at der kun kan findes en løsning, som i mindre grad kan imødekomme de opstillede mål, skal det mellem ansøger og myndighed vurderes, om der kan laves de nødvendige kompromiser, så grundlaget for en ansøgning og tilladelse er til stede.

Hvis det ikke kan lykkes, er det nødvendigt enten at gå et skridt tilbage og gentænke rammerne for udledning til vandområdet, eller at gå helt tilbage og genvurdere andre principper end udledning til vandområdet.

6. Referencer

- /1/ Våde bassiner til rensning af separat regnvand, Aalborg Universitet, Danmarks Tekniske Universitet, Teknologisk institut & Orbicon, 2012 (http://separatvand.dk/download/V%C3%A5de%20bassiner_BAGGRUNDSRAPPORT.PDF).
- /2/ Større anlæg til overfladenedsivning af separat regnvand, http://separatvand.dk/download/BAGGRUNDSRAPPORT_Overfladenedsivning.pdf.
- /3/ Risiko ved nedsivning og udledning af separatkloakeret regnvand, Aalborg Universitet, Danmarks Tekniske Universitet, Teknologisk institut & Orbicon, 2012 (http://separatvand.dk/download/Risikovurdering_BAGGRUNDSRAPPORT.pdf).
- /4/ Anbefalinger til udledning og nedsivning af regnvand, Aalborg Universitet, Danmarks Tekniske Universitet, Teknologisk institut & Orbicon, 2012 (http://separatvand.dk/download/Anbefalinger_%20udledning_nedsivning_regnvand.pdf).
- /5/ Vejledning om drift og vedligeholdelse af regnvandsbassiner, DANVA vejledning nr. 97, 2016. <https://www.danva.dk/publikationer/vejledninger-og-rapporter/vejledning-nr-97-vejledning-om-drift-og-vedligehold-af-regnvandsbassiner/>
- /6/ Design guide for regnvandsbassiner, DANVA vejledning nr. 102, 2018. <https://www.danva.dk/publikationer/vejledninger-og-rapporter/vejledning-102-designguide-for-regnvandsbassiner/>
- /7/ Regnvandsbassiner med plads til natur og aktivitet, Rørcenteranvisning 020, Teknologisk 2018 (https://www.teknologisk.dk/_/media/71105_Anvisning%20025_web.pdf).
- /8/ Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse, LBK nr. 966 af 23.06.2017.
- /9/ Bekendtgørelse om spildevandstilladelser m.v. efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4, BEK nr. 1469 af 12.12.2017.
- /10/ Bekendtgørelse af lov om vandløb. LBK nr. 127 af 26.01.2017.
- /11/ Spildevandsvejledningen, Miljøstyrelsen. Vejledning nr. 28, juni 2018.
- /12/ Orientering om retningslinjer for udledning af overfladevand til vandløb med risiko for hydrauliske problemer. Brev af 10.04.2002 fra Miljøstyrelsen, Spildevands- og Vandforsyningskontoret til samtlige amter, Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune. (https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2018/06/978-87-93710-38-2_mst.pdf).
- /13/ Faktablade om dimensionering våde regnvandsbassiner, Aalborg Universitet, 2012. (http://separatvand.dk/download/Faktablad_V%C3%A5de%20bassiner_3.pdf).
- /14/ NMK-10-00654. Natur- og Miljøklagenævnets afgørelse af 18.04.2016. Afgørelse i sag om Aalborg Kommune – Egnspanvej – Till. – Udledning overfladevand (<http://www.nmknafgoerelser.dk/afgoerelse/nmk20160418-000a?highlight=regnvandsbassin>).

- /15/ NMK-10-00767. Natur- og Miljøklagenævnets afgørelse af 23.12.2015. Afgørelse i sag om Middelfart Kommunes tilladelse til udledning af overfladevand fra regnvandsbassin ved [adresse1], Ejby til Vestergaardsløbet. (<http://www.nmknafgoerelser.dk/afgoerelse/nmk20151223-000a?highlight=regnvandsbassin>).
- /16/ NMK-10-00590. Natur- og Miljøklagenævnets afgørelse af 25.11.2013. Afgørelse i sag om tilladelse til udledning af overfladevand til vandløbet Byåen. (<http://www.nmknafgoerelser.dk/afgoerelse/nmk20131125-000k?highlight=-by%C3%A5en>).
- /17/ NMK-10-00760. Natur- og Miljøklagenævnets afgørelse af 12.03.2015. Afgørelse i sag om Odder Kommunes tilladelse til udledning af overfladevand fra [adresse1] til regnvandsbassin ved Torrild og videre til Stampmøllebæk (<http://www.nmknafgoerelser.dk/afgoerelse/nmk20150312-000g>).
- /18/ Bekendtgørelse om krav til udledning af visse forurenende stoffer til vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og havområder. BEK nr. 1433 af 21.11.2017.
- /19/ Vedrørende krav til forurenende stoffer i udledningstilladelser. Brev af 26.10.2011 fra Miljøstyrelsen, Vandplaner og Havmiljø til Vejdirektoratet (https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2018/06/978-87-93710-38-2_NST.pdf).
- /20/ Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter. BEK nr. 1521 af 15.12.2017.
- /21/ Bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster. BEK nr. 1522 af 15.12.2017.
- /22/ Bekendtgørelse af lov om betalingsregler for spildevandsforsyningsselskaber m.v. LBK nr. 633 af 07.06.2010.
- /23/ Bekendtgørelse om vandløbsregulering og -restaurering m.v. BEK nr. 834 af 27.06.2016.
- /24/ Bekendtgørelse om spildevandsforsyningsselskabers medfinansiering af kommunale og private projekter vedrørende tag- og overfladevand. BEK nr. 159 af 26.02.2016.
- /25/ Vejledende udtalelse af 04.09.2017 fra Energistyrelsen (https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vand/vejledende_udtalelse_14-09-2017_medfinansieringsbekendtgørelsen.pdf)
- /26/ Rapport fra ekspertudvalget til ændret vandløbsforvaltning. Miljø- og Fødevarerministeriet, december 2017. (<http://mfvm.dk/footermenu/publikationer/publikation/pub/hent-fil/publication/rapport-fra-ekspertudvalget-til-aendret-vandloeb-forvaltning/>).
- /27/ Spildevandskomiteens regneark til bassindimensionering: https://ida.dk/sites/prod.ida.dk/files/regional_cds_ver_3_2_1.xls.
- /28/ Fysisk karakterisering af vandløb og bidrag til konsekvensanalyse af vandløbsvirkemidler. Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi 30. juni 2017. (<https://mst.dk/media/133155/fysisk-karakterisering-af-vandloeb-og-bidrag-til-konsekvensanalyse-af-van.pdf>).
- /29/ Vejledning i dræning af J. M. Jakobsen. Det kgl. Danske landhusholdningsselskab, 1946.
- /30/ Sagsnr. 18/05374 (tidl. NMK-10-01097) Afgørelse om ophævelse af tilladelse og hjemvisning af sag om udledning af tag- og overfladevand i Brønderslev Kommune.

BILAG 1 – PRINCIPPER FOR REGNVANDSHÅNTERING

Dette bilag forholder sig helt overordnet til, hvilke principper der kan anvendes til håndtering af regnvand og giver et overblik, som går ud over udledning fra et bassin. Afledning af regnvand kan principielt basere sig på løsninger, hvor vandet afledes lokalt ved nedsivning eller løsninger, hvor vand fra et større opland samles og afledes til recipient. Forsinkelse og rensning forud for afledning til recipient kan ske centralt i bassiner eller lokalt, hvor vandet falder.

Traditionel separatloakering

Ved traditionel separatloakering samles vandet fra et større opland og ledes via en regnvandskloak og et forsinkelses- og rensedbassin til recipienten. Denne løsning er velafprøvet og udmærker sig ved ikke at behøve at tage plads op i det område, der afvandes. Udføres løsningen efter /13/, repræsenterer den BAT.

Til gengæld kræver løsningen, at der kan findes et vist areal til regnvandsbassiner, hvilket kan være en udfordring ved separatloakering af eksisterende by og også ved nye udstykninger, hvor regnvandsbassinerne optager plads, der alternativt kunne være anvendt som byggegrunde.

Jf. /13/ skal der afsættes ca. 2,5 procent af arealet til permanent vandfyldt rensedvolumen. Hvis bassinet anlægges med nogenlunde flade brinker, vil stuvningsvolumen optage yderligere 2–5 procent af det befæstede areal. Hertil kommer eventuelle servicearealer og grønne omgivelser.

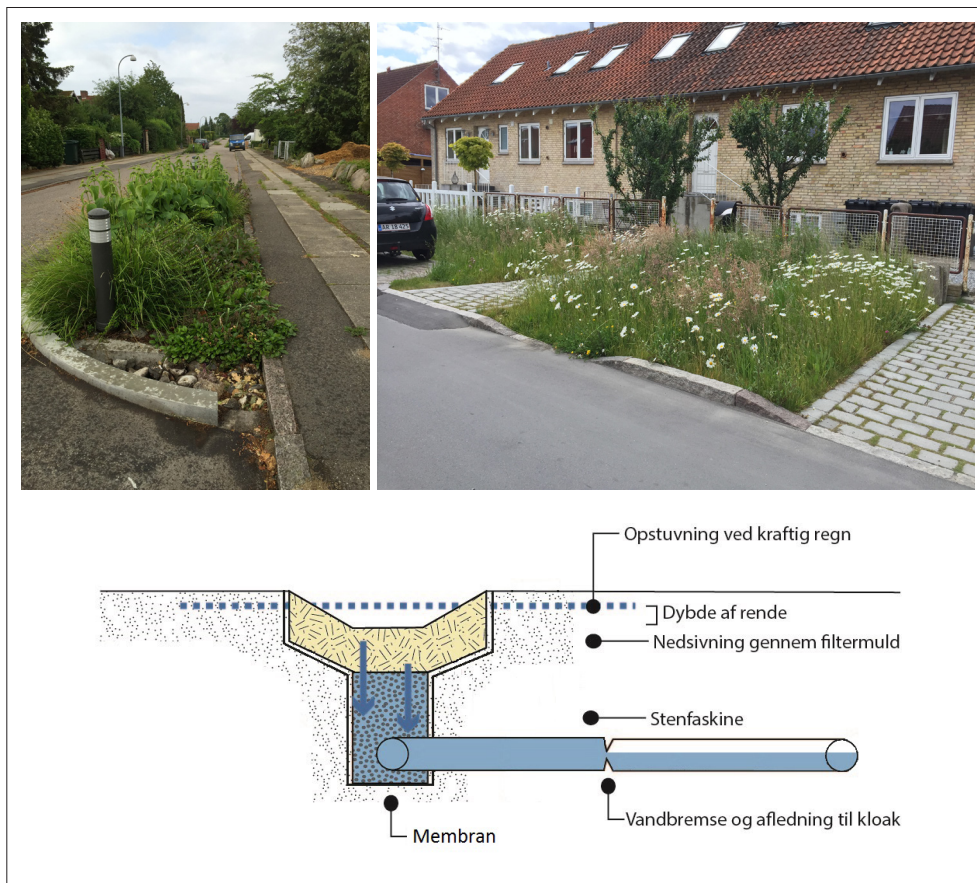


Figur 5: Traditionelle regnvandsbassiner kan f.eks. indpasses som småsøer i byens grønne områder eller i ådalen. Bassinerne har, hvis de udformes korrekt, et stort naturpotentiale og rummer også rekreative muligheder.

Lokal forsinkelse og rensning af regnvand uden nedsivning

Ved lokal forsinkelse og rensning af regnvand i f.eks. regnbede, grøfter eller permeable belægninger med underliggende magasinering, indpasses rense- og forsinkelsesvolumen lokalt, hvorefter vandet afledes via en regnvandskloak, der kan dimensioneres til de forsinkede vandmængder. Løsningen kan også etableres som forsinkelse før afledning til eksisterende fælleskloak.

Denne løsning kan indpasses langs veje i eksisterende byområder eller nybyggeri. Arealbehovet til lokal forsinkelse og rensning af regnvand udgør erfaringsmæssigt mindst fem procent af det befæstede areal, men kan være lettere at indpasse som små anlæg i byrum og grønne arealer.



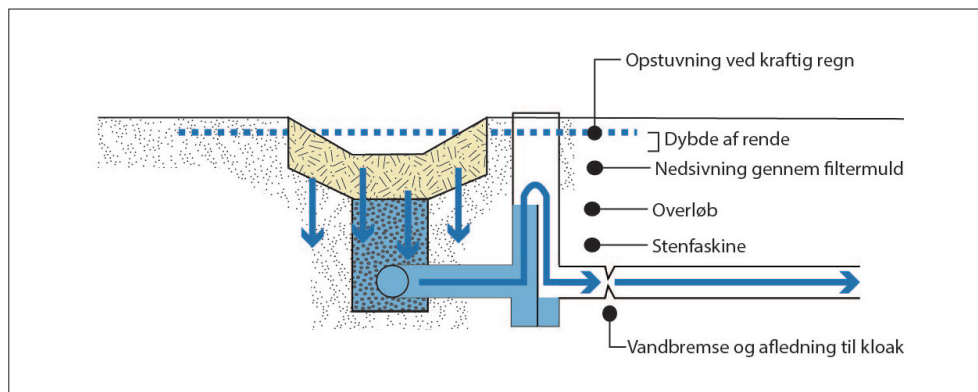
Figur 6: Permeable belægninger med underliggende magasiner, grøfter eller regnbede kan indpasses lokalt som grønne løsninger, hvor vandet renses gennem filtermuld og magasineres på terræn eller i en faskine under anlægget, før det afledes forsinket til recipient. Hvis man ikke ønsker, at der skal ske nedsivning fra anlægget, kan det forsynes med en membran.

Lokal nedsivning af regnvand

Lokal nedsivning af regnvand er løsninger, hvor regnvand nedsives i lokale anlæg frem for at blive afledt til recipient. Løsninger af denne type kræver, at jord- og grundvandsforholdene tillader nedsivning. Udformning og design af nedsivningsløsninger er de samme som dem, der benyttes til lokal magasinering.

Hvis der nedsives vand fra større områder, kræver det grundige forundersøgelser af påvirkning af grundvandsspejl og -kvalitet. Praksis viser, at større nedsivningsanlæg kan give generelle eller lokale problemer med stigende grundvandsspejl. Derfor anbefales det, at man om muligt etablerer større nedsivningsanlæg med underliggende dræn med mulighed for forsinket afledning til recipient eller kloak.

Figur 7 herunder viser den principielle opbygning af sådan et anlæg, hvor man med en regulerbar overfaldskant kan indstille, hvor højt vandet må stå i anlægget, og med vandbremsen definere den maksimale belastning af afløbssystemet. Det underliggende dræn tjener desuden den funktion at "kortslutte" nedsivningen i anlægget, så vandet kan løbe fra områder med ringe nedsivningsevne til steder, hvor det lettere siver ned.

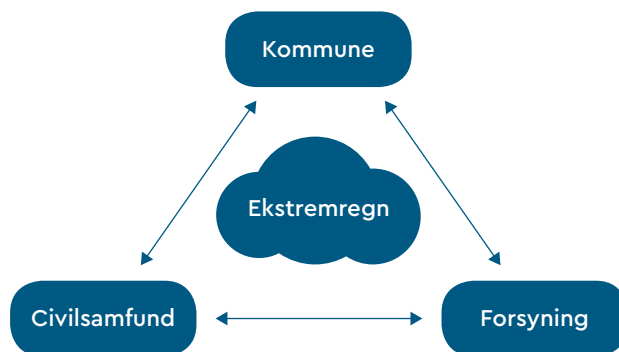


Figur 7: Nedsivningsanlæg med underliggende dræn og mulighed for afledning til kloak eller recipient. En regulerbar overløbskant bestemmer, hvor højt vandet skal stå før der sker afledning til kloak, mens vandbremsen regulerer, hvor hurtigt, vandet kan strømme af.

Ekstremregnshåndtering

Ekstremregnshåndtering har traditionelt ikke indgået i håndtering af separat regnvand. Med den viden og de erfaringer om ekstremregnshåndtering, vi har i dag, bør dette indgå i planlægningen af fremtidens regnvandshåndtering.

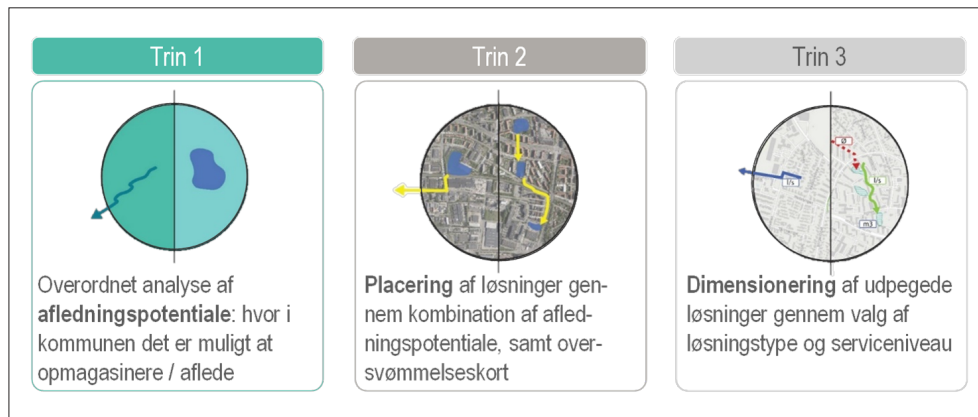
Planlægning af ekstremregnshåndtering kan ske i forskellig skala fra en kommunal skybrudsplan, som stadig flere kommuner udarbejder til det konkrete projektområde, hvor målet blot er at beskytte egne installationer og bygninger.



Hverken kommunen eller forsyningen har formelt ansvar for ekstremregnshåndtering, som skal håndteres i et samspil mellem kommune, forsyning og civilsamfund. Kommuner har ansvar for opfyldelse af vandløbsregulativer, og forsyningen har ansvar for opfyldelse af spildevandsplanens servicemål for kloakledningerne. Kommuner har dog iflg. planloven fået ansvar for at vurdere risiko og tiltag for oversvømmelser i den fysiske planlægning i kommune- og lokalplan. Nogle kommuner har på eget initiativ og i samarbejde med vandselskabet udarbejdet skybrudsplaner og sat servicemål for ekstremregn i eksisterende byområder, som indarbejdes i spildevandsplanerne eller kommuneplanerne.

Håndtering af ekstremregn sker normalt på terræn, idet afløbssystemet typisk vil være overbelastet under ekstremregn. Ved kortlægning af strømningsveje, oversvømmelsesområder og slutrecipienter for skybrudsvand tages udgangspunkt i den digitale terrænmodel, som efterfølgende kan bruges til at fastlægge lokale vandhåndteringsprincipper (magasinering eller afledning) og strukturer (overordnet placering af strømningsveje og skybrudsbassiner). Fastlæggelsen af principper og struktur for skybrudshåndtering er illustreret i hhv. trin 1 og 2 i nedenstående figur.

Dimensionering af ekstremregnshåndtering kræver ligesom en mere detaljeret indplacering, at der gennemføres dynamiske hydrauliske beregninger. Dette trin er mere arbejdskrævende end de to første og vil typisk først være relevant, når man ønsker kvalificerede økonomiske overslag over en overordnet plan, eller når man skal videre i det konkrete projekt.



Figur 8: Ekstremregnshåndtering i tre trin. I trin 1 bestemmes principperne for ekstremregnshåndtering (afledning eller magasinering). I trin 2 fastlægges de overordnede vandhåndteringsstrukturer, og i trin 3 sker en mere detaljeret indplacering og dimensionering af ekstremregnshåndteringen ved dynamiske beregninger.

BILAG 2 – DIALOGDIAGRAM FOR REGNVANDSBASSINER OG UDLEDNINGSTILLADELSER

