



# Vejledning til vandhåndteringsplaner

## Indhold

|           |                                                          |           |
|-----------|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Indledning.....</b>                                   | <b>3</b>  |
| <b>2.</b> | <b>Formål.....</b>                                       | <b>3</b>  |
| <b>3.</b> | <b>Principper .....</b>                                  | <b>4</b>  |
| <b>4.</b> | <b>Strategisk planlægning af udviklingsområder .....</b> | <b>6</b>  |
| <b>5.</b> | <b>Udarbejdelse af vandhåndteringsplan .....</b>         | <b>8</b>  |
| 5.1.      | Uacceptable løsninger .....                              | 8         |
| 5.2.      | Indhold .....                                            | 8         |
| 5.3.      | Kvalitet af materiale.....                               | 12        |
| <b>6.</b> | <b>Dimensioneringsforudsætninger og krav .....</b>       | <b>13</b> |
| 6.1.      | Hverdagsregn.....                                        | 13        |
| 6.1.1.    | Arealreservation til bassin .....                        | 13        |
| 6.1.2.    | Arealreservation for LAR/nedsivningsløsninger .....      | 15        |
| 6.1.3.    | Transport af regnvand på terræn .....                    | 15        |
| 6.2.      | Ekstremregn.....                                         | 15        |
| 6.2.1.    | Arealreservation til forsinkelse.....                    | 15        |
| 6.2.2.    | Strømningsveje .....                                     | 16        |
| 6.3.      | Grundvand .....                                          | 17        |
| 6.4.      | Vandløb .....                                            | 17        |
| <b>7.</b> | <b>Drift og vedligehold .....</b>                        | <b>17</b> |
| <b>8.</b> | <b>Ordliste .....</b>                                    | <b>18</b> |

## 1. Indledning

Klimaforandringerne og konsekvenserne heraf har gennem de seneste år fået en stigende opmærksomhed i takt med, at vi oplever voldsommere vejr med mere og kraftigere nedbør. Samtidig bevirker en stigende temperatur, at indlandsisen forsvinder hurtigere end forventet med en stigende havvandsstand til følge. Et stigende niveau i havet, kombineret med øget nedbør, skaber flere områder med terrænnært grundvand. Det stigende grundvandsspejl og øget nedbør betyder, at vi oftere vil opleve vand på terræn. Den øgede nedbørsmængde vil desuden resultere i mere vand i recipienter, hvilket besværliggør mulighederne for udledning og dermed håndteringen af nedbør.

Klimaforandringerne vil derfor skabe store udfordringer i eksisterende byer og betyde, at vi skal planlægge nye udviklingsområder, hvor vi tager højde for det fremtidige vand.

I Ikast-Brande Kommune er det i Klimaplanen besluttet, at der skal udarbejdes en vandhåndteringsplan i forbindelse med udarbejdelse af ny lokalplan. Kommunalbestyrelsen kan ved udvikling af nye områder forlange, at udvikler udarbejder en vandhåndteringsplan for udviklingsområdet som teknisk bistand til lokalplanlægningen jf. Planlovens §13. Denne vejledning er en hjælp til bygherre, når vandhåndteringsplanen skal udarbejdes. Udvikler kan anvende "Skabelon for vandhåndteringsplaner", men det er ikke et krav. Dog skal det udarbejdede materiale være fagligt funderet, følge gældende standarder og være formidlet i et letforståeligt sprog. Beskrivelserne skal være underbygget af kort og illustrationer. Desuden skal anvendte forudsætninger være tydeligt beskrevet.

## 2. Formål

Formålet med vandhåndteringsplanen er at sikre, at fremtidige udviklingsområder planlægges med hensyntagen til risikoen for oversvømmelse både i og uden for lokalplanområdet.

Vandhåndteringsplanen skal skabe et overblik over de vilkår, som har direkte indflydelse på valg af løsning til håndtering af de forskellige vandkilder, både i hverdags- og ekstremsituationer. Bindingerne kan være drikkevandsinteresser, beskyttede naturområder, jordbundsforhold, eksisterende terrænforhold, kapacitet i og sårbarhed af recipient, mulige tilslutnings- og udledningpunkter, strømningsveje samt bluespots.

De fremtidige områder skal indeholde robuste løsninger, som reducerer risikoen for oversvømmelser fra alle relevante vandkilder og mindsker belastning af natur og miljø.

Vandhåndteringsplanen skal redegøre for alle vandkilder, herunder håndtering af nedbør, hvor der skelnes mellem hverdagsregn og ekstremregn samt den potentielle oversvømmelsesrisiko fra terrænnært grundvand og fra vandløb. Hverdagsregn er en betegnelse for regnhændelser svarende til gentagelsesperiode på 5 år for separatsystemer og 10 år for fællessystemer, og som Ikast-Brande Spildevand håndterer i deres ledningssystem. I kloakerede områder er grundejer dog ansvarlig for håndtering af regnvand på egen matrikel frem til skel, hvorfra Ikast-Brande Spildevand overtager ansvaret for tag- og overfladevand op til serviceniveau. Ekstremregn betegner nedbørshændelser, der overskrider kapaciteten af anlæg til håndtering af hverdagsregn, hvormed der må forventes vand på terræn. Vandhåndteringsplanen skal definere og reservere nødvendigt areal til håndtering af vand, herunder bassiner, render, oversvømmelsesområder mv.

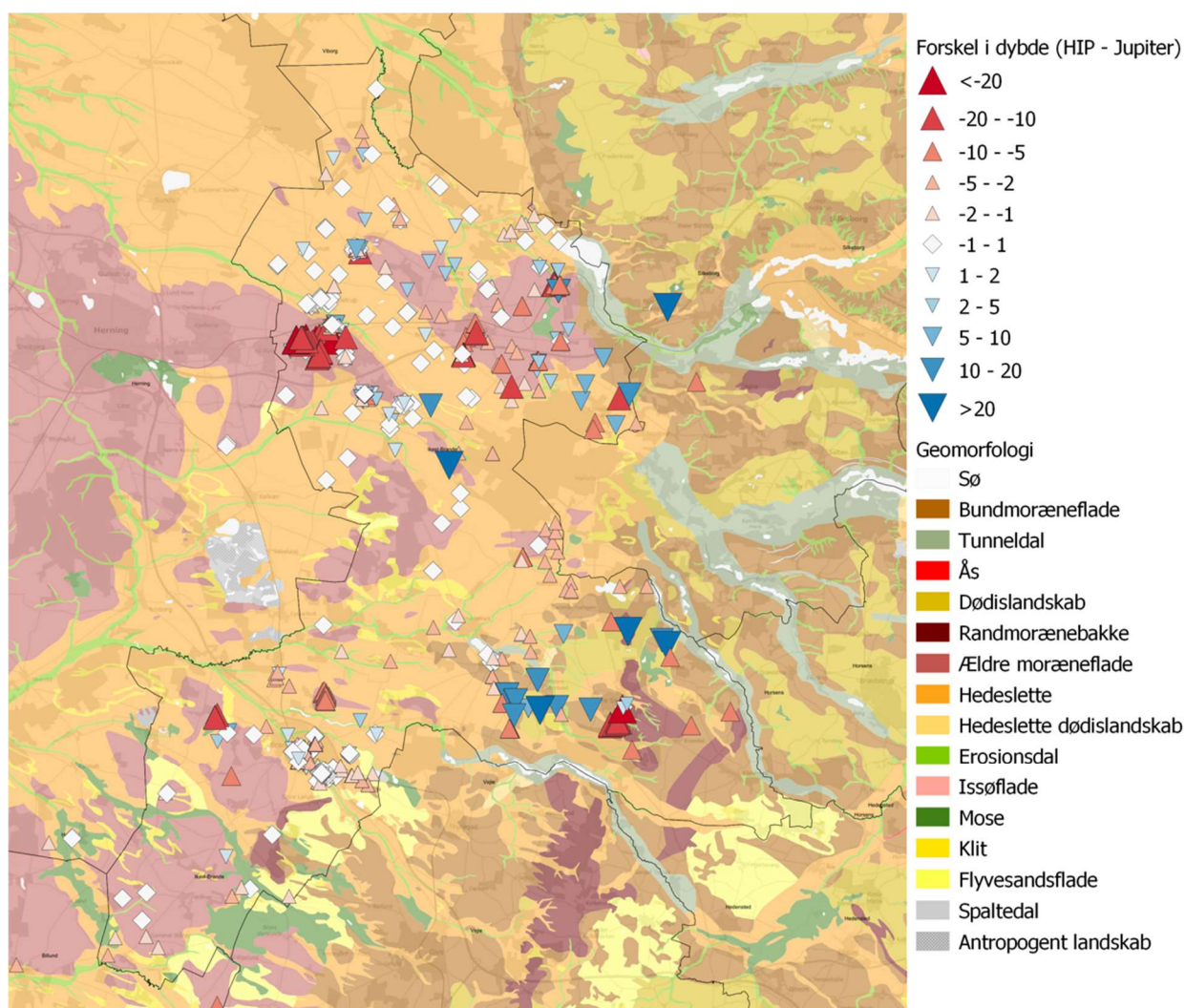
### 3. Principper

Vandhåndteringsplanen skal udarbejdes efter nedenstående principper, som har ophæng i Ikast-Brande Kommunes Kommuneplan og Spildevandsplan.

- Vandhåndteringsplanen skal altid indeholde planlægning af både hverdagsregn og ekstremregn.
- Løsninger for hverdags- og ekstremregn må gerne samtænkes i det omfang, det giver mening i et samarbejde mellem de aktuelle aktører.
- Vandhåndteringsplanen skal samtidig belyse, hvorvidt området er i risiko for oversvømmelse fra terrænnært grundvand og/eller fra vandløb på nuværende tidspunkt og i fremtiden med gældende klimascenarier.
- Strømningsveje ind i området må i udgangspunktet ikke afbrydes, idet det medfører øget risiko for oversvømmelse opstrøms området. Ønskes disse ændret, kræves en forudgående tilladelse fra vandløbsmyndigheden jf. vandløbslovens §6.
- Strømningsveje ud af området må i udgangspunktet ikke øges eller flyttes, idet det medfører øget oversvømmelse nedstrøms området. Ønskes disse ændret, kræves en forudgående tilladelse fra vandløbsmyndigheden jf. vandløbslovens §6.
- Øget befæstelse, byggeri og terrænregulering må ikke medføre øget risiko for oversvømmelse af naboarealer samt i selve udviklingsområdet.
- Der skal kunne tilbageholdes samme mængde af vand i området efter realisering af lokalplanen som før lokalplanlægningen. Det betyder, at kapaciteten af områdets lavninger skal være uændret, og vandet forsinkes i lavninger eller bassiner. Placeringen og antallet af lavninger må gerne ændres under hensyntagen til, at oversvømmelsesrisikoen for naboområder samt i selve området ikke øges. Lavninger kan eksempelvis indarbejdes i p-arealer og opholdsarealer; dog skal der drages opmærksomhed på, at disse områder ikke kan indregnes som opholdsareal, hvis de står vandfyldte i længere perioder.
- Området skal indrettes således, at vandet gør mindst muligt skade på bygninger, infrastruktur og anlæg. Dog må veje anvendes som strømningsveje for overfladevand under ekstremregn. En forudsætning herfor er en forhåndsgodkendelse af den valgte løsning fra vejmyndigheden. Endvidere kan bygninger konstrueres, så de i perioder kan tåle oversvømmelse, eksempelvis ved forhøjelse af sokkelkote.
- De vandtekniske klimatilpasningsløsninger skal gerne opfylde mere end én funktion. Klimatilpasningsløsninger kan skabe merværdi i form af æstetiske, rekreative eller sociale kvaliteter i byrummet og/eller understøtte biodiversitet og dermed skabe ny og mere natur i byrummet.
- Klimatilpasningsløsninger, løsninger til vandhåndtering ud over hverdagssituationen, skal i videst muligt omfang kunne udbygges i takt med oversvømmelsestruslen og øget vidensniveau. Eksempelvis forøgelse af bredde på render til regnvand.

- Terrænnært grundvand er en kendt udfordring i størstedelen af kommunen, og der skal derfor indarbejdes tilstrækkelige afværgeforanstaltninger. Det er derudover kendt, at HIP data ikke er retvisende i store dele af Ikast-Brande Kommune. Analyser har vist, at nøjagtigheden af HIP-data er afhængig af de geomorfologiske forhold. I områder beliggende på bakkeøer (ældre moræneflade) er der store uoverensstemmelser mellem HIP-data og målte data, hvor det målte grundvandsspejl generelt står markant højere end det modelleres i HIP. Resultatet af analysen fremgår af Figur 3.1 nedenfor, hvor de forskellige geomorfologiske forhold ligeledes er vist. Bakkeøer/ældre moræneflade er vist med brun.

Grundet de kendte grundvandsudfordringer og ringe datagrundlag skal udvikler som en del af vandhåndteringsplanen udføre geotekniske borer mhp. at pejle grundvandsstanden. De geotekniske borer skal udføres perioden januar-april, hvor grundvandsstanden er højest. Undersøgelserne skal omfatte minimum 1 genpejling. Grundvandsstanden må først pejles, når vandstanden har stabiliseret sig. Borningsplaceringer og -antal skal godkendes af kommunen. Nedsivningsevnen skal fastlægges ved slug-test, hvis der planlægges nedsivningsløsninger i projektområdet.



Figur 3.1: Landskabsdannelse (geomorfologi) sammenholdt med residualt (differencen) mellem HIP og pejlinger.

## 4. Strategisk planlægning af udviklingsområder

Vandhåndteringsplanen skal beskrive, hvorledes bebyggelse og andre værdier i området sikres mod oversvømmelse. Det er derfor vigtigt at have styr på strømningsveje ind og ud af området, placeringen af det terrænnære grundvandsspejl samt oversvømmelsesrisikoen fra vandløb og søer.

Nedenfor er listet flere opmærksomhedspunkter og principper, der kan anvendes i indretningen af lokalplanområdet.

### Hverdagsregn

- Princip/kloakeringsform for håndtering af hverdagsregn skal aftales med Ikast-Brande Spildevand og Ikast-Brande Kommune. Hvis området er med i spildevandsplanen, vil kloakeringsprincip være fastlagt heri.
- Hvis området ikke er omfattet af spildevandsplanen, skal kommunen udarbejde et tillæg til spildevandsplanen.

### Ekstremregn

- Placeringen af eksisterende strømningsveje ind og ud af området må som udgangspunkt ikke ændres, da det kan medføre utilsigtet oversvømmelse på naboarealer. Tilsvarende skal strømningsvejens indløbskote til naboarealet i udgangspunktet fastholdes. Ønskes strømningsvejene (placering, kote og mængde) ændret, skal der indhentes forudgående tilladelse fra vandløbsmyndigheden, jf. vandløbslovens §6.
- Den vandmængde, som eksisterende lavninger tilbageholder, skal fortsat tilbageholdes i området. Dog må der gerne ændres på placeringen af lavninger i området med respekt for det eksisterende landskab og omgivelser.
- Placer ikke bygninger og andre værdier i lavninger, hvor vandet naturligt vil samles.
- Indret området, så overfladevandet strømmer væk fra boliger og andre værdier.
- Indret området, så vandet strømmer til arealer, hvor oversvømmelse gør mindst skade. Det kan være græsarealer, legepladser eller parkeringspladser. Vær dog opmærksom på, at de grønne områder og opholdsarealer ikke må tage skade af oversvømmelsen.
- Minimér arealet af tætte flader som fliser og asfalt. Tætte flader forhindrer vandet i at sive ned i jorden og forøger både vandmængden og vandets strømningshastighed på terræn. Dog skal der drages opmærksomhed på, at der kan være bindinger ift. grundvand, hvorvidt nedsivning er en mulighed inden for området, afhængig af placering og type af overfladevand

### Terrænnært grundvand

- Udvikler skal ifm. udarbejdelse af vandhåndteringsplanen udføre geotekniske borer mhp. at fastlægge det terrænnære grundvandsspejl – se yderligere beskrivelser i afsnit 3. Forundersøgelserne udføres jf. Planlovens §13, der tilsiger, at kommunalbestyrelsen kan forlange, at bygherre skal yde teknisk bistand til lokalplanens udarbejdelse. De geotekniske undersøgelser må gerne genbruges ved senere beregninger af fundament mv.
- Der skal indtænkes afværgeløsninger for det terrænnære grundvand. I nye udviklingsområder påhviler det udvikler at etablere afværgetiltag – dette kan ikke pålægges forsyningen.
- Opleves terrænnært grundvand kun i specifikke dele af området, bør disse friholdes for bygninger og andre værdier.
- Undgå som udgangspunkt etablering af kældre i områder med risiko for terrænnært grundvand.

- Implementer gerne beplantning med træarter, som kan opsuge og fordampe væsentlige mængder vand. Effekten af fordampning afhænger i høj grad af træernes størrelse, rodnet og deres løvmasse. Vær opmærksom på, at denne metode fungerer bedst i områder, hvor der kun står opstuvet vand periodevis. Hvis opstuvningen af vand har mere permanent karakter, anbefales elletræer og piletræer, da denne trætype bedre kan etablere sig under permanent våde forhold.

### **Vandløb**

- Vandløb skal generelt sikres mod erosion af materiale fra omgivelserne - også i anlægsfasen, og også ved ekstremregn.
- Hvis der i anlægsfasen etableres overpumpning, skal entreprenørerne gøre sig bekendt med vandløbenes vandføring ved ekstremhændelser, og i videst muligt omfang undgå overpumpning i de perioder, hvor risikoen for ekstremhændelser er størst. Pumpning af grundvand kræver en forudgående tilladelse fra grundvandsmyndigheden.
- Løber der et vandløb gennem udviklingsområdet, skal arealerne nær ved vandløbet friholdes for bebyggelse og andre værdier. Størrelsen af arealet specificeres ved henvendelse til vandløbsmyndigheden, men respektafstanden er som oftest minimum 25 meter.
- Opmagasiner vand tæt ved vandløbet (respektafstand minimum 25 m) og sørg for at sikre et terrænfald ned mod vandløbet.
- Skab naturlig vegetation omkring vandløbets kant, så der skabes skygge af vandoverfladen. Dette vil minimere grødevækst og sikre et flow gennem vandløbet. Beplantningen vil desuden bidrage til en stabilisering af brinkerne og dermed minimere risikoen for erosion og risikoen for opstuvning i vandløbet. Stabiliseringen af brinkerne kan også opnås ved udlægning af sten.

## 5. Udarbejdelse af vandhåndteringsplan

Vandhåndteringsplanen udarbejdes i lokalplanprocessen og vil sammen med en række andre elementer danne grundlag for selve lokalplanen.

Indledningsvist til lokalplanarbejdet vil Ikast-Brande Kommune udføre en overordnet screening for det konkrete lokalplanområde i forhold til strømningsveje og risikospots for oversvømmelse under ekstremregn, placering af det terrænnære grundvandsspejl samt nærheden til vandløb og risikoen for oversvømmelse herfra. Resultatet af denne screening kan udleveres ved efterspørgsel, men kommunen anbefaler altid, at udvikler hyrer en rådgiver, der har adgang til de dynamiske data- og analyseprogrammer (Scalco, GeoAtlas, Best, VASP mfl.), og bruger dette som grundlag for vandhåndteringsplanen. Kommunen kan ikke stille dynamiske data eller analyseprogrammer til rådighed – den indledende screening vil altid være et statisk øjebliksbillede af forholdene før realisering af en plan, hvor en vandhåndteringsplan skal vise forholdene efter realisering. Kommunen kan vælge ikke at godkende vandhåndteringsplanen, hvis data- og analysegrundlag ikke vurderes fagligt fundamenteret.

Vandhåndteringsplanen skal indeholde en beskrivelse af eksisterende forhold i området samt en analyse af de fremtidige forhold, der vil indgå som grundlag for udarbejdelse af bebyggelsesplanen. Som en del af det endelige lokalplanforslag ajourføres vandhåndteringsplanen. Ifm. udarbejdelse af vandhåndteringsplanen skal udvikler gennemføre geotekniske borer, der kortlægger grundvandsstanden og nedsivningsevnen i området.

Vandhåndteringsplanen er en forudsætning for realisering af lokalplanen, hvorfor væsentlige ændringer i bebyggelsesplanen efter lokalplanens vedtagelse vil udløse krav om en opdatering af vandhåndteringsplanen.

Omfanget af vandhåndteringsplanen afhænger af områdets kompleksitet og risikobilledet i forhold til oversvømmelse af selve udviklingsområdet og omkringliggende arealer. Indholdet af vandhåndteringsplanen kvalificeres gennem projektets faser.

### 5.1. Uacceptable løsninger

Der er nogle løsninger, som Ikast-Brande Kommune ikke godtager. Ikast-Brande Kommune accepterer ikke:

- Løsninger, hvor der pumpes på regnvand. Alle områder skal kunne indrettes således, at det er muligt at håndtere regnvandet ved gravitation.
- Nedsivningsløsninger med mindre end 1 meter fra nedsivningsanlæggets færdige bund til målt grundvandsspejl.
- Løsninger, der giver risiko for skade på natur, grundvand og miljø.

### 5.2. Indhold

Nedenfor er en overordnet opbygning af vandhåndteringsplanen, som skal anvendes i udarbejdelsen af planen. Indholdet skal afspejle områdets kompleksitet, hvorfor enkelte afsnit kan være irrelevant for nogle udviklingsområder. Dette afklares med Ikast-Brande ifm. den indledende dialog.

*Inspiration til overordnet opbygning af vandhåndteringsplan*

| Afsnit                                                         | Indhold                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Opmærksomhedspunkter                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Indledning</b>                                           | Indledning til projektet<br>Hvem er udvikler?<br>Projektets beliggenhed                                                                                                                                                                                                                                                               | Figurer med matrikel nr. og oversigtskort over områdets placering                                      |
| <b>1.1 Projektbeskrivelse</b>                                  | Beskrivelse af projektet<br>Antal boliger/bygninger og evt. parkering<br>Evt. kælder, herunder parkeringskælder<br>OBS bevaringsværdig beplantning kan få betydning for vandhåndteringen.                                                                                                                                             | Figur med gældende situationsplan.                                                                     |
| <b>2. Bindinger i projektområdet</b>                           | Screening af bindinger, som kan have betydning for, hvilken løsning der vælges til vandhåndtering.                                                                                                                                                                                                                                    | Figurer med bindinger – f.eks. beskyttede naturtyper.                                                  |
| <b>2.1 Eksisterende terrænforhold</b>                          | Eksisterende terræn – f.eks. analyse ud fra SCALGO Live.                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                        |
| <b>2.2 Forurening og beskyttede områder</b>                    | Kendt forurening, som kan få betydning for valg af løsning.<br>Beskyttet natur, Natura 2000, Bilag IV-arter, målsatte vandområder og økologiske forbindelser/Grønt Danmarkskort som kan få betydning for løsningsvalg.                                                                                                                | Figurer til at understøtte eksisterende forhold.                                                       |
| <b>2.3 Geotekniske undersøgelser og terrænnært grundvand</b>   | Områdets jordtyper belyses ud fra jordartskort, da dette kan få betydning for placering af bassin og løsningsvalg.<br>Der skal udføres grundvandspejlinger inkl. minimum 1 genpejling for at fastlægge grundvandsspejl.<br>Grundvandspejlinger foretages, når grundvandet må forventes at stå højest i vinterperioden (januar-april). | Grundvandsstanden kan være bestemmende faktor ift. valg af regnvandsløsning.                           |
| <b>2.4 Nedsivningspotentiale</b>                               | Vurdering af områdets nedsivningspotentiale på baggrund af udførte nedsivningstest. Dette er kun relevant, hvis der planlægges nedsivningsløsninger.                                                                                                                                                                                  | Der skal laves slugtest for fastlæggelse af nedsivningsevne, hvis der planlægges nedsivningsløsninger. |
| <b>2.5 Spildevandsplan og eksisterende ledninger i området</b> | Er området omfattet af den gældende spildevandsplan?<br>Er der eksisterende ledninger i området?<br>Findes der drænledninger i området?                                                                                                                                                                                               | Eksisterende drænledninger kan give et forkert billede af forholdene, hvor området kan synes           |

|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | tørt og uproblematisk ift. f.eks. terrænnært grundvand.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>2.6 Recipientvurdering eller tilslutningspunkt</b>                                 | <p>Vurdering af recipienten.<br/>         Indsamling af viden om recipientens respons på ekstremhændelser.<br/>         Vandløbsregulativer.<br/>         Vandrammedirektivet .<br/>         Dialog med Kommunen om tilstanden i recipienten, krav til udledningsmængde af vand og stof.</p> <p>Tilslutningspunkt til offentlig kloak – er det muligt at tilslutte det nye område via gravitation?<br/>         Evt. vurdering af, hvor meget terrænregulering en gravitationsløsning vil kræve.<br/>         Dialog med Ikast-Brande Spildevand vedr. tilladt udledningsmængde til eksisterende kloak.</p> | <p>Recipientanalyser laves på baggrund af offentlig tilgængelig data.<br/>         Supplerende data/analyser aftales med Ikast-Brande Kommune.</p>                                                                                                                                                                                        |
| <b>2.7 Oversvømmelsesrisiko</b><br><b>2.7.1 Grundvand</b><br><br><b>2.7.2 Vandløb</b> | <p>Vurdering af oversvømmelsesrisikoen fra terrænnært grundvand og vandløb.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>Der skal laves en vurdering af det terrænnære grundvand på baggrund af en pejling af grundvandsspejlet.<br/>         Se nærmere beskrivelse i afsnit 3.<br/>         Oversvømmelsesrisikoen for vandløb er kun relevant i de områder, hvor der er et nærtliggende vandløb.<br/>         Screeningen kan i så fald laves vha. KAMP.</p> |
| <b>3. Regnvandshåndtering (serviceniveau)</b>                                         | <p>Beskrivelse af afvandingsprincip(per).<br/>         Dimensioneringsforudsætninger, beregningsresultater og arealreservationer skal medtages for samtlige løsninger.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1 Dimensioneringsforudsætninger</b>                  | Dimensioneringsforudsætninger findes i nærværende vejledning og/eller i dialog med gældende myndighed                                                                                                                                        | Jf. dialog med Ikast-Brande Kommune og Ikast-Brande Spildevand (hvis Ikast-Brande Spildevand skal overtage systemet, skal det overholde deres krav) |
| <b>3.2 Arealopgørelse</b>                                 | Arealopgørelse, jf. gældende situationsplan med beregning af befæstet areal til brug i dimensionering af regnvandsbassin                                                                                                                     | Figur med arealopgørelse                                                                                                                            |
| <b>3.3 Beregning af bassinvolumen</b>                     | Tabel med dimensioneret bassinvolumen ift. beregnede nødvendige volumener                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                     |
| <b>3.4 Arealreservation til håndtering af hverdagsren</b> | Arealreservation ved regnvandsbassiner skal indeholde skråningsanlæg, adgangsvej frem til bassin og servicevej.                                                                                                                              | Arealudlæg kan modelleres i SCALGO Live. Samlet figur, der viser systemsammenhæng og arealudlæg til bassiner og eventuelle grøfteløsninger.         |
| <b>3.5 Fremtidige ejerforhold</b>                         | Beskrivelse af, hvem der ejer hvilke anlæg (forsyning/privat). Evt. beskrivelse af matrikelforhold.                                                                                                                                          | Principfigur med angivelse af ejerforhold.                                                                                                          |
| <b>4. Skybrudssituation</b>                               |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                     |
| <b>4.1 Beregningsforudsætninger</b>                       | Dimensioneringsforudsætninger findes i nærværende vejledning og/eller i dialog med gældende myndighed.                                                                                                                                       | Dialog med Ikast-Brande Kommune.                                                                                                                    |
| <b>4.2 Eksisterende forhold</b>                           | Eksisterende strømningsveje.<br>Eksisterende lavninger.<br>Mængden af vand, der forsinkes i områdets naturlige lavninger, jf. forudsætninger beskrevet i Vejledningens kapitel 6.<br>Påvirker vand ud af området nedstrøms områder negativt? | Analysen kan foretages i SCALGO Live<br>Figurer til at understøtte eksisterende forhold.                                                            |
| <b>4.3 Fremtidige forhold</b>                             | Vurdering af områdets robusthed ift. skybrudssituationer.<br>Plan for fremtidige strømningsveje.                                                                                                                                             | SCALGO Live med fremtidigt terræn kan anvendes til vurderingen .                                                                                    |

|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                           | Hvor kan der opmagasineres skybrudsvand?<br>Vis, at der er volumen svarende til det, der er nødvendigt ift. håndtering af hverdagsregn samt eksisterende lavningsvolumener fra tidligere analyse. |  |
| <b>5. Håndtering af vandløb og grundvand</b><br><br><b>5.1 Vandløb</b><br><b>5.2 Terrænnært grundvand</b> | Arealreservation af f.eks. vandparkering ift. oversvømmelsesrisiko fra vandløb. Disponering af området ift. terrænnært grundvand. Beskrivelse af afværgeløsninger.                                |  |
| <b>6. Sammenfatning</b>                                                                                   | Sammenfatning af hele vandhåndteringsplanen.                                                                                                                                                      |  |

### 5.3. Kvalitet af materiale

Der kan anvendes ”Skabelon for vandhåndteringsplaner”, men det er ikke et krav . Det udarbejdede materiale være fagligt funderet og formidlet i et letforståeligt sprog. Beskrivelserne skal være underbygget af kort og illustrationer. Desuden skal anvendte forudsætninger være tydeligt beskrevet.

## 6. Dimensioneringsforudsætninger og krav

Planen skal fokusere på reservation af tilstrækkeligt areal til vandhåndtering. I separatkloakerede områder skal udvikler dimensionere ledningsnet og forsinkelsesbassin til håndtering af hverdagsregn efter Ikast-Brande Kommunes og Ikast-Brande Spildevands forskrifter. Udvikler skal i den indledende fase reservere tilstrækkeligt areal til bassin og adgangsvej. Desuden skal udvikler håndtere hverdagsregn på privat matrikel frem til matrikelstel, hvorfra Ikast-Brande Spildevand modtager vandet i deres ledningssystem. Der skal reserveres tilstrækkeligt areal til de ønskede løsninger dimensioneret efter fremtidige forhold, så fælles arealer og rekreative arealer ikke efterfølgende inddrages til regnvandshåndtering.

I forhold til ekstremregn er det udelukkende udviklers ansvar at sikre området mod oversvømmelsesrisikoen og dermed tilstrækkelig arealreservation til de nødvendige løsninger såsom render, lavninger o.l.

Nedenstående er krav og dimensioneringskriterier fra Ikast-Brande Kommune og Ikast-Brande Spildevand.

### 6.1. Hverdagsregn

#### 6.1.1. Arealreservation til bassin

Det skal afklares med Ikast-Brande Kommune og Ikast-Brande Spildevand om området er medtaget i dimensionering af eksisterende kloaksystem, nedstrømsliggende bassin og udledningstilladelse. Er det ikke tilfældet, skal der etableres et regnvandsbassin til forsinkelse og rensning af hverdagsregn inden udledning til recipient eller afløbssystem. Regnvandsbassinets forsinkelsesvolumen dimensioneres ved brug af Spildevandskomiteens regneark "*Regional regnrække*" (nyeste version) eller LTS-beregninger i MikeUrban.

#### *Forsinkelsesvolumen*

- Koordinater tilsvarende udviklingsområdet
- Gentagelsesperiode: 5 år
- Sikkerhedsfaktor: 1,3
- Hydrologisk reduktionsfaktor: 0,8-1,0
- Afløbstal/udledningsmængde: Projektspecifikt – bestemmes i dialog med Ikast-Brande Kommune og Ikast-Brande Spildevand afhængig af recipient. I tilfælde af, at befæstelsesgraden overskrides, skal der etableres intern forsinkelse. Droslingen på den interne forsinkelse skal afklares med Ikast-Brande Spildevand.
- Arealudlæg kan eksempelvis skitseres ved optegning i SCALGO Live. Der skal både skitseres arealudlæg til regnvandsbassin og intern forsinkelse.

Nedenstående afløbskoefficienter skal anvendes til arealopgørelsen.

*Tabel 6.1 Afløbskoefficienten er den faktor, som udtrykker, hvor stor en del af nedbøren, som afstrømmer til afløbssystemet. Den resterende del af nedbøren nedsiver og bliver tilbageholdt i overfladen.*

| Overflade                                        | Afløbskoefficient |
|--------------------------------------------------|-------------------|
| Fuldt befæstede områder, f.eks. asfalterede veje | 1,0               |
| Tagflader                                        | 1,0               |
| Bassinoverflade (permanent vandspejl)            | 1,0               |
| Belægning med grus eller græsfuger               | 0,8               |
| Grusbelægninger                                  | 0,6               |
| Græsarmering                                     | 0,5               |
| Grønne tage                                      | Se tabel nedenfor |
| Grønne områder                                   | Se tabel nedenfor |

*Tabel 6.2 Afløbskoefficient for grønne tage og grønne områder*

| Beplantning                              | Tykkelse af vækstlag | Afløbskoefficient |
|------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| Mos og stenurt                           | 20 - 60 mm           | 0,8               |
| Mos og stenurt og andre mindre planter   | 60 - 150 mm          | 0,7               |
| Græs og mindre planter                   | 150 - 500 mm         | 0,6               |
| Græsplæne og større planter/mindre træer | >500 mm              | 0,5               |
| Græsplæne og større planter/mindre træer | >1000 mm             | 0,1               |

I tilfælde af, at de detaljerede oplysninger om arealanvendelse og belægningstyper ikke er kendt, kan der arbejdes med typetal for de forventelige befæstelsesgrader. For områderne (inkl. interne veje) anvendes følgende typetal:

- åben-lav bebyggelse regnes med 50 % befæstelse
- tæt-lav bebyggelse regnes med 70 %
- erhverv regnes med 75 %
- veje, fortove og lignende, som bidrager med vand til kloakken uden for selve byggeområdet, regnes med 100 % befæstelse.

Ved udledningen til Ikast-Brande Spildevands afløbssystem for områder, som allerede er kloakeret i dag, må der ske uforsinket udledning svarende til befæstelse angivet i gældende spildevandsplan. Den eventuelle vandmængde fra en yderligere befæstelse skal forsinkes i lokalplanområdet. Krav til forsinkelse vil være afhængig af den modtagende recipient og kan oplyses af Ikast-Brande Kommune.

#### *Rensevolumen*

Vådvolumen i bassinet skal være 250 m<sup>3</sup> pr. red ha og 1,0-1,5 meter dybt for optimal rensning og bundfældning.

#### *Adgangsvej*

I udgangspunktet skal der etableres adgangsvej frem til bassinet og en vej med en bredde på 4 meter hele vejen rundt, så der sikres plads til drift og vedligeholdelse af bassinet. Bredden af adgangsvejen er dog afhængig af bassinets udformning og skal aftales med Ikast-Brande Spildevand.

#### *Skråningsanlæg*

- 1:5 for våde bassiner

### 6.1.2. Arealreservation for LAR/nedsivningsløsninger

Nedsivningsløsninger skal som udgangspunkt dimensioneres vha. Spildevandskomiteens LAR-regneark med følgende input:

- Koordinater tilsvarende udviklingsområdet
- Gentagelsesperiode: 10 år
  - Hvis området viser sig at være særligt gunstigt ift. nedsivning, bør det overvejes, om der skal håndteres en større regnhændelse end T10 for at mindske belastningen af nærliggende recipient eller afløbssystem. Ved kritisk infrastruktur i nærheden, skal områdets fulde potentiale udnyttes.
- Sikkerhedsfaktor: 1,43
- Jordens hydrauliske ledningsevne: Skal fastlægges gennem nedsivningstest. I detailprojekteringen skal der udføres nedsivningstest på de konkrete steder i området, hvor nedsivningsanlæg placeres.
- Maksimal tømmetid: 36 timer

Rensning sker i forbindelse med nedsivning af regnvandet og reguleres i nedsivningstilladelsen. Som udgangspunkt anvendes der kun filtermuld, når anlæggene skal håndtere nedsivning af overfladevand fra veje og parkeringsarealer; dog kan der i særligt sårbare områder, f.eks. nær grundvandsindvinding, opstilles specielle krav til rensning.

#### *Skråningsanlæg*

- 1:5 for våde bassiner

### 6.1.3. Transport af regnvand på terræn

For større render og grøfter til transport af hverdagsregn skal der beregnes det areal, som skal reserveres.

- Manningtal: 15 (svarende til grøfter og åbne render med vegetation)
- Bundbredde på grøft: minimum 0,3 m
- Skråningsanlæg: 1:2 – 1:4
- Dimensionering
  - Varighed: 10 min. (medmindre andet aftales)
  - Gentagelsesperiode: 5 år
  - Sikkerhedsfaktor: 1,56

## 6.2. Ekstremregn

I tilfælde af større regnhændelser vil kapaciteten af ledningssystemet overskrides, og vandets strømning skal kontrolleret ledes uden om bygninger og andet af værdi. Der kan gøres plads til forsinkelse på terræn i grønne lavninger eller nedsænkede fodboldbaner (dog ikke kunstgræsbaner) eller andre aktivitetsområder for dermed at forhindre skader på bygninger. Der skal drages opmærksomhed på, at vandet ikke må gøre skade på opholdsarealerne, og at vandets opholdstid på arealerne skal være kortvarigt. I områder med fælleskloak er det væsentligt, at der ikke sker ukontrolleret overløb til opholdsarealer grundet sundhedsskadelige stoffer i det opspædte spildevand.

### 6.2.1. Arealreservation til forsinkelse

Det magasineringsvolumen, der mindst skal være til stede i området efter at byudvikling er gennemført, skal være lig magasineringsvolumen inden byudvikling. Magasineringsvolumen inden byudvikling

beregnes ved at lave en screening af, hvor meget vand der kan stå i lavninger i området under ekstreme regnhændelser i dag.

Analysen af området skal laves med en regndybde på 42 mm. Regndybden er fastlagt på baggrund af følgende forudsætninger:

- Gentagelsesperiode: 100 år fratrullet en fremtidig 5 års hændelse (faktor 1,25), svarende til den vandmængde, som ledningsnettet håndterer.
- Varighed: 4 timer på det topografiske opland
- Sikkerhedsfaktor: 1,4 (svarende til klimafaktor 1,40 med en planlægningshorisont på 100 år fra år 2000 iht. Skrift 32)

Det eksisterende lavningsvolumens skal fastholdes fremadrettet. Lavningsvolumenet må gerne placeres i samlede større lavninger, så længe lavningsvolumenet fastholdes for de enkelte vandoplande internt i området.

Ved brug af denne metode vil det sikres, at der reserveres tilstrækkeligt areal til ekstreme regnhændelser for at sikre, at naboarealer ikke er i øget risiko for oversvømmelse fremadrettet. Der kan efter aftale med Ikast-Brande Spildevand laves kombinerede løsninger, hvor bassiner til håndtering af hverdagsregn også må indeholde klimavolumen.

Der skal desuden laves en vurdering af konsekvensen ved overløb fra de regnvandsløsninger, der er projekteret til håndtering af hverdagsregn, så overløb ikke forøger oversvømmelsesudfordringer for områder nedstrøms.

#### 6.2.2. Strømningsveje

Ekstremregn skal som udgangspunkt transporteres på terræn. Strømningsvejene skal udlægges, så der ikke sker skade på bygninger mv. Bygninger skal sikres ved, at der er minimum 10 cm forskel mellem sokkel og terræn, således at terrænet har fald væk fra bygninger. Arealudlægget til strømningsveje for skybrudsvand beregnes på basis af følgende:

- Varighed: 7 min. (medmindre andet aftales)
- Gentagelsesperiode: 100 år
- Sikkerhedsfaktor: 1,4
- Faldforhold i området

Som udgangspunkt skal placeringen og kote af eksisterende strømningsveje ind og ud af området bevares. Dette for at sikre naboliggende områder mod øget oversvømmelsesrisiko. Ønskes disse ændret, skal det godkendes af vandløbsmyndigheden, jf. vandløbslovens §6, som angiver, at "ingen må uden vandløbsmyndighedens tilladelse ændre vands naturlige afløb til anden ejendom eller hindre det naturlige afløb af vand fra højere liggende ejendomme." Så længe ind- og udløbspunkter fastholdes, må strømningsvejene gerne flyttes internt i området, så de placeres mest hensigtsmæssige ift. veje og bygninger.

### 6.3. Grundvand

Hvis de udførte grundvandspejlinger viser, at området har et terrænnært grundvandsspejl højere end 2,0 meter under terræn, skal følgende retningslinjer efterleves. Retningslinjerne er opstillet for at undgå, at der etableres nye områder, som allerede fra start er oversvømmelsestruede.

- Undgå som udgangspunkt at etablere bygninger med kælder.
- Der skal etableres afværgeforanstaltninger, der sikrer mod terrænnært grundvand. I nye udviklings- eller omdannelsesområder påhviler det bygherre at etablere de nødvendige afværgeforanstaltninger. Afværgeforanstaltninger skal aftales i dialog med Ikast-Brande Kommune og Ikast-Brande Spildevand med henblik på at sikre den mest robuste løsning. Afværgeforanstaltninger kan eksempelvis være i form af:
  - Fremtidig bebyggelse kan sikres med et hævet terræn, som afhængig af de lokale forhold og risikobilledet kan være terrænkoten eller sokkelkoten. Dog må ændring i kote ikke give anledning til en negativ påvirkning af landskabet. Det skal ligeledes sikres, at terrænhævningen ikke medfører en øget grundvandsstand i naboerområder.
  - Der kan etableres render til opsamling og afledning af drænvand.
  - Hævede sokkelkoter.
- Afledning af grundvand (via ledning eller rende) kræver, at der er en tilgængelig recipient i området. Der skal søges om udledningstilladelse, og der kan være behov for rensning af drænvandet inden udledning.
- Forsøg at skabe mere beplantning for at øge fordampningen.
- En analyse af, til hvilken hændelse fremtidige bygninger ikke er sikret mod oversvømmelse trods foranstaltninger.

### 6.4. Vandløb

Hvis området er i risiko for oversvømmelse fra vandløb, skal følgende retningslinjer følges. Retningslinjerne er opstillet for at undgå, at der etableres nye områder, som allerede fra start er oversvømmelsestruede.

- Friholde arealer nær vandløbet for bebyggelse for at sikre fladeareal til brug for vedligehold af vandløbet. Vandløbet skal desuden have mulighed for at udvikle sig naturligt, hvorfor afstanden også vil minimere risikoen for underminering af boliger som følge af erosion. En eventuel etablering af brink-sikring kræver dispensation fra naturbeskyttelseslovens §3.
- Sikre terrænfald ned til vandløb og ikke væk fra.
- Skabe naturlig vegetation på vandløbets skråninger for at skabe skygge og mindske grødevækst og erosion.

## 7. Drift og vedligehold

Det er væsentligt at forholde sig til den fremtidige drift og vedligehold af anlæggene i den tidlige fase. Ofte samtænkes løsningen for håndtering af hverdags- og ekstremregn, hvorfor det skal afklares med Ikast-Brande Spildevand, hvorvidt de kan eje og drifte og vedligeholde dele af vandhåndteringssystemet for regn.

Det anbefales, at der udarbejdes en drift- og vedligeholdelsesplan for det samlede vandhåndteringssystem med angivelse af ejerskabet for de forskellige løsninger. Driftsmanualen overdrages til grundejerforeningen, som skal varetage den fremtidige vedligeholdelse og opretholdelse af funktion.

## 8. Ordliste

Denne ordliste rummer definitioner og ordforklaringer af en række fagord og begreber.

### **Afløbskoefficient:**

Afløbskoefficienten er et udtryk for, hvor meget af det regnvand, der falder på en grund, der må løbe i kloak-systemet. Afløbskoefficient er afhængig af overfladetyper; f.eks. vil der løbe mere vand til afløbs-systemet fra asfalt end fra græs.

### **Afløbstal:**

Afløbstallet beskriver den maksimale udledning, der må finde sted fra et bassin, og er dermed dimensionsgivende for det bassinvolumen, som skal etableres.

### **Befæstede arealer:**

Arealer, som på grund af anvendelse til f.eks. veje, bebyggelse m.v. helt eller delvist er ugennemtrængelige for vand. Nedbør, der falder på befæstede arealer i kloakoplande, afledes normalt til afløbssystemet.

### **Befæstelsesgrad:**

Befæstelsesgraden varierer typisk imellem 20 og 60 % og udtrykker således, hvor stor en andel af et område, der er befæstede arealer. Den maksimalt tilladte befæstelsesgrad angives i spildevandsplanen.

### **Bluespot:**

Et område i terrænet, der ikke har naturligt afløb. Bluespot-områder (afløbsløse lavninger) kan give problemer, når det regner kraftigt, fordi vandet ikke kan ledes væk og derfor bliver opstuvet på terræn.

### **Ekstremregn:**

De store og sjældne regnhændelser, som kun optræder med længere gentagelsesperioder (f. eks. 50-års og 100-års hændelser), benævnes ekstremregn. Dog dækker betegnelsen over alle hændelser, som overstiger serviceniveau svarende til en gentagelsesperiode på 5 år.

### **Gentagelsesperiode:**

Den hyppighed, hvormed en given hændelse statistisk set vil forekomme. Hvis der eksempelvis nævnes en gentagelsesperiode på 10 år, svarer det således til en regnhændelse, der statistisk set forekommer 1 gang hvert 10. år. Det kan dog variere meget, da der er en stor grad af tilfældighed i forhold til, hvornår og hvordan regnen falder.

### **Hydrologisk reduktionsfaktor:**

Hydrologisk reduktionsfaktor beskriver, hvor stor en andel af regnen, der lander på det befæstede, tilsluttede areal, som ender i kloakken. Den hydrologiske reduktionsfaktor er forholdet mellem mængden af regn, der falder på befæstet og tilsluttet areal, og den målte vandføring i kloakken.

### **Hverdagsregn:**

De mindre regnhændelser, der f.eks. forekommer flere gange om året, benævnes hverdagsregn. Regnhændelser med gentagelsesperiode på 5 år håndteres af Ikast-Brande Spildevand i deres separate ledningssystem. Tilsvarende håndteres regnhændelser med en gentagelsesperiode på 10 år i de fælleskloakerede ledningssystemer.

**Recipient:**

Recipient betyder modtager. I miljømæssig sammenhæng kan en recipient være søer, vandløb, fjorde og havet, men det kan også være et naturområde, der modtager vand eller spildevand. Ved spildevandsudledninger vil der være en rensning i et rensningsanlæg, før det ledes til recipienten.

**Separatkloakering:**

Ved tidligere anlæg af kloakker blev der ofte kun anlagt én afløbsledning, der fungerede som både regn- og spildevandsledning (såkaldt fælleskloakering). Men når afløbssystemet separatkloakeres, føres spildevand og regnvand i 2 forskellige ledninger.

**Serviceniveau:**

I klimatilpasningssammenhæng angiver serviceniveauet et mål for, hvor ofte regn- og spildevand fra afløbssystemet må forekomme på terræn. [Serviceniveaubekendtgørelsen §2](#) definerer serviceniveau som angivelsen af, hvor ofte vand fra hhv. regnvandskloakker og kloakker med en blanding af regn- og spildevand i gennemsnit må forekomme på terræn i mængder, der forvolder skade.

**Sikkerhedsfaktor:**

Der anvendes ofte en samlet sikkerhedsfaktor, som omfatter klimafaktor, usikkerhedsfaktor og fortætningsfaktor. Sidstnævnte fortætningsfaktor angiver den usikkerhed, der er forbundet med, om der bliver bebygget mere end først forventet.

**Strømningsveje:**

Ved kraftige regnhændelser søger vandet mod de laveste punkter i terrænet og løber på jordoverfladen ad naturlige strømningsveje. Der kan designes strømningsveje til den ekstremregn, som ikke kan håndteres i kloaknettet. Disse strømningsveje modvirker oversvømmelse ved at lede vandet den mest hensigtsmæssige vej. Det kan også være render, som laves igennem større sammenhængende rekreative kiler i forbindelse med nyudviklede områder, eller det kan være render, som enten placeres i midterrabatten af en vej eller langs vejsiden, f. eks. som vejbede, under hensyntagen til trafiksikkerhed mm. Vejmyndigheden skal give tilladelse, hvis der skal indhentes tilladelse til afledning af vand via vejene.

**Vandopland:**

Et vandopland er et afgrænset område (et afvandingsområde), hvorfra nedbør løber til et givet vandløb, en sø, et hav eller lignende.