

## Dimensionering af regnvandsudledninger fra erhvervsgrunde og andre matrikler

Hvis en matrikel befæstes mere end defineret i Blå Plan (Kolding kommunes spildevandsplan), skal der etableres regnvandsforsinkelse på grunden, så afledningen svarer til den maksimalt tilladte afstrømning.

I nyere lokalplaner står der hvor meget området må befæstes.

Generelt defineret af BlueKolding:

- Erhvervsejendomme udstykket før 2012 må befæstes op til 60 %
- Erhvervsejendomme udstykket efter 1. januar 2012 må befæstes op til 50 %

Overskrider man ikke den maksimale befæstelsesgrad, behøver man ikke forsinke regnvandet før tilslutning til BlueKoldings system.

- Regnvandshovedledninger anlagt før 2005 er dimensioneret til 110 l/s pr ha
- Regnvandshovedledninger anlagt i 2005 til og med 2008, er dimensioneret til 145 l/s pr ha
- Regnvandshovedledninger anlagt i 2009 og derefter, er dimensioneret til 190 l/s pr ha

Herunder tabel med eksempler på tilladelig afledning pr ha.

Tabel for afløbstal l/s pr. ha	Udstykket før 2012	Udstykket efter 1. januar 2012
Ledning anlagt før 2005	110 l/s ha * 60% = 66 l/s ha	110 l/s ha * 50% = 55 l/s ha
Ledning anlagt i 2005 t.o.m. 2008	145 l/s ha * 60% = 87 l/s ha	145 l/s ha * 50% = 73 l/s ha
Ledning anlagt i 2009 og derefter	190 l/s ha * 60% = 114 l/s ha	190 l/s ha * 50% = 95 l/s ha

### Beregning af afløbsvandføring/afskærende ledningskapacitet

Eksempel 1:

En matrikel på 4.000 m<sup>2</sup> udstykket efter 2012, hovedledningen er anlagt før 2005:

Der må afledes op til 55 l/s ha \* 0,4 ha = 22 l/s

Eksempel 2:

En matrikel på 25.000 m<sup>2</sup> udstykket før 2012, hovedledningen er anlagt i 2007:

Der må afledes op til 87 l/s ha \* 2,5 ha = 218 l/s

Forsinkelses volumen kan beregnes efter:

[https://ida.dk/media/3007/regionalregnraekke\\_ver\\_4\\_1.xls](https://ida.dk/media/3007/regionalregnraekke_ver_4_1.xls)

Der skal, yderst til højre i skemaet, kun indsættes det befæstede areal i hektar, samt den herover beregnede tilladelige afløbsvandføring/afskærende ledningskapacitet.

Regnkurve karakteristika		Ledningsdimensionering		Bassindimensionering opstrøms udløb																																							
<table border="1"> <tr><td>Northing (WGS84 ZONE 32)</td><td>6150000</td></tr> <tr><td>Easting (WGS84 ZONE 32)</td><td>520000</td></tr> <tr><td>Årsmiddeldnedbør [mm]</td><td>827</td></tr> <tr><td>Middeleværdi ekstrem døgnedbør</td><td></td></tr> <tr><td>DMI Klimagnd [mm/dag]</td><td>25,6</td></tr> <tr><td>Gentagelsesperiode (år)</td><td>10</td></tr> <tr><td>Sikkerhedsfaktor (Fra Skrift 27)</td><td>1,3</td></tr> </table>		Northing (WGS84 ZONE 32)	6150000	Easting (WGS84 ZONE 32)	520000	Årsmiddeldnedbør [mm]	827	Middeleværdi ekstrem døgnedbør		DMI Klimagnd [mm/dag]	25,6	Gentagelsesperiode (år)	10	Sikkerhedsfaktor (Fra Skrift 27)	1,3	<table border="1"> <tr><td colspan="2"><b>CDS karakteristika</b></td></tr> <tr><td>CDS-regn varighed (min)</td><td>240</td></tr> <tr><td>Tidsskridt (min)</td><td>1</td></tr> <tr><td>Asymmetri koefficient</td><td>0,5</td></tr> </table>		<b>CDS karakteristika</b>		CDS-regn varighed (min)	240	Tidsskridt (min)	1	Asymmetri koefficient	0,5	<table border="1"> <tr><td colspan="2"><b>Oplandskarakteristika</b></td></tr> <tr><td>Befæstet areal (ha)</td><td>1</td></tr> <tr><td>Hydrologisk reduktionsfaktor (-)</td><td>0,9</td></tr> <tr><td>Afskærende lednings kapacitet (l/s)</td><td>1</td></tr> </table>		<b>Oplandskarakteristika</b>		Befæstet areal (ha)	1	Hydrologisk reduktionsfaktor (-)	0,9	Afskærende lednings kapacitet (l/s)	1								
Northing (WGS84 ZONE 32)	6150000																																										
Easting (WGS84 ZONE 32)	520000																																										
Årsmiddeldnedbør [mm]	827																																										
Middeleværdi ekstrem døgnedbør																																											
DMI Klimagnd [mm/dag]	25,6																																										
Gentagelsesperiode (år)	10																																										
Sikkerhedsfaktor (Fra Skrift 27)	1,3																																										
<b>CDS karakteristika</b>																																											
CDS-regn varighed (min)	240																																										
Tidsskridt (min)	1																																										
Asymmetri koefficient	0,5																																										
<b>Oplandskarakteristika</b>																																											
Befæstet areal (ha)	1																																										
Hydrologisk reduktionsfaktor (-)	0,9																																										
Afskærende lednings kapacitet (l/s)	1																																										
Bemærkninger: Beregnes ud fra N og E koordinater Beregnes ud fra N og E koordinater Defineret i Skrift 27, Faktor til beskrivelse af usikkerhed, klima, mv. Typisk 1.0 - 1.8				NB. Frekvens- og sikkerhedsfaktorer på regnen indgår ved beregning af bassinvolumen																																							
<table border="1"> <tr><td>Varighed (min)</td><td>Intensitet givet ovenstående input (µm/s)</td></tr> <tr><td>20</td><td>19,08</td></tr> </table>		Varighed (min)	Intensitet givet ovenstående input (µm/s)	20	19,08																																						
Varighed (min)	Intensitet givet ovenstående input (µm/s)																																										
20	19,08																																										
<table border="1"> <tr><td colspan="6"><b>Design regnkurve</b></td></tr> <tr><td>Varighed (min)</td><td>Z<sub>T</sub> (µm/s)</td><td>S(z<sub>T</sub>) (µm/s)</td><td>F<sub>Z<sub>T</sub></sub> (µm/s)</td><td>Regression (µm/s)</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>44,54</td><td>5,46</td><td>57,90</td><td>57,61</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>39,04</td><td>4,26</td><td>50,76</td><td>51,09</td><td></td></tr> </table>		<b>Design regnkurve</b>						Varighed (min)	Z <sub>T</sub> (µm/s)	S(z <sub>T</sub> ) (µm/s)	F <sub>Z<sub>T</sub></sub> (µm/s)	Regression (µm/s)		1	44,54	5,46	57,90	57,61		2	39,04	4,26	50,76	51,09		<table border="1"> <tr><td colspan="2"><b>CDS regn</b></td></tr> <tr><td>Tid (min)</td><td>Intensitet (µm/s)</td></tr> <tr><td>0</td><td>0,821141304</td></tr> <tr><td>1</td><td>0,82674148</td></tr> </table>		<b>CDS regn</b>		Tid (min)	Intensitet (µm/s)	0	0,821141304	1	0,82674148	<table border="1"> <tr><td colspan="2"><b>Volumen af bassin</b></td></tr> <tr><td>724 m<sup>3</sup></td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">Effekten af koblede regn ER inkluderet (20 % ekstra volumen)</td></tr> </table>		<b>Volumen af bassin</b>		724 m <sup>3</sup>		Effekten af koblede regn ER inkluderet (20 % ekstra volumen)	
<b>Design regnkurve</b>																																											
Varighed (min)	Z <sub>T</sub> (µm/s)	S(z <sub>T</sub> ) (µm/s)	F <sub>Z<sub>T</sub></sub> (µm/s)	Regression (µm/s)																																							
1	44,54	5,46	57,90	57,61																																							
2	39,04	4,26	50,76	51,09																																							
<b>CDS regn</b>																																											
Tid (min)	Intensitet (µm/s)																																										
0	0,821141304																																										
1	0,82674148																																										
<b>Volumen af bassin</b>																																											
724 m <sup>3</sup>																																											
Effekten af koblede regn ER inkluderet (20 % ekstra volumen)																																											
		Plot af CDS regn: Tilpas SERIE( ) i CDS regn til at plotte fra H18 til H257																																									

## Metoder til forsinkelse af regnvand

Forsinkelsen kan udføres på mange måder. Fælles for alle løsninger er, at det drejer sig om at kunne opmagasinere og/eller nedsive vandet, når det regner kraftigt eller længe.

Her er nogle eksempler:

- Har man et grønt areal med en lavning kan der anlægges et tørbassin.
- Har man vandrette p-plads arealer eller anden befæstelse der kan tåle at stå under vand, kan man tilbageholde vandet der.
- Vælger man en skærveopbygning eller anden opbygning med stort porevolumen under belægningen kan vandet tilbageholdes der.
- Vil man gerne have et grønnere udtryk, kan man kan lave regnbede.
- Har man ingen plads, kan der laves faskiner. (Hvis grundvandsspejlet tillader det og man kan få en nedsivningstilladelse)
- Man kan lave grønne tage, som giver levesteder til bl.a. insekter og holder temperaturen i byen nede.
- Man kan lave permeable belægninger, og mange andre løsninger.

BlueKoldings afløbssystem er etableret, så det kan overholde et i spildevandsplanen fastlagt serviceniveau, der foreskriver, at fællessystemer højst må stuve til terræn en gang hvert tiende år, og separate regnvandssystemer højst hvert femte år. Det har været gældende praksis siden spildevandskomiteens skrift 27 fra 2005.

For at tilpasse nye afløbssystemer til større regnmængder er dimensioneringen af kloaksystemerne sidenhen blevet justeret med klimafaktorer, jf. skrift 29 og senest skrift 30.

Nyere afløbssystemer etableres således større, for at afløbssystemet også vil kunne overholde serviceniveauer i fremtiden.