

Eksempel på;

Beregning til afløbskoefficient

Afløbskoefficienten er den faktor der udtrykker, hvor stor en del af nedbøren der strømmer/ledes til et afløbssystem. Den resterende del af regnen nedsiver og bliver tilbageholdt i overfladen/vegetationen eller fordamper.

Type af belægning	Afløbskoefficient fra belægninger
Fuldt befæstede områder ex. tage og asfalt	1,0
Fliser	0,7
Stabil grus	0,5
Græsarmering	0,4
Grus arealer	0,3
Grønne områder	0,1

I forbindelse med byggesagsbehandling kontrolleres, at afløbskoefficienten overholdes. Såfremt afløbskoefficienten ikke overholdes, skal der indsendes en ansøgning om nedsivning- / tilslutningstilladelse til Holbæk Kommune, spildevand, som skal give en tilladelse før byggeriet/anlægget etableres.

Eksempel på beregning af tilladt udledning fra et parcelhus:

Grunden er på 800 m² og har et hus på 150 m² med forskellige indretninger af grunden. Det reducerede areal er den impermeabel flade, der reelt afledes vand fra.

Med en tilladt maksimal afløbskoefficient på 0,25 må der afledes overfladevand fra grunden svarende til et reduceret areal på 200 m² også kaldet hydrologisk reduktionsfaktor, hvor afløbskoefficient fra belægninger = 1.

Eksempel 1:

Belægningstype	Areal m ²	Afløbskoefficient fra belægning	Reduceret areal m ²
Tag	150	1,0	150
Flisebelægning	50	0,7	35
Grus belægning med hældning til afløb	50	0,3	15
Ialt			200

Den tilladte maksimale afløbskoefficient for boligtypen er overhold og overfladevandet kan direkte afledes til regnvandsledning.

Eksempel 2:

Belægningstype	Areal m ²	Afløbskoefficient fra belægning	Reduceret areal m ²
Tag	150	1,0	150
Flisebelægning	100	0,7	70
Grus belægning med hældning til afløb	50	0,3	15
I alt			235

Den tilladte maksimale afløbskoefficient for boligtypen er ikke overholdt. Der skal etableres en LAR-løsning svarende til nedsivningsanlæg for et areal på 35 m². Dimensionering af LAR-anlægget kan ske vha. spildevandskomiteens (SVK) regneark med sikkerhedsfaktorer som ved bassindimensionering.

Eksempel på beregning af tilladt udledning fra et erhvervsområde:

Grunden er på 10.000 m² og har en bygning på 5.000 m² med forskellige indretninger af grunden. Med en tilladt maksimal afløbskoefficient på 0,7 må der afledes vand fra et reduceret areal på 7.000 m².

Separatkloakeret område.

Eksempel 1:

Belægningstype	Areal m ²	Afløbskoefficient fra belægning	Reduceret areal m ²
Tag	5.000	1,0	5.000
P-plads flisebelægning	2.500	0,7	1.750
Grønne områder	2.500	0,1	250
I alt			7.000

Det reducerede areal er lig arealet, givet ved den tilladte maksimale afløbskoefficient, og derfor kan overfladevandet afledes direkte til regnvandsledningen.

Eksempel 2:

Belægningstype	Areal m ²	Afløbskoefficient fra belægning	Reduceret areal m ²
Tag	5.000	1,0	5.000
P-plads asfalt	4.000	1,0	4.000
Grus arealer	1.000	0,3	300
I alt			9.300

Den tilladte maksimale afløbskoefficient for området er ikke overholdt. Derved kan ikke alt overfladevandet afledes direkte til regnvandsledning. Der skal etableres en LAR-løsning for den del af det reducerede areal der overstiger 7.000 m².

Dette kan enten ske ved at etablere ex. nedsivningsanlæg for et red. areal på 2.300 m² eller der kan etableres et forsinkelsesbassin på ejendommen, hvor udledningen nedrosles svarende til tilladt afløbstal. Beregning af bassinstørrelse sker efter spildevandskomiteens (SVK) regneark for bassinanlæg. Den benyttede klimafaktor fastlægges efter anlæggets tidshorisont (100 år).

I dette eksempel skal der etableres et forsinkelsesbassin på 106 m³ og etableres af afløbsbremse fra regnvandsafløbet på ejendommen med max. udledning på 96,25 l/sek.

Det tilladte afløbstal udregnes efter formlen:

Afløbstal = maksimal afløbskoefficient x tot. areal x dimensionsgivende regnhændelse x klimafaktor

96,25 l/sek. = 0,7 x 1 ha. x 110 l/sek./ha x 1,25

Beregning af forsinkelsesvolumen på regnvandssystem fra SVK-regneark

Regnkurve karakteristika		Ledningsdimensionering CDS karakteristika	
Northing (WGS84 ZONE 32)	6178244	CDS-regn varighed (min)	240
Easting (WGS84 ZONE 32)	671258	Tidsskridt (min)	1
Årsmiddelnedbør [mm]	646	Asymmetri koefficient	0,5
Middelværdi ekstrem døgnedbør			
DMI Klimagrid [mm/dag]	27,4		
Gentagelsesperiode (år)	5		
Sikkerhedsfaktor (Fra Skrift 27)	1,3		
Varighed (min)	Intensitet givet ovenstående input ($\mu\text{m/s}$)		
20	15,42		

Bassindimensionering opstrøms udløb Oplandskarakteristika	
Befæstet areal (ha)	3,3
Hydrologisk reduktionsfaktor (-)	1
Afskærende lednings kapacitet (l/s)	3,45

NB. Frekvens- og sikkerhedsfaktorer på regnen indgår ved beregning af bassinvolumen

Design regnkurve				
Varighed (min)	z_T ($\mu\text{m/s}$)	$S\{z_T\}$ ($\mu\text{m/s}$)	f^*z_T ($\mu\text{m/s}$)	Regression ($\mu\text{m/s}$)
1	35,61	3,19	46,29	46,32
2	31,55	2,64	41,02	41,01
5	23,95	1,62	31,14	31,05
10	17,60	1,35	22,88	22,74
30	9,11	0,86	11,84	11,96
60	5,62	0,63	7,31	7,51
180	2,67	0,25	3,48	3,44
360	1,63	0,12	2,12	2,07
720	0,97	0,08	1,26	1,24
1440	0,57	0,04	0,75	0,74
2880	0,33	0,03	0,43	0,44

Plot af CDS regn:
Tilpas SERIE(..) i CDS regn
til at plotte fra H18 til H257

Volumen af bassin	
2317 m ³	
Effekten af koblede regn ER inkluderet (20 % ekstra volumen)	

CDS regn	
Tid (min)	Intensitet ($\mu\text{m/s}$)
0	0,74846192
1	0,753382602
2	0,758379364
3	0,763454064
4	0,768608626
5	0,773845034
6	0,779165344
7	0,78457168
8	0,790066242
9	0,795651306
10	0,801329228

Mellemresultater svarende til Skrift 16		
Dvs. at effekt af koblede regn IKKE er inkluderet i mellemresultaterne.		
Reduceret areal (ha)		3,30
Afløbstal (mu-m/s)		0,10
Varighed (h)		53,22
Vr,k (mm)		58,52