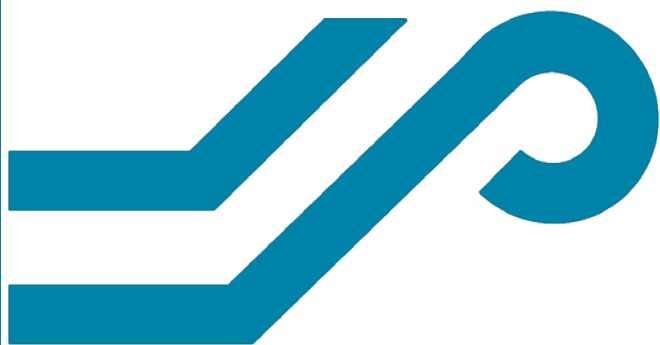


Spildevandsplan 2013-2021

Bilag 1

Funktionspraksis og serviceniveau



Indhold

1 Indledning	2
2 Funktionspraksis og designkriterier	2
3 Serviceniveau	2
4 Sikkerhedstillæg	3
5 Serviceniveau i Frederikssund	3
5.1 Fysisk serviceniveau	3
5.2 Hydraulisk serviceniveau	4
5.3 Fastsættelse af serviceniveau	4
5.3.1 Spildevandsledninger	4
5.3.2 Fælles- og regnvandsledninger	4
5.3.3 Tilslutning til det eksisterende kloaksystem	6
6 Håndtering af overfladevand	6
6.1 Serviceniveau for regnvand	6
6.2 Afløbskoefficient	7

1 Indledning

Som et led i bestræbelsen på at skabe en ny fælles dansk praksis for fastsættelse af hydrauliske dimensioneringskriterier for afløbsanlæg, har Spildevandskomiteen under IDA og DANVA i 2005 udarbejdet deres skrift nr. 27, Funktionspraksis for afløbssystemer under regn, reference /1/.

Efterfølgende har Spildevandskomiteen i 2008 udarbejdet sit skrift nr. 29, Forventede ændringer i ekstremregn som følge af klimaændringer, reference /2/.

I skrift 27 blev det anbefalet at anvende sikkerhedsfaktorer ved dimensionering og analyse af afløbssystemer. Skrift 29 blev udarbejdet i fortsættelse af skrift 27, med den hensigt at finde frem til retningslinjer for fastsættelse af klimafaktorerne.

2 Funktionspraksis og designkriterier

Med skrift nr. 27 ændres dimensioneringspraksis, da kravene til oversvømmelser er relateret til de oplevede hændelser hos borgerne og ikke til selve dimensioneringen. Der arbejdes derfor med funktionspraksis, og ikke længere med dimensioneringspraksis.

I den senere danske og EU standard DS/EN 752 fra 2008 opereres dog i stedet med en opdeling på hydrauliske designkriterier for gentagelsesperioder for oversvømmelser og målsætninger for drift.

Frederikssund kommune opererer med designkriterier for hydrauliske gentagelsesperioder og målsætninger for drift ifølge DS/EN 752 og ikke med den virkelige effekt som i Spildevandskomiteens skrift nr. 27. Herudover følger Frederikssund Kommune Spildevandskomiteens skrifter i det omfang, de er i overensstemmelse med DS/EN 752.

3 Serviceniveau

Frederikssund Kommune definerer hvilket serviceniveau, der er gældende for design af nye systemer og renovering af eksisterende systemer. Spildevandsforsyningsselskabet har ansvaret for, at afløbssystemet er dimensioneret korrekt og fungerer forsvarligt, så det ikke giver anledning til oversvømmelser i henhold til det vedtagne serviceniveau.

Borgeren kan ikke kræve, at afløbssystemerne er dimensioneret således, at oversvømmelser er udelukket under alle forhold. Afløbssystemerne er af forskellig alder og er dimensioneret, således som det var god praksis i Danmark på anlægstidspunktet, og til den hydrauliske belastning, som forudsattes på anlægstidspunktet.

Uanset hvor meget afløbssystemerne udbygges, kan det ikke undgås, at der – især med klimaændringernes øgede nedbør - kan forekomme ekstremt kraftige regnskyl, som vil forårsage oversvømmelser. Når Frederikssund Forsyning renoverer dele af afløbssystemet tilstræbes også en hydraulisk opgradering til de nutidige nedbørsforhold.

I skrift nr. 27 er der foreslået kriterier for overbelastningshyppigheder, ved tilladelige gentagelsesperioder af opstuvninger til kritisk kote. Ved kritisk kote forstås terræn, hvilket normalt defineres som kote til brønddæksel. Dog kan kritisk kote blive defineret som terræn ved huse, hvis disse ligger lavere end brønddækslet.

Den konkrete fastsættelse af de foreslåede minimumskrav i skrift 27 er sket på baggrund af erfaringer, der munder ud i en sammenhæng mellem:

- Opstuvning til terræn hvert 10. år
- Fuld udnyttelse af rørkapacitet hvert andet år

Der kan være områder med andre sammenhænge, hvor der risikeres hyppigere kælderoversvømmelser. Det er borgernes eget ansvar at sikre deres egen kælder, ved f.eks. etablering af pumpling.

Ved projektering vil der indgå en individuel risikoanalyse, som kan betinge større sikkerhed mod opstuvning og oversvømmelse, end det politisk valgte serviceniveau.

4 Sikkerhedstillæg

Tidligere indeholdt selve håndteringen af beregninger ved dimensionering af afløbssystemer en større eller mindre grad af indbygget sikkerhed mod overbelastninger og oversvømmelser. Ved indførelsen af computerbaserede modeller til simulering af afløbssystemer blev der fokuseret på størst mulig tilnærmelse til virkeligheden. Derved blev der i mindre grad indbygget sikkerheder.

Da det fortsat er hensigten fremover at udføre beregninger med tilnærmelse til virkeligheden må den uundgåelige usikkerhed i beregninger og forudsætninger håndteres ved at indbygge et sikkerhedstillæg i beregningerne.

Dette bevidst valgte sikkerhedstillæg kan indrettes på at tage højde også for fremtidige effekter som f.eks. byfortætninger eller klimaforandringer

Der kan nævnes følgende forskellige sikkerhedsfaktorer:

- Statistisk usikkerhed
- Forøget regnintensitet og regnvolumen på grund af klimaforandringer
- Forøgelse af befæstningsgrader i bebyggede områder
- Befæstede arealer i nye oplande

Skrift 27 omhandler sikkerhed i forbindelse med afløbsdimensionering, men f.eks. ikke sikkerheder ved dimensionering af bassiner.

I regeringens klimastrategi regnes med, at sommernedbøren bliver mindre, men med større intensitet, og vinternedbøren øges væsentligt. Der forventes desuden en øgning i døgnnedbøren.

Det forventes, at havenes vandstand vil stige på grund af klimaforandringerne. Dette vil få betydning for recipienterne, også i vandløb og søer.

Det forventes, at vandspejlet i vandløbene vil stige på grund af vandplanernes krav om ophør af grødeskæring og klimaændringernes øgede nedbør. Dette vil føre til øget grundvandsspejl omkring vandløbene.

Endelig forventes klimaændringernes øgede nedbør at føre til øget nedsivning til grundvandet og dermed til et øget øvre grundvandsspejl.

Dette skal der også tages hensyn til i dimensioneringspraksis.

5 Serviceniveau i Frederikssund

Frederikssund kommunes serviceniveau defineres i to dele, det fysiske serviceniveau for kloaksystemet, og det hydrauliske serviceniveau for kloaksystemet.

5.1 Fysisk serviceniveau

Frederikssund Forsynings målsætning for det fysiske serviceniveau er at følgende problemer afhjælpes/udgås:

- Lugtgener
- Fejltilslutninger
- Uvedkommende vand

Forsyningen vil løbende føre tilsyn med kloaksystemet i kommunen, ved brug af TV-inspektioner og målinger, ligesom fejlkoblinger og øvrige kilder til uvedkommende vand løbende vil kortlægges og stoppes vha. opsporing, reovering og påbud. Herudover spiller brugerhenvendelser en vigtig rolle i den fremtidige indsats for opnåelsen af det fysiske serviceniveau.

5.2 Hydraulisk serviceniveau

Det fremtidige hydrauliske serviceniveau defineres ud fra en veldefineret kote og en gentagelsesperiode for opstuvning til dette niveau.

Forsyningen vil registrere borgerhenvendelser og driftserfaringer vedrørende oversvømmelser. Forsyningen vil udarbejde oversvømmelseskort for registrerede oversvømmelser.

I Spildevandskomitéens skrift 27 er defineret minimumsfunktionskrav for hvorledes afløbssystemet skal fungere under regn udtrykt som tilladelige gentagelsesperioder for overskridelser af en veldefineret kote; terræn.

Funktionskravene fremgår af nedenstående tabel:

Arealanvendelse	Design funktionskrav Gentagelsesperiode (år) for opstuvning til terræn	Design funktionskrav Gentagelsesperiode for fuld udnyttelse af rørkapacitet.
Fælleskloakerede bolig- og erhvervsområder	10	2
Separatkloakerede bolig- og erhvervsområder	5	1

Frederikssund Forsyning vil i fremtiden anvende Spildevandskomiteens anbefalinger til fastsættelse af det hydrauliske serviceniveau. Serviceniveauet defineres som dels den oplevede eller målte hændelse, og dels som en beregnet effekt. Frederikssund Forsyning vil designe nyanlæg og så vidt muligt renoveringer efter design funktionskrav. Frederikssund Forsyning vil tilstræbe at leve op til, at de oplevede funktionskrav overholdes, men kan ikke garantere dette, da klimaændringernes fremtidige stigning i nedbøren er delvis ukendt.

5.3 Fastsættelse af serviceniveau

Serviceniveauet for kloaksystemet fastsættes ved brug af beregninger. I det følgende er beskrevet hvorledes serviceniveauet fastsættes alt efter om der er tale om en spildevandsledning, fællesledning eller en regnvandsledning.

5.3.1 Spildevandsledninger

Spildevandsledninger på private områder dimensioneres efter DS432. Offentlige spildevandsledninger dimensioneres efter DS/EN 752 efter enten den rationelle metode eller ved hydraulisk modellering med Mike Urban, SWMM eller lignende, med følgende input:

Vandmængde: Max flow som figur V 3.3.3.3 i DS432. Det svarer ca. til 150 l/døgn/PE fordelt over 8 timer. Dog minimum 8 l/s.

Spildevandsmængder fra virksomheder vurderes særskilt.

Dimensionering: Rørdimension fastlægges ud fra forventet fremtidig spildevandsmængde. Oprunding til nærmeste handelsdimension.

5.3.2 Fælles- og regnvandsledninger

Ved dimensionering af nyanlæg, hydrauliske analyser af eksisterende systemer mm., skal der som minimum anvendes en af de nedenfor beskrevne beregningsmodeller til fastsættelse af systemets kapacitet. Er dette ikke tilfældet vil Frederikssund Forsyning som udgangspunkt ikke overtage ledningsanlægget. Der regnes på 3 forskellige niveauer, alt afhængig af hvilken type analyse/dimensionering der skal ske:

- Niveau 1. Den rationelle metode
- Niveau 2. Dynamisk model kombineret med CDS-regn.
- Niveau 3. Dynamisk model kombineret med historiske regn.

Der anvendes en række standardværdier i forbindelse med beregningen af statussituationen, jf. nedenstående tabel.

Parameter	Værdi
Hydrologisk reduktionsfaktor	0,8 – 1,0
Initialtab	0,6 mm
Hydrologisk afstrømningstid for befæstede arealer under 0,5 ha	7 minutter
Hydrologisk afstrømningstid for befæstede arealer over 0,5 ha	Skal vurderes i hvert enkelt tilfælde.

De tre beregningsniveauer er beskrevet i Spildevands komiteens skrift 27, og vil kort gennemgås i nedenstående, herunder valg af sikkerhedsfaktorer.

Beregningsmetode 1: Den rationelle metode

Anvendes ved mindre og simple kloaksystemer.

Beregning:

Regnintensitet ganges på befæstet areal (tid-areal metoden). Arealet defineres her som den maksimale bebyggelsesprocent der må anlægges.

Regnintensitet:

1 års regnhændelse:	102 l/s/hektar
2 års regnhændelse:	128 l/s/hektar
5 års regnhændelse:	165 l/s/hektar
10 års regnhændelse:	196 l/s/hektar

Sikkerhedsfaktorer

For at tage højde for usikkerheder i forbindelse med de hydrauliske modelberegninger samt risikoen for øget nedbør som følge af klimaforandringer, er der implementeret følgende sikkerhedsfaktorer ved brug af beregningsmetode 1:

Parameter	Sikkerhedsfaktor
Modelusikkerhed:	1,0
Klimaforandring (øget nedbør):	1,3
Fortætning	1,0 -1,2
Samlet faktor	1,3- 1,6

Sikkerhedsfaktoren multipliceres på den dimensionsgivende vandføring. Herudover skal der ved anvendelse af havområderne som randbetingelse foretages et tillæg til vandstanden, se Teknisk Redegørelse "Klimatilpasning".

Frederikssund Kommune vil fremover vurdere en opdatering af denne praksis.

Beregningsmetode 2: CDS-regn

Anvendes ved mellem og ukomplicerede kloaksystemer.

Værktøj: Mike Urban, SWMM eller lignende med brug af CDS-regn eller lignende.

Nedbør: Der anvendes regn lavet efter spildevandskomiteens skrift nr. 28.

Sikkerhedsfaktorer

For at tage højde for usikkerheder i forbindelse med de hydrauliske modelberegninger samt risikoen for øget nedbør som følge af klimaforandringer, er der implementeret følgende sikkerhedsfaktorer ved brug af beregningsmetode 2:

Parameter	Sikkerhedsfaktor
Modelusikkerhed:	1,2
Klimaforandring (øget nedbør):	1,3
Fortætning	1,0-1,2
Samlet faktor	1,6- 1.9

Sikkerhedsfaktoren multipliceres på den dimensionsgivende vandføring. Herudover skal der ved anvendelse af havområderne som randbetingelse foretages et tillæg til vandstanden. Herudover kan modelusikkerheden sættes til 1,1 såfremt det kan dokumenteres, at den hydrauliske model er velkalibreret.

Beregningsmetode 3: LTS-beregninger

Forsyningen har opsat 3 stk. online nedbørsmålere på renseanlæggene i Frederikssund, Slangerup og Tørsløv med automatisk opsamling af data. Forsyningen vil gemme måledata for store kritiske nedbør og anvende disse kritiske nedbørshændelser til dimensionering.

Anvendes ved større kloaksystemer.

Værktøj: Mike Urban, SWMM eller lignende med LTS.

Regnserie: Frederikssund renseanlæg (SVK 30131, kort tidsserie), Holbæk Centralrenseanlæg (SVK 29041, lang tidsserie, eller Holbæk Forsyning) og efterhånden egne måleserier.

Sikkerhedsfaktorer

For at tage højde for usikkerheder i forbindelse med de hydrauliske modelberegninger samt risikoen for øget nedbør som følge af klimaforandringer, er der implementeret følgende sikkerhedsfaktorer ved brug af beregningsmetode 3:

Parameter	Sikkerhedsfaktor
Modelusikkerhed:	1,2
Klimaforandring (øget nedbør):	1,3
Fortætning	1,0-1,2
Samlet faktor	1,6-1,9

Sikkerhedsfaktoren multipliceres på den dimensionsgivende vandføring. Herudover skal der ved anvendelse af havområderne som randbetingelse foretages et tillæg til vandstanden. Herudover kan modelusikkerheden sættes til 1,1 såfremt det kan dokumenteres at den hydrauliske model er velkalibreret.

5.3.3 Tilslutning til det eksisterende kloaksystem

Før en tilslutning af nye kloakledninger kan foretages til Frederikssund Forsynings kloaksystem, skal det ved væsentlig forøgelse af belastningen, gennem hydrauliske beregninger, dokumenteres at det eksisterende kloaksystem kan aflede spildevand (herunder også overfladevand i fælles- og regnvandsledninger). En sådan dokumentation skal udarbejdes af bygherren/ejeren og godkendes af Frederikssund forsyning, som foretager konsekvensberegningerne.

6 Håndtering af overfladevand

6.1 Serviceniveau for regnvand

Det er urealistisk at dimensionere kloaksystemet, så det kan bortlede alt det vand, der tilkommer fra alle regnskyl, især skybrud. Derfor dimensioneres kloaksystemet til at tage en bestemt mængde regnvand ud fra en overordnet betragtning om, hvor meget regnvand der erfaringsmæssigt og teoretisk kommer i kloakkerne ved regnskyl.

Det er primært regnvandet, der medfører problemer i kloaksystemet og på renseanlæg, For fælleskloakerede oplande ved, at der på grund af begrænset kapacitet, må aflastes opblandet regn- og spildevand til lokale recipienter, muligvis endda med oversvømmelser til følge. For renseanlæggenes vedkommende skaber langvarige, store tilløb en vanskeligere driftssituation, og en øget stofmængde i udløbet. For separatkloakerede oplande er problemet primært, at der opsamles regnvand fra større arealer, som

derefter udledes til recipienter i større mængde og med større intensitet, end den pågældende recipient kan aflede. Herved kan skabes erosion og/eller oversvømmelser.

Hvor stor en del af regnvandet der vil blive ledt til kloaksystemet, afhænger af i hvilken grad arealet, som regnen falder på, er befæstet.

Regnvandsudløb skal sikres mod udledning af flydestoffer, og med opsamling af eventuelt indhold af sand mv.

6.2 Afløbskoefficient

Befæstelsesgraden af et areal udtrykkes ved tildeling af en afløbskoefficient, som er et regneudtryk der definerer hvor stor en del af arealet, der har tæt befæstelse, således at alt regnvand fra del skal bortledes i afløbssystemet.

Denne spildevandsplan er den første sammenskrivning af de 4 gamle kommuners spildevandsplan. De gamle kommuner havde varierende fastsættelse af afløbskoefficienterne i oplandene, som ikke er identiske for samme typer oplande.

Frederikssund Kommune har besluttet, at der i denne udgave af spildevandsplanen fastlægges retningslinjer for arealudnyttelsen i kloakoplandene, i form af afløbskoefficienter for de forskellige bebyggelsesarter som beskrevet i kap 5.4.7 i spildevandsplanen.

Skemaet i kap. 5.4.7 angiver de maksimale afløbskoefficienter for de forskellige bebyggelsesarter, svarende til den afledningsret, grundejeren har. Såfremt den angivne afløbskoefficient overskrides, skal grundejeren selv foranstalte anlæg til udligning af sit regnvandsafløb på egen grund.

Det skal bemærkes, at disse værdier ikke anvendes til dimensionering af den offentlige kloak, men kun anvendes til at beregne afledningsretten til Frederikssund Forsynings spildevandsledninger.