

RINGSTED KOMMUNE



Spildevandsplan 2005

Tillæg nr. 14



Strategi og mål for fremtidens afløbssystemer i Ringsted Kommune

Oktober 2011

Indholdsfortegnelse

1	Formål.....	3
2	Klimatilpasning	3
3	Dimensionering og serviceniveau	3
4	Sanering	4
4.1	Separering	5
4.2	Kælderoversvømmelser og terrænoversvømmelser	6
4.3	Styring	7
5	Nye byområder	7
6	Gyldighedsområde.....	7
7	Miljøvurdering	8
8	Behandling af bemærkninger	8
9	Ordforklaring:	9

Teknisk bilag:

Offentlige afløbssystemer i Ringsted Kommune – Funktionskrav og dimensioneringsregler for udskiftning og nyanlæg af gravitationsledninger

1 Formål

Nærværende tillæg nr. 14 til Ringsted Kommunes Spildevandsplan 2005 er udarbejdet for at imødekomme og præcisere de ændringer på spildevandsområdet, der er sket siden vedtagelsen af Spildevandsplan 2005.

Med Spildevandsplan 2005 blev der fastlagt en overordnet tids- og investeringsplan for saneringen af de eksisterende afløbssystemer og kloakeringen af det åbne land. Denne plan arbejdes der fortsat efter – men den igangværende saneringsplanlægning har vist, at der er behov for ændring af strategien og investeringsplanen for saneringsområdet, dels af hensyn til de klimamæssige forandringer, dels af hensyn til den dårlige fysiske tilstand, som især kendetegner de ældre fælleskloakerede afløbssystemer.

Tillægget omhandler overordnet de mål og strategier, Ringsted Kommune har for planlægningen, etableringen og driften af fremtidens afløbssystemer og fastlægger de funktionsmæssige krav til nyanlæg og udskiftninger af kloakledninger i afløbssystemet i Ringsted Kommune.

Formålet med tillægget er at samle beskrivelsen af den nuværende dimensioneringspraksis, dels at præcisere hvorledes design/dimensionering af kloakledninger skal foretages fremadrettet. Der fastlægges med nærværende tillæg forudsætninger for at kunne bringe saneringsplanlægningen videre fra at skabe overblik til erhvervelse af grundlag for detaljeret planlægning og budgettering. Det er ydermere hensigten, at tillægget skal bane vejen for fremtidige tillæg, som blandt andet kan give hjemmel for separering i eksisterende fællessystemer.

2 Klimatilpasning

En konsekvens af klimaændringerne er øget nedbør, som forventes at falde som større og kraftigere regnskyl. Dette medfører en øget belastning af afløbssystemet og hyppigere overbelastning med risiko for oversvømmelse af kældre, oversvømmelser på terræn og overløb til vandløb og søer med opspædet spildevand.

Klimaændringerne stiller dermed store krav til fremtidens afløbssystemer. Anlæg som etableres nu skal planlægges og indrettes således, at de er robuste og fungerer optimalt langt ud i fremtiden. Klimatilpasning skal tænkes ind både ved fornyelse af eksisterende anlæg og ved etablering af nye byområder/byggeområder.

Ringsted Kommune har iværksat et klima-projekt med navnet "Strategi for regn i Ringsted", som har til formål at udarbejde en samlet strategi for håndtering af overfladevand ifm. fremtidens øgede nedbørsmængder. I foråret 2011 kortlægges det hvor i kommunen der findes oversvømmelsestruede arealer, set i lyset af klimaforandringerne. På baggrund af denne kortlægning udarbejdes der i efteråret 2011 et forslag til en strategi for hvordan disse oversvømmelser håndteres, nu og i fremtiden.

3 Dimensionering og serviceniveau

Med IDA Spildevandskomitéens Skrift 27 "Funktionspraksis for afløbssystemer under regn" 2005 er der kommet en national funktionspraksis, som opstiller minimumsanbefalinger til funktionskrav og serviceniveau for fremtidens afløbssystemer.

Den nye fælles praksis bygges op af 3 elementer: formulering af funktionskrav, anbefaling af hvilken type beregninger, der bør anvendes ved nydimensionering og analyse af afløbssystemer samt anbefaling af sikkerhedstillæg bl.a. for at indregne konsekvenserne af klimaændringer og byfortætning.

Funktionskravene formuleres ud fra en kombination af veldefinerede kritiske koter og en mindste gentagelsesperiode for opstuvning til dette niveau. Det vil sige, at afløbssystemet designes/dimensioneres for overbelastning med en acceptabel hyppighed (gentagelsesperiode, år). Denne acceptable hyppighed kaldes også serviceniveau og beskriver, hvor hyppigt der accepteres stuvning til f.eks. terrænkote eller overbelastning af bassin.

Funktionsmæssige krav til nyanlæg og fornyelse af eksisterende anlæg beskrives uddybende i et særskilt teknisk bilag "Funktionskrav og dimensioneringsregler for udskiftning og nyanlæg af gravitationsledninger". Bilaget henvender sig især til spildevandsteknikere, rådgivere mv. som udfører opgaver for Ringsted Kommune og Ringsted Spildevand A/S.

I det tekniske bilag fastlægges funktionskrav, dimensioneringskriterier og serviceniveau på baggrund af *Spildevandskomitéens Skrift 27 – Funktionspraksis for afløbssystemer under regn (2005)*, som i dag regnes for en "fælles national praksis". Ringsted Kommune har valgt at benytte Skrift 27's anbefalinger til minimumsfunktionskrav.

Du kan læse mere om Skrift 27 og de øvrige skrifter fra Spildevandskomitéen på www.ida.dk/svk.

4 Sanering

Som et led i udmøntningen af Spildevandsplan 2005 gennemfører Ringsted Spildevand A/S saneringsplanlægning for de eksisterende ledningsanlæg i en prioriteret rækkefølge.

Formålet med sanering, dvs. fornyelse af afløbssystemet er:

- at sikre, at ledninger og tekniske anlæg udskiftes i en takt, således at brud undgås
- at sikre, at ledninger og tekniske anlæg udskiftes i en sådan takt, at alvorlige driftsproblemer undgås
- at minimere overløb til recipienter (vandløb og søer) med opspædet spildevand som belaster vandkvaliteten i recipienterne
- at gøre rotters levevilkår sværere ved at tætte kloakkerne og hindre mulighederne for at finde føde og lave reder
- at minimere risikoen for oversvømmelse til terræn og kældre
- at minimere udsivning af spildevand til undergrunden i områder med vigtige grundvandsinteresser, hvor der er risiko for forurening af det fremtidige drikkevand
- at minimere indsivning af grundvand, drænvand mv., således at der ikke bruges ressourcer på at transportere og rense uvedkommende vand og det uvedkommende vand optager kapacitet i ledningerne. Desuden medfører indsivningsmængderne, at der udledes større mængder fra renseanlæggene til recipienterne og
- at opgradere afløbssystemet, så det kan klare fremtidens større og kraftigere regnskyl

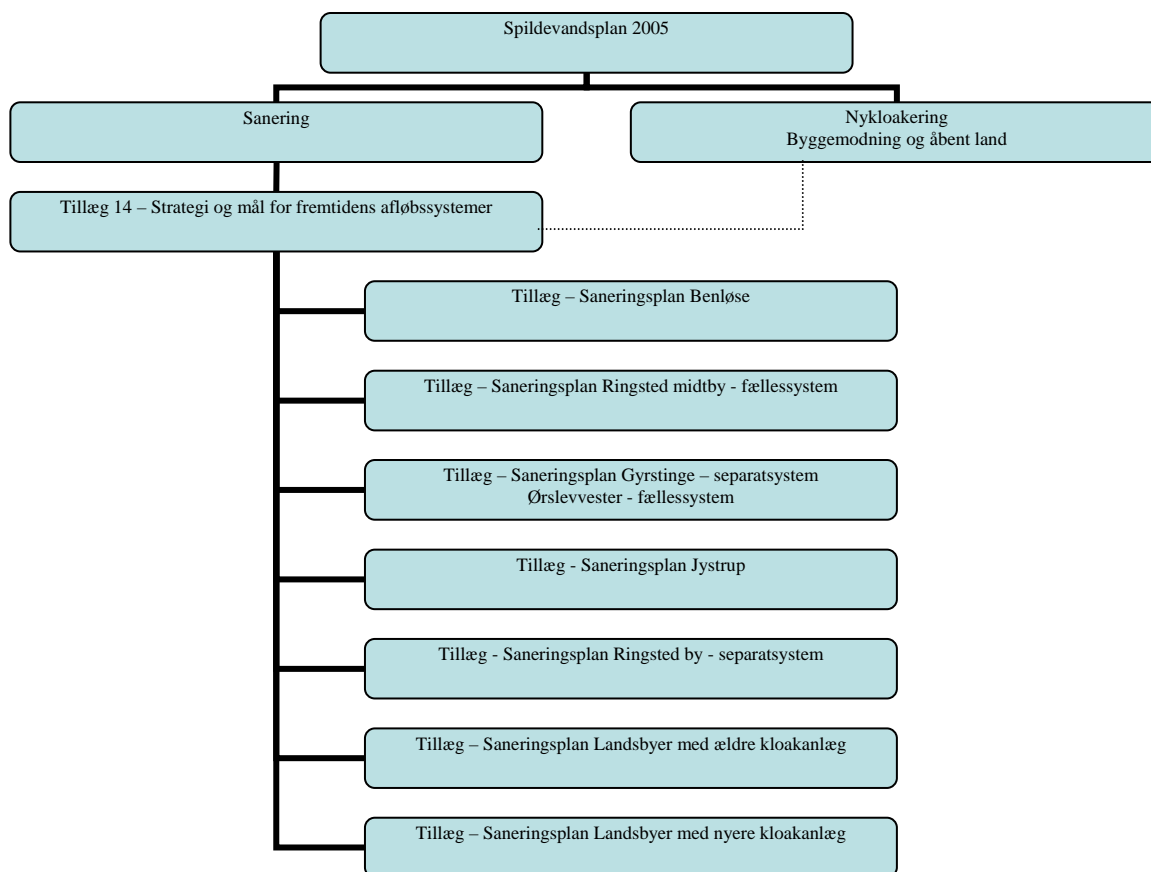
Saneringsplanlægningen består i en detaljeret kortlægning af det eksisterende afløbssystems tilstand ved hjælp af opmåling, tv-inspektion, evt. undersøgelser for fejltilslutninger mv.

Hvor det vurderes hensigtsmæssigt gennemføres flowmåling og hydraulisk beregning af systemets nuværende kapacitet og kapaciteten under fremtidens øgede regnmængder. Her henvises ydermere til klimaprojektet "Regn i Ringsted" omtalt i afsnit 2, og de resultater der fremkommer herfra.

Saneringsplanlægningen munder for hvert geografisk delområde ud i en langsigtet saneringsplan med forslag til renoveringstiltag, angivelse af behov for opdimensionering samt prioritering og budget. Disse saneringsplaner fremlægges til offentlig høring i form af tillæg til spildevandsplanen i den takt de bliver gennemført, se figur 1.

I saneringsplanerne for de enkelte delområder udpeges de tidligere fælleskloakerede områder, som er egnet til fuld separering eller semi-separering (se afsnit 4.1).

Figur 1



Saneringsplanlægningen sker indenfor ca. 10 år, men gennemførelsen af saneringsplanerne er en løbende, langsigtet proces, som gerne skal munde ud i "det optimale kloakanlæg" om 50 år.

Dvs. saneringsbehov og behov for opdimensionering pga. større regnmængder prioriteres og udføres over en længere årrække. Områder med kapacitetsproblemer, hyppige oversvømmelser og nedslidt ledningsnet prioriteres højest.

4.1 Separering

Ringsted Kommunes mål for fremtiden er at fjerne så meget regnvand som muligt fra spildevandsledningerne og fra renseanlæggene. Regnvand i fælleskloakerede afløbssystemer giver forøget risiko for kælderoversvømmelser, opstuvning af regnvandsopspædet spildevand til terræn, udsivning af spildevand til undergrunden og dermed risiko for forurening af

grundvandet, større slitage på rørene, øgede transportomkostninger og øgede rensomkostninger.

Løsningen på dette er separatvloakering, hvor kun det "rene" spildevand føres til central rensning på renseanlæg, og regnvandet udledes decentralt eller håndteres på egen grund.

Lokal håndtering af regnvandet giver yderligere den fordel, at man ikke flytter regnvand til et andet vandopland.

Ved omfattende fornyelse af gamle fællesledninger i Ringsted Kommune, etableres som udgangspunkt altid et nyt separatsystem, dvs. fællessystemet afvikles, og der føres nye stik frem til de enkelte matrikler. Herefter skal grundejeren for egen regning sørge for at skille regnvand og spildevand inde på matriklen.

Ikke alle områder i Ringsted Kommune er lige egnede (hydraulisk set) til en fuld separering af regn- og spildevand – ligesom tætbebyggede dele af den indre bys karré-lignende bebyggelse kan være svært tilgængelige mht. at skille regn- og spildevand under ejendommene. I disse områder kan det være mere hensigtsmæssigt at semi-separere, dvs. kun fraskille dele af regnvandet, f.eks. tagvand/overfladevand fra bygningernes facader imod vej samt vejafvanding – og tillade at der først udføres fuld separation, når bygningerne totalrenoveres.

Der findes desuden særlige problematikker for håndtering af vejvand, som kan indeholde miljøfremmede stoffer. Der vil blive taget stilling til dette i saneringsplanerne for hvert enkelt delområde.

Ringsteds eksisterende fællessystem omfatter et stort antal parallelle ledningssystemer med interne overløbsfunktioner, som dels er u hensigtsmæssige og giver mange km ledning at vedligeholde, og dels mange stiktilslutninger og mange gamle, uafproppede stik, som ikke længere er i brug og giver adgang for rotter. Separatvloakering medfører, at disse parallelsystemer og overløbsfunktioner kan nedlægges.

De eksisterende fællessystemer har ligeledes et antal rigtige overløbsbygværker, som har det formål at skabe overløb for det opspædede spildevand til en recipient i en situation, hvor kapaciteten af fællessystemet overskrides. Når der separatvloakeres, fjernes disse bygværker og belastningen af recipienten mindskes, i god overensstemmelse med målene i Vand- og naturplanerne.

4.2 Kælderoversvømmelser og terrænoversvømmelser

Når afløbssystemet fornyes, er det hensigten at systemet samtidig opgraderes til at være bedre rustet til at klare fremtidens større og kraftigere regnskyl. Ligesom der kan blive stillet krav til Forsyningen om at etablere bassiner til tilbageholdelse af regnvand.

Det er ikke økonomisk muligt at sikre afløbssystemet for alle tænkelige og historisk observerede regnhændelser og derfor ikke muligt at sikre sig fuldstændig imod overløb til recipienter, opstuvning til terræn eller i kældre. Det ville kræve uforholdsmæssigt store ledningsdimensioner og anlægsudgifter – og ville resultere i afløbssystemer som i den normale driftssituation (hvor der ikke falder kraftig regn) ville have dårlig selvrensningsevne pga. for lille vandføring ift. dimensionen.

Forsyningspligten er i dag beskrevet som afledning fra stueplan, og dimensioneringen opererer med stuvning til terræn, derfor skal der specielt gøres nogle overvejelser i forhold til eksisterende kældre i eksisterende fællessystem. I dette tillæg bestemmes, at kældre i fremtidigt fællessystem stadig vil risikere oversvømmelser ved samme størrelse regnskyl som i

dag. Dvs. at sikring af kældre mod fremtidens klimaændringer skal foretages af grundejer, og sikring af ledningsanlæg skal foretages af fællesskabet, dvs. Ringsted Spildevand A/S.

4.3 Styring

I forbindelse med saneringsplanlægning vurderes også på muligheden for gennem forbedret styring og automatik på eksisterende bassiner, pumpestationer, overløbsbygværker mv. at opnå en bedre udnyttelse af kapaciteten samt mindske hyppigheden af overløb til recipienter. Dette kan ske igennem øget overvågning (SRO), automatiseret styring af spjælde, pumpestart- og stop, flowmåling, niveaumåling samt registrering af overløb.

Ringsted Spildevand A/S indkøber og opstiller i 2011 to regnmålere, som skal medvirke til en bedre fremtidig registrering af de nedbørsmængder der falder lokalt i Ringsted.

5 Nye byområder

Ved planlægning af nye byområder og gennemførelse af nye byggemodninger skal der i videst muligt omfang tages hensyn til klimaforandringerne. Dette kan ske ved at tænke risikoen for oversvømmelse på terræn ind allerede tidligt i lokalplanlægningen.

Det er desuden en stor fordel, hvis så meget regnvand som muligt håndteres lokalt eller på egen grund, således at det ikke ledes til afløbssystemet. Det sker først og fremmest ved minimering af de befæstede arealer eller anvendelse af permeable belægninger. Det er også en mulighed at tilbageholde regnvandet til der er plads i kloaksystemet. Det kan f.eks. ske ved etablering af lokale regnvandsbassiner, rekreative vådområder, åbne vandrender, græs på tagene mv.

Nedsivning af regnvandet til undergrunden, evt. via faskiner er også en meget anvendt metode til lokal håndtering af regnvandet, men Ringsted kommunes undergrund er ikke velegnet til nedsivning pga. store forekomster af impermeable lerlag, hvorfor afledningen af regnvandet ikke alene bør baseres på denne metode.

Nye afløbssystemer anlægges altid som separatsystemer.

6 Gyldighedsområde

Dimensioneringskriterier og serviceniveau som beskrevet i "Teknisk bilag – Funktionskrav og dimensioneringsregler for udskiftning og nyanlæg af gravitationsledninger" er gældende for nye ledningsanlæg samt øvrige nye tekniske anlæg på kloaksystemet, herunder bassiner. Dimensioneringskriterier og serviceniveau er ligeledes gældende for ledningsanlæg og tekniske anlæg, som renoveres i forbindelse med kloakfornyelse (sanering).

Der stilles ikke krav om at ældre, ikke renoverede ledningsanlæg med tilhørende tekniske anlæg skal leve op til dette tillæg, før de gennemgår en væsentlig fornyelse. Disse er dimensioneret og anlagt efter tidligere tiders normer og skal fortsat "blot" leve op til traditionel anvendt dimensioneringspraksis og datidens krav.

Det tekniske bilag erstatter afsnittet "Beregningsforudsætninger" i Ringsted Kommunes Spildevandsplan, revision 2005. Juni 2005, samt Tillæg nr. 9 til Spildevandsplan 2005; "Nye dimensioneringskriterier for fremtidens kloaker, 2008".

7 Miljøvurdering

Ringsted Kommune har foretaget en miljøscreening af nærværende tillæg til Spildevandsplan 2005.

I screeningsafgørelsen er lagt vægt på planens karakteristika, herunder at:

- Planen er i overensstemmelse med overordnet planlægning
- Planen *ikke* i væsentlig grad indvirker på omgivelserne og miljø

Ringsted Kommune konkluderer derfor, at det på det foreliggende grundlag er godtgjort, at tillægget ikke vil resultere i væsentlige miljøpåvirkninger. der vil derfor ikke være behov for at miljøvurdere planen i henhold til Lov om miljøvurdering af planer og programmer (lov nr. 936 af 24/9 2009).

8 Behandling af bemærkninger

Der er ikke indkommet nogen bemærkninger i høringsperioden.

9 Ordforklaring:

Afløbssystem	Fællesbetegnelse for afløbsinstallation, stikledning og hovedafløbssystem mv.
Dimensionering	Beregning af afløbssystemets størrelse/kapacitet
Forsyningspligt	Kommunens/spildevandsselskabets pligt til at aflede spildevand fra en ejendom.
Fællessystem	Kloaksystem, som afleder både spildevand og regnvand
Gravitation	Vandets evne til at løbe af sig selv udelukkende ved tyngdekraftens hjælp.
Kapacitet	For ledningsanlæg: Den mængde vand der kan afledes via afløbsledningen (l/s) ved netop fuldtløbende situation. For bassinanlæg: Den mængde vand, der kan indeholdes i bassinet inden overløb/aflastning indtræffer.
Kote	Et punkts højde, målt i meter over havets overflade.
Opstemning/opstuvning	Den hævnning af vandstanden i afløbssystemet, der sker når en eller flere givne ledningers kapacitet overskrides.
Overfladevand	Fællesbetegnelse for regnvand og andet afløbsvand som tilføres fra terræn- eller bygningsoverflader
Overløbsbygværk	Bygværk, hvor der via en overløbskant ledes en delvandstrøm til recipient. Overløbskantens niveau (kote) er fastlagt således, at der kun ved kraftig tilførsel af overfladevand forekommer overløb.
Permeabel	Gennemtrængelig (for vand)
Pumpestation	Anlæg til bortpumpning af afløbsvand.
Sanering	Renovering, fornyelse
Selvrensning	En kloaklednings evne til at holde sig selv ren ved daglig vandføring, hvor vandet løber af sig selv (ved gravitation)
Separatsystem	Afløbssystem, som afleder spildevand gennem ét og regnvand samt drænvand gennem et andet ledningssystem.

Teknisk bilag

Offentlige afløbssystemer i Ringsted Kommune
Funktionskrav og dimensioneringsregler
For udskiftning og nyanlæg
af gravitationsledninger

Indholdsfortegnelse

Indledning/resumé	4
1. Regelgrundlag	6
1.1 Lovgrundlag	6
1.2 Vandplaner	6
1.3 Almindelig praksis	6
2. Dimensionering af ledningsanlæg	7
2.1 Spildevandsledninger	7
2.2 Regnvandsledninger	7
2.2.1 Sikkerhedsfaktor (ikke-kalibreret model):	8
2.2.2 Sikkerhedsfaktor (kalibreret model):	8
2.2.3 Funktionskrav	9
2.2.4 Dimensionering/Beregning	9
2.3 Fællesledninger	10
2.3.1 Sikkerhedsfaktor (ikke-kalibreret model)	10
2.3.2 Sikkerhedsfaktor (kalibreret model)	11
2.3.3 Funktionskrav	11
2.3.4 Dimensionering/Beregning	11
3. Dimensionering af bassinanlæg	12
3.1 Regnvandsbassiner	12
3.2 Fællesbassiner	12
3.3 Sikkerhedsfaktorer	12
4. Hydrologisk reduktionsfaktor	13

Indledning/resumé

Nærværende tillæg til Ringsted Kommunes Spildevandsplan, revision 2005, omhandler de funktions-mæssige krav til nyanlæg og udskiftninger af kloakledninger i afløbssystemet i Ringsted Kommune.

Med tillægget indføres en række begreber, hvoraf især tre skal nævnes: **Kritisk kote**, **Funktionskrav** og **Sikkerhedsfaktor**, herunder **Klimatillæg**.

Kritisk kote er et valgt vandspejlsniveau (stuvningsniveau) i afløbssystemet som ikke ønskes overskredet hyppigere end præciseret under punktet "Funktionskrav". Kritisk kote kan eksempelvis være; top af kloakrøret i offentlig vej, kældergulv eller terræn.

Der skelnes mellem såvel systemtype som anvendt beregningsmetode. For fællessystemer anbefales, at der vises behørig hensyn til ejendomme med kældre, forstået således, at opstuvningsniveauet i statussituation ikke må forværres i en plan-situation (inkl. klimatillæg).

Funktionskrav præciserer med hvilken hyppighed man, fra samfundets side, accepterer overskridelse af kritisk kote, d.v.s. i forlængelse af ovenstående; med hvilken hyppighed det eksempelvis kan accepteres at regnvandsopspædet spildevand (fællessystem) stiger op i kældre eller på terræn.

Der skelnes mellem fælleskloakerede afløbssystemer og separatsystemer. Ydermere skelnes mellem små systemer (topstrækninger), mellemstore (og ukomplicerede) systemer samt mellemstore og store komplicerede systemer.

Med udgangspunkt i Spildevandskomiteens skrift 27 anbefales kritisk kote/funktionskrav defineret og fastlagt som vist i nedenstående skema:

	Små regnvands-systemer	Mellemstore og store regnvands-systemer	Små fælles-kloaksystemer	Mellemstore og store fælles-kloaksystemer
Kritisk kote	Top af rør	Terræn	Top af rør	Terræn
Gentagelsesperiode, T	1 år	5år	2 år	10år

Forudset opstuvning i separate spildevandssystemer accepteres ikke.

Sikkerhedsfaktor indeholder beregningsusikkerhed og scenarieusikkerhed.

Beregningsusikkerhed: Erkendt usikkerhed på få, men betydende parametre som indgår i de afløbstekniske beregninger. Tillæg for beregningsusikkerheden i et konkret afløbsteknisk opland vil i det væsentlige afhænge af, hvor præcist det samlede befæstede areal er bestemt, samt om modellen er kalibreret ved måling af sammenhørende flow- og nedbørsmålinger..

Scenarieusikkerhed: På baggrund af SVK Skrift 29, anbefales et **klimatillæg** på;

- **25 %** for separate regnvandssystemer
- **30 %** for fællessystemer.

Det vurderes i hvert enkelt tilfælde hvorvidt fortætning (=fremtidig %-vis forøgelse af det samlede befæstede areal i kloakoplandet) skal indgå som scenarie.

Udskiftninger af kloakledninger foregår i prioriteret rækkefølge i henhold til kommende saneringsplaner for afløbssystemet i Ringsted Kommune. Der er i ovenstående forudsat en restlevetid på 100 år. For evt. restlevetider under 100 år, anvendes lineær interpolation.

De funktionsmæssige krav (serviceniveau) underbygges i de efterfølgende afsnit ved en række regler samt metoder for, hvorledes hydrauliske analyser samt dimensionering af afløbssystemerne gennemføres, herunder tillæg for forventet fremtidig kraftigere nedbør som følge af klimatiske forandringer.

Tillægget erstatter afsnittet "Beregningsforudsætninger" i Ringsted Kommunes Spildevandsplan, revision 2005. Juni 2005, samt Tillæg nr. 9 til Spildevandsplan 2005; "Nye dimensioneringskriterier for fremtidens kloakker, 2008".

1. Regelgrundlag

1.1 Lovgrundlag

"Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse" af 26. juni 2010, §32 om plan for bortskaffelse af spildevand som bl.a. skal indeholde oplysninger om (punkt 4): "den eksisterende tilstand af kloakanlæg samt planlagte fornyelser af disse".

Iflg. Spildevandsbekendtgørelsen", BEK nr.1448 af 11 dec. 2007, §5 stk.5 skal planen indeholde en renoveringsplan for de kommunale kloakker med målsætning og prioritering af renovering. Renoverings-planen skal endvidere indeholde en tids- og økonomiplan for arbejdet.

1.2 Vandplaner

Vandplaner i Høring – Hovedvandoplande; Primært Smålandsfarvandet, delvis Køge bugt og Kalundborg.

Iflg. afsnit 1.4 punkt 7 – 9) i vandplan for Hovedvandopland Smålandsfarvandet bør den årlige udledning fra overløb fra fælleskloakerede afløbssystemer reduceres til ca. 250 m³/red.ha oplandsareal svarende til 5 mm first-flush bassiner ved et afløb på 4,5 l/s/red.ha. Konkrete vurderinger af udledningens påvirkning kan betinge, at et bassin må udbygges yderligere i forhold til ovenstående.

Hvor der er risiko for hydrauliske problemer, skal udledninger fra separate regnvandsudløb som udgangspunkt reduceres til 1-2 l/s/ha, svarende til naturlig afstrømning. Bassiner dimensioneres for overløb hvert 5. år.

1.3 Almindelig praksis

Almindelig praksis på området er beskrevet i Spildevandskomiteens (SVK) Skrift 27: Funktionspraksis for afløbssystemer under regn. I dette skrift anbefales at kommunerne fastsætter funktionskrav til afløbssystemer under regn. Funktionskrav skal være ens og gælde for samtlige offentlige afløbssystemer i kommunen.

SVK Skrift 28: Regional variation af ekstremregn i Danmark, ny bearbejdning.

SVK Skrift 29: Forventede ændringer i ekstremregn som følge af klimaændringer.

2. Dimensionering af ledningsanlæg

2.1 Spildevandsledninger

- Fuldtløbende gravitationsledninger, herunder tilbagestuvning, accepteres ikke. Fyldningsgrad på 0,5 skal tilstræbes.
- Spildevandsledninger skal, som udgangspunkt, dimensioneres som værende selvrensende mindst én gang dagligt.

Vurdering af selvrensningsevne foretages ved anvendelse af følgende skema baseret på antal PE (personækvivalenter) der bidrager med vand på den aktuelle ledningsstrækning:

OBS! Nedenstående flowværdier forventes kun at forekomme dagligt i et meget kort tidsrum og bør derfor ikke anvendes til andre formål end vurdering af selvrensningsevnen.

PE	Q _{dim} (l/s)	Minimumsfald ‰	Anbefalet dim. (indv. mål) (v. minimumsfald)
1 - 5	1,5	10	160/200
5 - 10	2	8	160/200
10 - 15	2,5	7	160/200
15 - 20	3	7	160/200
20 - 30	3,5	7	200
30 - 50	4	6	200
50 - 70	5	6	200
70 - 100	5,5	5	200
100 - 500	7	5	200
500 - 1000	7 - 10	5	200
1000 - 2000	10 - 14	4	250
2000 - 5000	14 - 24	3	300
5000 - 10000	24 - 40	3	400
10000 - 20000	40 - 75	3	500

Dimensioner fastlægges på baggrund af forventet fremtidig (langsigtet) spildevandsmængde. Selvrensning vurderes på baggrund af forventet spildevandsmængde i en kortsigtet planlægningshorisont.

2.2 Regnvandsledninger

Funktionskravet til separate regnvandsledninger er mere lempelige end for fællesledninger idet regnvand betragtes som værende mere rent end fællesvand (hygiejnisk/sundhedsmæssigt aspekt).

Nedenstående sikkerhedsfaktorer, dimensioneringsmetoder og funktionskrav tager afsæt i SVK Skrift 27, 28 og 29.

Af operationelle årsager forudsættes den samlede sikkerhedsfaktor at være ens for alle ledningsstrækninger, hvilket i praksis næppe kan forventes (jævnfør evt. Skrift 27, afsnit 6.4 Usikkerhedsanalyse for beregningsniveau 2).

2.2.1 Sikkerhedsfaktor (ikke-kalibreret model):

Beregningsusikkerhed	Scenarielusikkerhed	Samlet sikkerhedsfaktor
Regnintensitet, M-tal m.v.: 10% (=1,10) Befæstet areal : 10 - 20% (=1,10 - 1,20)	Klima: 25 % (=1,25)	1,51 - 1,65
*1,21 - 1,32	1,25	

* $1,10 \times 1,10 = 1,21$; $1,10 \times 1,20 = 1,32$

Usikkerhed på bestemmelse af befæstet areal anbefales opdelt i tre niveauer; 10%, 15% og 20% afhængig af hvorledes befæstelsesgraden er bestemt. Er denne bestemt ved direkte maskinel udregning af befæstede flader fra grundkort/luftfoto evt. spektralanalyse, med stikprøvekontroller, kan usikkerheden sættes til 10%, uden stikprøvekontroller sættes usikkerheden til 15%. Anvendes udelukkende på groft skøn sættes usikkerheden til 20%.

2.2.2 Sikkerhedsfaktor (kalibreret model):

Beregningsusikkerhed	Scenarielusikkerhed	Samlet sikkerhedsfaktor
Regnintensitet, M-tal m.v.: 10% (=1,10) Befæstet areal *	Klima: 25 % (=1,25)	*
*	1,25	

*: Ved succesfuld målekampagne (kalibrering) på sammenhørende værdier af nedbør og afstrømning fra overflader, anvendes resultaterne fra målekampagnen i usikkerhedsberegningen.

Det vurderes i hvert enkelt tilfælde hvorvidt fortætningsscenario skal indgå i beregningerne. Der anvendes ikke scenarielusikkerheder i forbindelse med statusberegninger.

2.2.3 Funktionskrav

Gentagelsesperiode for stuvning til top af rør (Niveau 1 beregning): **1 år**

Gentagelsesperiode for stuvning til terræn (Niveau 2 og 3 beregning): **5 år**

2.2.4 Dimensionering/Beregning

Niveau 1:

Små systemer (systemer på/ved topstrækninger): Fuldtløbende rør, Manningformlen. 1 års, 10 min. Kasseregn: 110 l/s/red.ha.

Der anvendes en sikkerhedsfaktor som nævnt ovenfor for den ikke-kalibrerede model.

Niveau 2:

Mellemstore - store, relativt ukomplicerede systemer: Stuvning til terræn. 5 års CDS regn. Der anvendes sikkerhedsfaktor.

CDS regn (Chicago Design Storm) genereres v.h.a. Skrift 28 regneark der kan downloades sammen med selve skriftet fra Ingeniørforeningen hjemmeside

<http://ida.dk/netvaerk/fagtekniskenetvaerk/spildevandskomiteen/Sider/spildevandskomiteen.aspx>

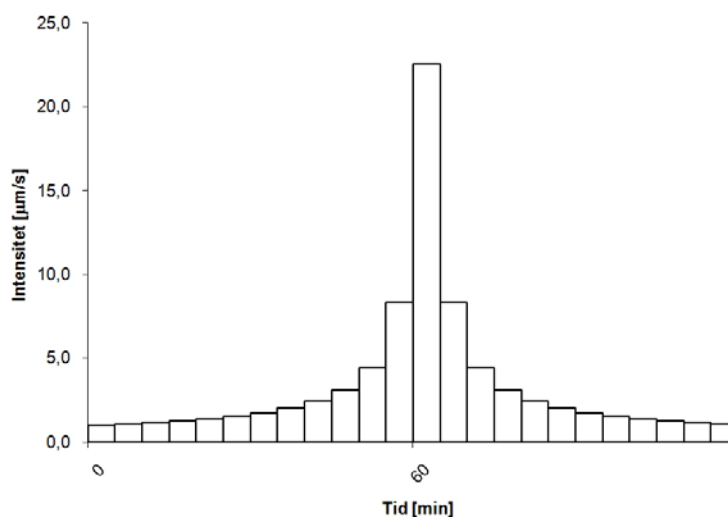
Følgende parametre anvendes:

Årsmiddelnedbør : 650 mm , Region : Øst, Asymmetrioeff. : 0,5,

Gentagelsesperiode : 5

Frekvensfaktor : 0, Sikkerhedsfaktor : 1, Tidsskridt : 5 min., Varighed : 120 min

Med ovenstående data fås følgende CDS regn:



Niveau 3:

Store komplicerede systemer: Stuvning til terræn. Historiske regn (f.eks. MOUSE LTS).

Anbefalet serie: SVK 25171 (Esbjerg Renseanlæg V). Alle godkendte hændelser.

(Årsmiddelnedbør 775 mm, klassificering i nedbørsklasse 1: $1 \leq T < 5$: $U = -0,49$ $5 \leq T < 20$: $U = -0,80$).

Nedbørsklasse 2: $1 \leq T < 5$: $U = -0,39$ $5 \leq T < 20$: $U = -0,56$. Nedbørsklasse 3: $1 \leq T < 5$: $U = -0,32$ $5 \leq T < 20$: $U = -0,23$).

En U-værdi på $\pm 1,0$ svarer omtrent til 200 mm i årsmiddelnedbør (ÅMN). Ved korrektion af ovenstående 775 mm fås således en ÅMN på ca. 600-700 mm hvilket skal sammenholdes med et regionalt estimat for Ringsted på 650 mm.

2.3 Fællesledninger

Der etableres ikke fællesledninger som nyanlæg. Udskiftning af fællesledninger foretages i eksisterende fælleskloakerede oplande hvor en forudgående teknisk, miljømæssig og økonomisk vurdering viser at kloakseparering (evt. delvis separering) ikke er favorabel.

Nedenstående sikkerhedsfaktorer, dimensioneringsmetoder og funktionskrav tager afsæt i SVK Skrift 27, 28 og 29.

Af operationelle årsager forudsættes den samlede sikkerhedsfaktor at være ens for alle ledningsstrækninger hvilket, i praksis, ikke kan forventes, jævnfør Skrift 27, afsnit 6.4 Usikkerhedsanalyse for beregningsniveau 2.

2.3.1 Sikkerhedsfaktor (ikke-kalibreret model)

Beregningsusikkerhed	Scenarietusikkerhed	Samlet sikkerhedsfaktor
Regnintensitet, M-tal m.v.: 10% (=1,10) Befæstet areal: 10 - 20% (=1,10 - 1,20)	Klima: 30 % (=1,30)	1,57 - 1,72
1,21 - 1,32	1,30	

Usikkerhed på bestemmelse af befæstet areal anbefales opdelt i tre niveauer; 10%, 15% og 20% afhængig af hvorledes befæstelsesgraden er bestemt. Er denne bestemt ved direkte maskinel udregning af befæstede flader fra grundkort/luftfoto evt. spektralanalyse, med stikprøvekontroller, kan usikkerheden sættes til 10%, uden stikprøvekontroller sættes usikkerheden til 15%. Anvendes udelukkende på groft skøn sættes usikkerheden til 20%.

2.3.2 Sikkerhedsfaktor (kalibreret model)

Beregningsusikkerhed	Scenarietusikkerhed	Samlet sikkerhedsfaktor
Regnintensitet, M-tal m.v.: 10% (=1,10) Befæstet areal (~10%) *	Klima: 30 % (=1,30)	*
*	1,30	

*: Ved succesfuld målekampagne (kalibrering) på sammenhørende værdier af nedbør og afstrømning fra overflader, anvendes resultaterne fra målekampagnen i usikkerhedsberegningen.

Der anvendes ikke scenarietusikkerhed i f.m. statusberegninger.

2.3.3 Funktionskrav

Gentagelsesperiode for stuvning til top af rør (Niveau 1 beregning): **2 år**

Gentagelsesperiode for stuvning til terræn (Niveau 2 og 3 beregning): **10 år**

2.3.4 Dimensionering/Beregning

Niveau 1:

Små systemer (systemer på/ved topstrækninger): Fuldtløbende rør, Manningformlen. Kasseregn 140 l/s/red.ha.

Der anvendes en sikkerhedsfaktor som nævnt ovenfor for den ikke-kalibrerede model.

Niveau 2:

Mellemstore - store, relativt ukomplicerede systemer: Stuvning til terræn. 10 års CDS regn

CDS regn (Chicago Design Storm) genereres v.h.a. Skrift 28 regneark der kan downloades sammen med selve skriftet fra Ingeniørforeningen hjemmeside

<http://ida.dk/netvaerk/fagtekniskenetvaerk/spildevandskomiteen/Sider/spildevandskomiteen.aspx>

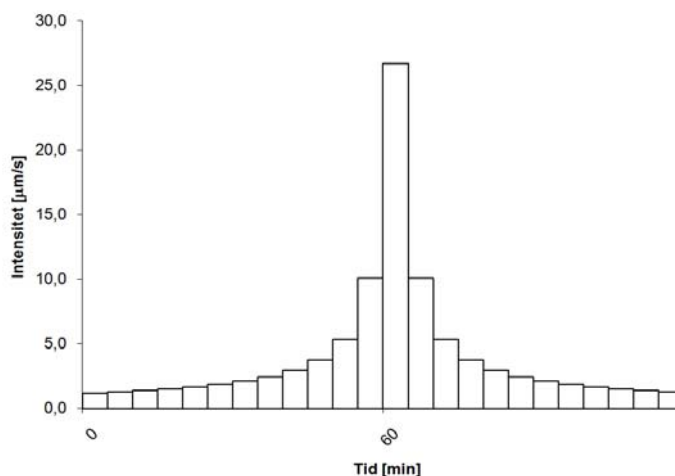
Følgende parametre anvendes:

Årsmiddelnedbør : 650 mm , Region : Øst, Asymmetrioeff. : 0,5,

Gentagelsesperiode : 10

Frekvensfaktor : 0, Sikkerhedsfaktor : 1, Tidsskridt : 5 min., Varighed : 120 min

Hvilket giver følgende CDS regn:



Niveau 3:

Store komplicerede systemer: Stuvning til terræn. Historiske regn (f.eks. MOUSE LTS).

Anbefalet serie: SVK 25171 (Esbjerg Renseanlæg V), som for regnvandsledninger, jf. tidligere.

3. Dimensionering af bassinanlæg

Med bassiner forstås;

- Regnvandsbassiner; Forsinkelses/udligningsbassiner for regnvand
- Fællesbassiner; Sparebassiner for fællesvand

Regnvandsbassiner designes således, at der sker tilbageholdelse af bundfældelige miljøfremmede stoffer. Afløb fra bassin til recipient (vandløb, grøft, sø, etc.) indrettes således, at erosion af brinker m.v. kun i varierende grad vil forekomme når bassinets kapacitet overskrides. Regnvandsbassiner er almindeligvis udformet som åbne jordbassiner.

Sparebassiner, der placeres på fælleskloakerede afløbssystemer, designes for tilbageholdelse af regnvandsopspædet spildevand. Der accepteres overløb fra disse bassiner et antal gange om året. Overløb fra sparebassiner bør udlignes inden udløb til recipient (jf. regnvandsbassiner).

3.1 Regnvandsbassiner

Ved recipienter hvor risikoen for hydraulisk erosion, oversvømmelse, kapacitetsproblemer, risiko for skader på bygninger o.lign. er stor anvendes et afløbstal på 1-2 l/s pr. ha. For robuste recipienter vil der typisk kunne accepteres større afløbstal. Bassinvolumen findes enten ved anvendelse af SVK Skrift 28 eller ved SAMBA beregning med førnævnte historiske regnserie.

Bassiner designes således, bundfældelige miljøfremmede stoffer tilbageholdes. Der etableres olieudskillelse inden udløb til recipient.

Overskridelse af bassinkapacitet (overløb) accepteres én gang hvert 5. år.

3.2 Fællesbassiner

Bassiner i fælleskloakerede opland etableres som first-flush bassiner. Der tilstræbes aflastninger svarende til aflastninger fra et 5 mm bassin med afløb til renselanlæg på 4,5 l/s/red.ha.

Bassinvolumen findes enten ved anvendelse af SAMBA eller ved MOUSE LTS beregninger med førnævnte historiske regnserie.

3.3 Sikkerhedsfaktorer

Idet bassiner typisk fyldes af længerevarende lav-intense regnhændelser anvendes ikke klimatillæg (jf. SVK Skrift 29).

For beregningsusikkerhed anvendes et sikkerhedstillæg på 21% (= sikkerhedsfaktor 1,21).

4. Hydrologisk reduktionsfaktor

I forbindelse med ledningsdimensionering forudsættes at der sker afstrømning fra det fulde befæstede areal. Tilsvarende forudsættes ved regnvandsbassin- og overløbsberegning (mere end 1 overløb pr. år) at der ikke foregår afstrømning fra det fulde befæstede areal. Der anvendes således følgende;

- Ved bassinberegning anvendes hydrologiske reduktionsfaktor = 0,8
- Ved ledningsdimensionering anvendes hydrologiske reduktionsfaktor = 1,0

Det anbefales, at den situationsafhængige sikkerhedsfaktor multipliceres med ovenstående hydrologiske reduktionsfaktor. Produktet anvendes derefter som hydrologisk reduktionsfaktor i beregningerne.

Ringsted Kommune
Rådhuset
Sct. Bendtsgade 1
4100 Ringsted
Tlf.:57 62 62 62
ringsted@ringsted.dk
www.ringsted.dk