

Beregningsforudsætninger for dimensionering af kloakanlæg

Her beskrives, hvilke beregningsforudsætninger Envafors anvender ved dimensionering af nye kloakanlæg eller renovering af eksisterende anlæg.

Envafors vil løbende følge IPCC's prognoser for klimaforandringer og udmeldinger fra fagbranchen (DANVA og Spildevandskomiteen m.fl.) om dimensionering af ledningsanlæg, og vil om nødvendigt revidere beregningsforudsætningerne.

Envafors vil endvidere holde sig orienteret om ny viden på området og om nødvendigt revurdere de anvendte parametre for stof og vandmængder.

Beregningsforudsætninger spildevand

Der regnes med belastninger, som angivet i tabel 1, 2 og 3 afhængig af områdernes planlagte anvendelse.

Anvendelse	Antal PE
Bolig	2,5 PE
Nye erhvervsarealer	20 PE/ha
Nye boligområder åben- lav	20 PE/ha
Nye boligområder tæt-lav	30 PE/ha
Nye storparceller	10 PE/ha
Nye etageboliger (2-3 etager)	40 PE/ha
Nye centerområder	30 PE/ha
Virksomheder	1/5 PE pr. ansat
Kontorer	1/5 PE pr. ansat
Skole, børneinstitutioner	1/5 PE pr. elev/barn
Døgninstitutioner	1 PE pr. plads
Hotel, motel, pensionat	1 PE pr. sengeplads
Restaurant, cafeteria, kro	1/5 PE pr. spiseplads
Forsamlingshuse (uden restaurant)	1/30 PE pr. plads
Alderdomshjem, plejehjem	1,5 PE pr. plads
Hospitaler	2,0 PE pr. plads
Campingplads	1 PE pr. teltplads

Tabel 1: Fordeling af PE

Stof	Værdi
BI5	60 g/PE pr. døgn
COD fra spildevands- og separatsystemer	120 g/PE pr. døgn
COD fra fællessystemer	150 g/PE pr. døgn
N	12 g/PE pr. døgn
P	2,74 g/PE pr. døgn

Tabel 2: Afledning af stofmængder

Vandmængde fra spildevand og indsivning		
	Max.	Middel
Tørvejsafledning fra eksisterende fællessystemer	20,08 l/time pr. PE 0,0056 l/sek pr. PE	12,50 l/time pr. PE 0,0035 l/sek pr. PE
Afledning fra eksisterende spildevands- og separatsystemer	17,17 l/time pr. PE 0,0048 l/sek pr. PE	9,58 l/time pr. PE 0,0027 l/sek pr. PE
Afledning fra planlagte spildevands- og separatsystemer	15,92 l/time pr. PE 0,0044 l/sek pr. PE	8,33 l/time pr. PE 0,0023 l/sek pr. PE

Tabel 3: Afledning af vandmængder

Ved beregning af tørvejs-vandmængden i oplandsskemaer til spildevandsplanen er middelværdien anvendt.

Beregningsforudsætninger regnvand

Dimensionering af ledningsanlæg

Beregningsforudsætninger for dimensionering af kloaksanering og nyanlæg fremgår af de følgende afsnit.

Mål for kloakanlæggets funktion

Nye regnvands- og fællesledninger, herunder sanerede ledninger, skal opfylde krav, som angivet i tabellen nedenfor. Kravene er baseret på anbefalingerne i Spildevandskomiteens Skrift nr. 27 "Funktionspraksis for afløbssystemer under regn".

Kloaksystem	Gentagelsesperiode for opstuvning til terræn Beregningsniveau 2 og 3	Gentagelsesperiode for fuldtløbende rørkapacitet Beregningsniveau 1
Fællessystem	10 år	2 år
Separatsystem	5 år	1 år

Tabel 4: Funktionskrav for nyanlagte og sanerede regnvands- og fællesledninger

Nye spildevandsledninger, herunder sanerede ledninger, skal med en delfyldning på max 70 % have tilstrækkelig kapacitet til bortledning af spildevandsafstrømningen. Desuden skal spildevandsledningerne være selvrensende.

Befæstelse

Ved byggeri m.m. i eksisterende og nye områder, hvor befæstelsesgraden hæves og bliver højere end de i spildevandsplanens bilag 1a og 1b skemaer, eller de på detailoplandsplanerne angivne befæstelsesgrader, skal bygherren udføre de fornødne interne private foranstaltninger for at sikre, at den maksimalt afledte vandmængde beregnet som l/s, ikke overstiger den for området gældende afledningsret.

De gældende befæstelsesgrader er tilgængelige på vores hjemmeside.

I byudviklingsområder, der planlægges spildevandskloakeret med LAR-løsninger, skal der anvendes følgende befæstelsesgrader efter områdets bebyggelses karakter:

Områdekarakter	Befæstelsesgrad
Åben lav bebyggelse	30
Tæt lav bebyggelse	40

Områdekarakter	Befæstelsesgrad
Etagebebyggelse	jf. rammer for lokalplanlægning
Offentlige formål	jf. rammer for lokalplanlægning

Tabel 5: Befæstelsesgrader ved spildevandskloakering med LAR

Dimensionsgivende regn

Bestemmelsen af dimensionsgivende regn vil være baseret på anbefalingerne i spildevandskomiteens nyeste skrifter. I dag er det Skrift nr. 27 "Funktionspraksis for afløbssystemer under regn og skrift nr. 28 "Regional variation af ekstremregn i Danmark – ny bearbejdning (1979-2005)".

Beregningsniveau	Dimensionsgivende regn
1 (Kasseregner)	Fællesledninger 140 l/s pr. ha Separate regnvandsledninger 110 l/s pr. ha
2 (CDS regn)	CDS konstrueret: Årsmiddelnedbør: 580 mm . Region: Øst T=5 henholdsvis 10 år
3 (Regnserier)	Næstved regnserie SVK 31151

Tabel 6: Dimensionsgivende regn i Næstved Kommune afhængig af beregningsniveau

Sikkerhedsfaktorer

Fastlæggelse af sikkerhedsfaktor vil være baseret på anbefalingerne i spildevandskomiteens nyeste skrifter. I dag er det Skrift nr. 27 "Funktionspraksis for afløbssystemer under regn og Skrift nr. 29 "Forventede ændringer i ekstremregn som følge af klimaændringer".

Usikkerhed	Sikkerhedsfaktorer	Bemærkning
Statistisk	1,1 – 1,3	Faktor afhænger af beregningsmodellens nøjagtighed, således at der anvendes en høj faktor for simple modeller og en lavere faktor for detaljerede modeller.
Klimaforandringer	1,3 (for gentagelsesperiode 10 år)	Faktor dækker over fremtidig forventet effekt fra klimaændringer over en 100 års periode.
Fortætning	1,0 – 1,2	Faktor dækker over fremtidig fortætning (øget befæstelsesgrad) i eksisterende kloakoplande. Størrelsen af faktoren afhænger af en individuel vurdering af det konkrete opland.

Tabel 7: Sikkerhedsfaktorer på beregninger i Næstved Kommune

Det samlede sikkerhedstillæg findes ved at multiplicere sikkerhedsfaktor på statistisk usikkerhed og sikkerhedsfaktorer på scenarieu-sikkerhed for klima og fortætning. Ved beregninger vil det

samlede sikkerhedstillæg således være beliggende i intervallet 1,43-1,69 uden fortætning, og 1,57-2,03 med fortætning.

Hydrologisk reduktionsfaktor og initialtab

Initialtabet angiver den nedbørsmængde der skal falde før egentlig overfladeafstrømning begynder. Der indregnes et initialtab på 0,6 mm nedbør.

Reduktionsfaktoren angiver andelen af nedbøren fra befæstede arealer, der ledes til kloaksystemet.

Følgende faktor anvendes afhængig af beregningens formål:

Ved ledningsdimensionering med ukaliberet model $HR=1,0$

Ved ledningsdimensionering med kalibreret model anvendes den ved måling bestemte faktor Ved beregning af regnvandsbassiner, sparebassiner og aflastninger $HR=0,8$

Dimensionering af bassinanlæg

Fra spare- og regnvandsbassiner regnes med et afløbstal i l/s baseret på en konkret vurdering af opland, nedstrøms ledningsanlæg og recipient. Gentagelsesperioden mht. opstuvning til terræn som for ledningsanlæg.

Det er typisk længerevarende lav-intense regn der fylder bassiner. Der anvendes derfor ikke sikkerhedsfaktor for klimaforandringer ved bassin beregninger jf. skrift 29.

Der anvendes ikke statistisk sikkerhedsfaktor på bassinberegning.

Stofkoncentrationer i regnvand

Stofindholdet i udløb fra regnvandssystemer i separatkloakerede områder er for tot-N: 2 mg/l, tot-P: 0,5 mg/l og COD: 50 mg/l, jf. "Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 16.2000".

Spildevand og overvand i fællessystemer

Følgende forudsætninger gøres for beregning af stofmængder m.m. fra overfaldsbygværker og sparebassiner (LTS- og Samba-beregninger).

Vandmængder

Spildevand + indsivning : $130 + 170 = 300$ l/dg.pe.

Der anvendes p.t. den lokale regnserie: Næstved regnserien (SVK nr. 31151), observationsstart 3.4.79.

Stofkoncentrationer

Envafors vil anvende stofkoncentrationer ved dimensionering som angivet i Tabel 8.

Type	COD	Tot N	Tot P
Spildevand	500 mg/l	40 mg/l	9 mg/l
Overvand uden bassin	160 mg/l	10 mg/l	2,5 mg/l
Overvand med bassin	120 mg/l	5 mg/l	2 mg/l

Tabel 8: Overvand i.h.t. "Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 16, 2000"