

Bilag A – Administrationsgrundlag, beregningsforudsætninger og beregningseksempler

ADMINISTRATIONSGRUNDLAG VED OVERSKRIDELSE AF BEFÆSTELSESGRADEN I SPILDEVANDSPLANEN	2
BILAG 1 - BEREKNINGSFORUDSÆTNINGER.....	3
BILAG 2 – BEFÆSTELSESGRADREGNEARK	5
BILAG 3 – BEREKNINGSEKSEMPLER.....	6

Administrationsgrundlag ved overskridelse af befæstelsesgraden i spildevandsplanen

Vi ser i dag hyppigere og voldsommere regnvejrshændelser, og tidlig inddragelse kan være med til at reducere antallet og mængden af oversvømmelser samt begrænse mængden af regnvand i kloaksystemet. Derfor reguleres mængden af regnvand, som må afledes direkte til Rebild Vand & Spildevand A/S' regnvandsledning, gennem befæstelsesgraden fastsat i spildevandsplanen.

Hvis befæstelsesgraden overskrides, skal afledningsretten af regnvandsmængden reguleres igennem en tilslutningstilladelse.

Reguleringen har ingen konsekvenser for allerede eksisterende boliger / virksomheder – den har kun konsekvenser ved nybyggeri, nyopførelse samt til-/ombygninger.

Overskridelse af befæstelsesgraden

Ved nybyggeri, ombygninger og tilbygninger anvender Rebild Kommune følgende praksis.

Hvis der befæstes mere end befæstelsesgraden afsat i spildevandsplanen skal man gøre en af to ting eller en kombination af de to:

- Forsinke regnvandet inden tilslutning.
- Nedsive den andel af arealet som er over befæstelsesgraden.

I forbindelse med administrationsgrundlaget har Rebild Kommune udarbejdet tre bilag. Bilag 1 – BEREGNINGSFORUDSÆTNINGER gennemgår de værdier, som Rebild Kommune har besluttet skal anvendes i forbindelse med overskridelse af befæstelsesgraden. Værdierne stammer fra Spildevandskomitéens skrifter og Dansk Standard. Bilag 2 - BEFÆSTELSESGRADREGNEARK er et regneark til at beregne befæstelsesgraden for en grund. Bilag 3 – BEREGNINGSEKSEMPLER er en samling af beregningseksempler, hvis formål er at forklare beregningerne bag praksissen.

Rebild Kommune vil tilrette bilagene løbende i takt med lovændring, ændring af Danske standarder samt Spildevandskomitéens skrifter.

Bilag 1 - Beregningsforudsætninger

Befæstelsesgraden er et udtryk for hvor meget tag- og overfladevand en ejendom/matrikel må aflede til kloakken (hvor stor en procentdel af matriklen, med tætte overflader, som må ledes til Rebild Vand & Spildevand A/S' regnvandssystem).

For at beregne om befæstelsesgraden overskrides, har Rebild Kommune udarbejdet et regneark hvor afledningsretten til Rebild Vand & Spildevand A/S' regnvandssystem, og om der er en overskridelse heraf beregnes. Regnearket beregner ud fra befæstelsesgraden, hvilken belægningstype/afløbskoefficient der er på matriklen samt en klimafaktor.

Belægnings type	Afløbskoefficient	Befæstelsesgrad
Befæstede områder (asfalt, beton o. lign.)	1,0	100% afledning af regnvand til kloak
Tagflader	1,0	100% afledning af regnvand til kloak
Belægning med tætte fuger	1,0	100% afledning af regnvand til kloak
Belægning med grus- eller græsfuger	0,80	80% afledning af regnvand til kloak
Grusbelægning	0,60	60% afledning af regnvand til kloak
Grønne områder, have og areal uden belægning	0,10	10% afledning af regnvand til kloak

Tabel 1: Afløbskoefficienter jf. DS 432, afsnit 3.2.2.

Ved overskridelse af befæstelsesgraden kan man gøre en af to ting, eller kombiner mulighederne.

- Forsinke regnvandet inden tilslutning.
- Nedsivning af regnvandet.

Hvis der i forbindelse med disse anlæg laves fællesprivate spildevand- og regnvandsanlæg, er det Rebild Kommunes anbefaling, at der udarbejdes et spildevandslav. Rebild Kommune vil synliggøre ejerskabet af de fællesprivate ledninger ved at ændre BBR til kode 12 og ved at ændre spildevandsplanen, så ejendommene har eget kloakopland.

Rebild Kommune har valgt at der i forbindelse med overskridelse af befæstelsesgraden skal anvendes en højere gentagelsesperiode end hvad Rebild Vand & Spildevand A/S har i deres serviceniveau. Dette er besluttet, da overbefæstelsen forsat vil belastte forsyningens kloaknet. Derfor skal stuvningskapaciteten håndtere en større gentagelsesperiode end forsyningens serviceniveau. Dette vil også betyde at overbelastning af anlægget i mindre grad vil påvirke naboer.

Afledningsretten

I befæstelsesgrads regnearket anvendes afledningsretten, som er en omregning af befæstelsesgraden til l/s. Dette er nødvendigt, da denne enhed anvendes til at beregne stuvningsvolumen og også vil være den, som bestemmer hvad vandbremsen skal indstilles til. Afledningsretten beregnes ved en 10 minutters regn for en 1 årshændelse, en klimafaktor, befæstelsesgrad og matrikel areal.

Afledningsret = Regnintensitet (110 l/s/ha) x Klimafaktor (1,05) x Befæstelsesgrad x Matrikelstørrelse

Som udgangspunkt er det oftest 10 minutters regnhændelser, der medfører oversvømmelser i kloaksystemet.

Regnhændelsen fremskrives med 50 år, da det må forventes at være anlæggets levetid.

Bassinvolumen

Til beregning af bassin volumen, benyttes kasseregner med en fast varighed og intensitet, regneformlen er angivet i Afløbsteknik, Winther et al. 5. udgave 1. oplag 2006. Regnintensiteten er angivet i DS 432:2020 tabel 4 – Gentagelsesperioder, klimafaktorer og dimensionsgivende regnintensitet. Der anvendes en gentagelsesperiode på 10 år og en klimafaktor på 1,3 jf. IDA Spildevandskomiteen skrift 28. Beregningsformlen er indarbejdet i befæstelsesgradregnearket, hvor bassinvolumen, ud fra det ønskede projekt, vil fremgå.

Bassinvolumen = (Regnintensitet x Klimafaktor x Areal - Bassinets afløbstal) x Regnvarighed

Forudsætninger

Regnintensitet	0,023 l/s/m ²	10 min hændelse med en gentagelsesperiode på 10 år
Klimafaktor	1,3	Faktor til fremskrivning af regn
Areal	m ²	Det befæstede areal
Bassinets afløbstal	l/s	Afløbsretten for matriklen
Regnvarighed	600 s	10 minutters regnhændelse, svarende til 600 s

LAR-løsninger (Lokal Afledning af Regnvand)

Til beregning af LAR-løsninger benyttes landsdækkende regneark LAR-dimensioneringsregneark udarbejdet af IDA Spildevandskomiteen. Der anvendes en gentagelsesperiode på 10 år og en klimafaktor på 1,3 jf. IDA Spildevandskomiteen skrift 28.

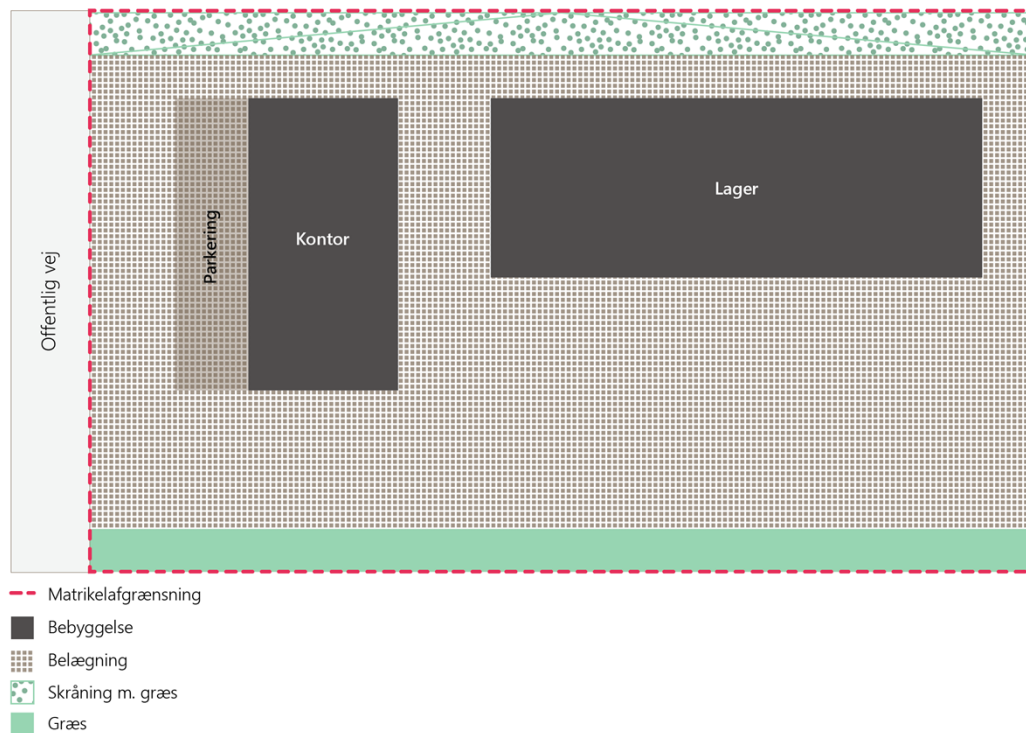
Bilag 2 – Befæstelsesgradregneark

Beregning af befæstelsesgraden og overholdelse af afløbskoefficient				
Rebild Kommune har lavet dette regneark, hvor du kan se, om du overholder kravene til afledning af regnvand. I regnearket er der allerede angivet et beregningseksempel. For at lave din egen beregning skal de grå felter udfyldes eller ændres.				
			Dato	xx-xx-xxxx
Ejer	xxxx			
Adresse	xxxx xx			
Matr.nr.	xx, xxxxx, xxxxxx			
Matrikelareal (m ²)	0			
Ansøger				
Tilladt afløbskoefficient: (Kan findes i spildevandsplanen, lokalplanen eller ved henvendelse til Spildevandsgruppen på spildevand@rebild.dk):	0,00			
Dimensionsgivende regnintensitet (l/s/ha i 10 min.). Svarende til 110 l/s/ha ganget med en klimafaktor på 1,05.	115,5			
Nedenstående afløbskoefficienter skal benyttes ved beregning af regnvandsafledningen.				
Belægnings type	Afløbskoefficient			
Befæstede områder (asfalt, beton o. lign.)	1,0			
Tagflader	1,0			
Belægning med tætte fuger	1,0			
Belægning med grus- eller græs-fuger	0,80			
Grusbelægning	0,60			
Grønne områder, have og areal uden belægning	0,10			
Hydrologisk reduktionsfaktor:	1,0			
Overfladearealer på grunden udfyldes.				
Belægningstype	Afløbskoefficient	Areal m ²	Reduceret areal m ²	Regnvand i alt l/s
Befæstede områder	1,0	0	0	0,0
Tagflader	1,0	0	0	0,0
Belægning med tætte fuger	1,0	0	0	0,0
Græsarmering	0,90	0	0	0,0
Grusbelægning	0,60	0	0	0,0
Grønne områder, have og areal uden belægning	0,10	0	0	0,0
Område som ikke afleder til kloakken				
Kan kun anvendes efter aftale med Rebild Kommune	0,00	0	0	0,0
Areal med en anden afløbskoefficient	0,00	0	0	0,0
Samlet areal (A) (skal svare til grundens totale areal):		0	0	
Samlet afløb (Q):				0,0
Samlet afløbskoefficient:			#DIVISION/0!	
Max. tilladelig afledning:				0,0
Er der behov for forsinkelse på grunden?	JA - der skal etableres forsinkelse af regnvand, nedsivning eller reducere det befæstede areal			
Befæstelsesgraden er ikke overholdt og der skal nedsives eller forsinkes på grunden. Hvis Befæstelsesgraden ønskes overholdt ved nedsivning skal Spildevandskomitéens regneark anvendes til dimensionering af faskinen, regnbeddet eller anden nedsivningsløsning. Regnearket findes her: http://www.laridanmark.dk/dimensionering-af-lar-anlaeg/31582				
Hvis befæstelsesgraden ønskes overholdt ved forsinkelse af regnvandet inden tilslutning skal der etableres en stuvningsvolumen på:				
Stuvningsvolumen	0,000 m3			

Bilag 3 – Beregningseksempler

Ved overskridelse af befæstelsesgraden, angivet i spildevandsplanen, skal der ansøges om en spildevandstilladelse. I tilladelsen vil kommunen stille krav om forsinkelse eller nedsivning af regnvandet.

Eksempel 1: Forsinkelsesbassin med vandbremse



På en 12.000 m² grund, beliggende i et kloakopland med en befæstelsesgrad på 0,6, skal der etableres en ny virksomhed.

Afledningsret = Regnintensitet x Klimafaktor x Befæstelsesgrad x Matrikelstørrelse

Afledningsret = 0,011 l/s/m² x 1,05 x 0,6 x 12.000 m²

Følgende etableres på grunden:

- Tagflade: 2.000 m²
- Belægning: 8.200 m²
- Grønne områder: 1.800 m²

Den samlede afledningsret for matriklen er på 83 l/s. For at beregne om den samlede afledningsret er overholdt benyttes Rebild Kommunes befæstelsesgrad regneark.

Afledningsretten overskrides, da det samlede afløb fra projektet er 120 l/s.

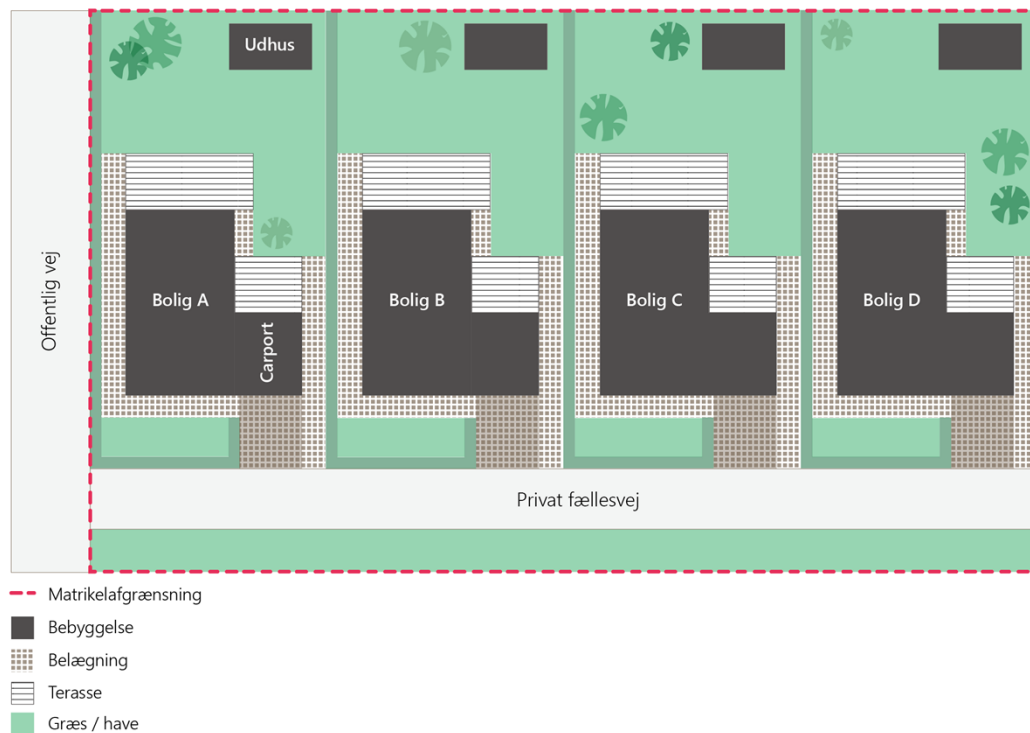
I befæstelsesgrad regnearket beregnes stuvningsvolumen til 136 m³.

Projektet udføres herved med et lukket bassin, med et forsinkelsesvolumen på 136 m³, og en vandbremse indstillet til afledningsretten på 83 l/s.

Eksempel 1 – Beregning af afledningsretten og forsinkelsesvolumen.

Beregning af befæstelsesgraden og overholdelse af afløbskoefficient				
Rebild Kommune har lavet dette regneark, hvor du kan se, om du overholder kravene til afledning af regnvand. I regnearket er der allerede angivet et beregningseksempel. For at lave din egen beregning skal de grå felter udfyldes eller ændres.				
			Dato	xx-xx-xxxx
Ejer	Eksempel 1			
Adresse	xxxx xx			
Matr.nr.	xx, xxxxx, xxxxxx			
Matrikelareal (m ²)	12000			
Ansøger				
Tilladt afløbskoefficient: (Kan findes i spildevandsplanen, lokalplanen eller ved henvendelse til Spildevandsgruppen på spildevand@rebild.dk):	0,60			
Dimensionsgivende regnintensitet (l/s/ha i 10 min.). Svarende til 110 l/s/ha ganget med en klimafaktor på 1,05.	115,5			
Nedenstående afløbskoefficienter skal benyttes ved beregning af regnvandsafledningen.				
Belægnings type	Afløbskoefficient			
Befæstede områder (asfalt, beton o. lign.)	1,0			
Tagflader	1,0			
Belægning med tætte fuger	1,0			
Belægning med grus- eller græsfuger	0,80			
Grusbelægning	0,60			
Grønne områder, have og areal uden belægning	0,10			
Hydrologisk reduktionsfaktor:	1,0			
Overfladearealer på grunden udfyldes.				
Belægningstype	Afløbskoefficient	Areal m ²	Reduceret areal m ²	Regnvand i alt l/s
Befæstede områder	1,0	8.200	8.200	94,7
Tagflader	1,0	2.000	2.000	23,1
Belægning med tætte fuger	1,0	0	0	0,0
Græsarmering	0,90	0	0	0,0
Grusbelægning	0,60	0	0	0,0
Grønne områder, have og areal uden belægning	0,10	1.800	180	2,1
Område som ikke afleder til kloakken Kan kun anvendes efter aftale med Rebild Kommune	0,00	0	0	0,0
Areal med en anden afløbskoefficient	0,00	0	0	0,0
Samlet areal (A) (skal svare til grundens totale areal):		12.000	10.380	
Samlet afløb (Q):				119,9
Samlet afløbskoefficient:			0,87	
Max. tilladelig afledning:				83,2
Er der behov for forsinkelse på grunden?	JA - der skal etableres forsinkelse af regnvand, nedsivning eller reducere det befæstede areal			
Befæstelsesgraden er ikke overholdt og der skal nedsives eller forsinkes på grunden. Hvis Befæstelsesgraden ønskes overholdt ved nedsivning skal Spildevandskomitéens regneark anvendes til dimensionering af faskinen, regnbeddet eller anden nedsivningsløsning. Regnearket findes her: http://www.laridanmark.dk/dimensionering-af-lar-anlaeg/31582				
Hvis befæstelsesgraden ønskes overholdt ved forsinkelse af regnvandet inden tilslutning skal der etableres en stuvningsvolumen på:				
Stuvningsvolumen	136,321 m3			
Side 7 af 12				

Eksempel 2: Fælles regn- og spildevandsløsning



På en 2.400 m² grund, beliggende i et kloakopland med en befæstelsesgrad på 0,4, skal der etableres 4 rækkehuse samt privat fællesvej. Der vil ikke ske udmatrikulering, hvorved der skal etableres fællesprivat regn- og spildevandsløsning.

Afledningsret = Regnintensitet x Klimafaktor x Befæstelsesgrad x Matrikelstørrelse

Afledningsret = 0,011 l/s/m² x 1,05 x 0,4 x 2.400 m²

Følgende etableres på grunden:

- Vejareal: 360 m²
- Tagflade: 650 m²
- Belægning: 460 m²
- Træ terrasse: 80 m²
- Grønne områder: 850 m²

Den samlede afledningsret for matriklen er på 11 l/s. For at beregne om den samlede afledningsret er overholdt benyttes Rebild Kommunes befæstelsesgrad regneark.

Afledningsretten overskrides, da det samlede afløb fra projektet er 19 l/s.

I befæstelsesgrad regnearket beregnes stuvningsvolumen til 22 m³.

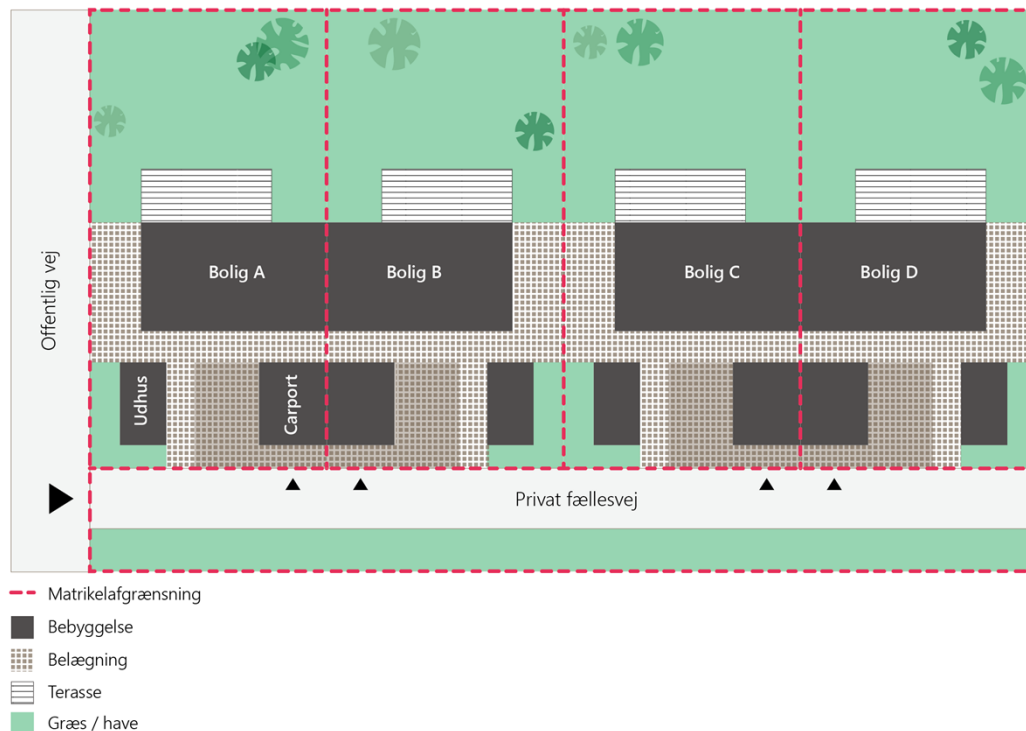
Projektet udføres med et lukket bassin, med et forsinkelsesvolumen på 22 m³, og en vandbremse indstillet til afledningsretten på 11 l/s.

Da der etableres fællesprivate spildevands- og regnvandsanlæg, anbefaler Rebild Kommune, at der udarbejdes et spildevandslav.

Eksempel 2 – Beregning af afledningsretten og forsinkelsesvolumen.

Beregning af befæstelsesgraden og overholdelse af afløbskoefficient				
Rebild Kommune har lavet dette regneark, hvor du kan se, om du overholder kravene til afledning af regnvand. I regnearket er der allerede angivet et beregningseksempel. For at lave din egen beregning skal de grå felter udfyldes eller ændres.				
			Dato	xx-xx-xxxx
Ejer	Eksempel 2			
Adresse	xxxx xx			
Matr.nr.	xx, xxxxx, xxxxxx			
Matrikelareal (m ²)	2400			
Ansøger				
Tilladt afløbskoefficient: (Kan findes i spildevandsplanen, lokalplanen eller ved henvendelse til Spildevandsgruppen på spildevand@rebild.dk):	0,40			
Dimensionsgivende regnintensitet (l/s/ha i 10 min.). Svarende til 110 l/s/ha ganget med en klimafaktor på 1,05.	115,5			
Nedenstående afløbskoefficienter skal benyttes ved beregning af regnvandsafledningen.				
Belægnings type	Afløbskoefficient			
Befæstede områder (asfalt, beton o. lign.)	1,0			
Tagflader	1,0			
Belægning med tætte fuger	1,0			
Belægning med grus- eller græsfuger	0,80			
Grusbelægning	0,60			
Grønne områder, have og areal uden belægning	0,10			
Hydrologisk reduktionsfaktor:	1,0			
Overfladearealer på grunden udfyldes.				
Belægningstype	Afløbskoefficient	Areal m ²	Reduceret areal m ²	Regnvand i alt l/s
Befæstede områder - Vejareal	1,0	360	360	4,2
Tagflader	1,0	650	650	7,5
Belægning med tætte fuger	1,0	460	460	5,3
Græsarmring	0,90	0	0	0,0
Grusbelægning / Træterrasser	0,60	80	48	0,6
Grønne områder, have og areal uden belægning	0,10	850	85	1,0
Område som ikke afleder til kloakken				
Kan kun anvendes efter aftale med Rebild Kommune	0,00	0	0	0,0
Areal med en anden afløbskoefficient	0,00	0	0	0,0
Samlet areal (A) (skal svare til grundens totale areal):		2.400	1.603	
Samlet afløb (Q):				18,5
Samlet afløbskoefficient:			0,67	
Max. tilladelig afledning:				11,1
Er der behov for forsinkelse på grunden?	JA - der skal etableres forsinkelse af regnvand, nedsivning eller reducere det befæstede areal			
Befæstelsesgraden er ikke overholdt og der skal nedsives eller forsinkes på grunden. Hvis Befæstelsesgraden ønskes overholdt ved nedsivning skal Spildevandskomitéens regneark anvendes til dimensionering af faskinen, regnbeddet eller anden nedsivningsløsning. Regnearket findes her: http://www.laridanmark.dk/dimensionering-af-lar-anlaeg/31582				
Hvis befæstelsesgraden ønskes overholdt ved forsinkelse af regnvandet inden tilslutning skal der etableres en stuvningsvolumen på:				
Stuvningsvolumen	22,105 m ³			

Eksempel 3: Kombineret regnvandsløsning, forsinkelse og nedsivning



På en 2.400 m² grund, beliggende i et kloakopland med en befæstelsesgrad på 0,4, skal der etableres 2 dobbelthuse samt privat fællesvej. Matriklen udmatrikuleres, og der laves 1 faskine til hvert dobbelthus, hvorved der skal etableres fællesprivat regnvandsløsning. Der vil blive fremført spildevandsstik til hver bolig.

Afledningsret = Regnintensitet x Klimafaktor x Befæstelsesgrad x Matrikelstørrelse

Afledningsret = 0,011 l/s/m² x 1,05 x 0,4 x 2.400 m²

Følgende etableres på grunden:

- Vejareal: 360 m²
- Tagflade: 630 m²
- Belægning: 580 m²
- Grønne områder: 830 m²

Den samlede afledningsret for matriklen er på 11,1 l/s. For at beregne om den samlede afledningsret er overholdt benyttes Rebild Kommunes befæstelsesgrad regneark.

Afledningsretten overskrides, da det samlede afløb fra projektet er 19,1 l/s.

Der etableres regnvandsfaskiner til håndtering af tag og overfladevand fra tagsiderne mod haverne samt terrasserne. Areal herfra fratrækkes det samlede afløb, i befæstelsesgradregnearket, ved at indsætte arealet i feltet "Område som ikke afleder til kloakken". Til beregning af regnvandsfaskinens størrelse benyttes LAR-dimensioneringsregneark.

Det resterende regnvand forsinkes i et lukket bassin. I befæstelsesgrad regnearket beregnes stuvningsvolumen til 17,8 m³

Projektet udføres herved med nedsivning af overfladevand fra tag og terrasser samt et lukket bassin, med et forsinkelsesvolumen på 17,8 m³, og en vandbremse indstillet til afledningsretten på 11,1 l/s.

Da der etableres fællesprivate regnvandsanlæg, anbefaler Rebild Kommune, at der udarbejdes et spildevandslav.

Eksempel 3 – Beregning af afledningsretten og forsinkelsesvolumen.

Beregning af befæstelsesgraden og overholdelse af afløbskoefficient				
Rebild Kommune har lavet dette regneark, hvor du kan se, om du overholder kravene til afledning af regnvand. I regnearket er der allerede angivet et beregningseksempel. For at lave din egen beregning skal de grå felter udfyldes eller ændres.				
				Dato
				xx-xx-xxxx
Ejer	Eksempel 3			
Adresse	xxxx xx			
Matr.nr.	xx, xxxxx, xxxxxx			
Matrikelareal (m ²)	2400			
Ansøger				
Tilladt afløbskoefficient: (Kan findes i spildevandsplanen, lokalplanen eller ved henvendelse til Spildevandsgruppen på spildevand@rebild.dk):	0,40			
Dimensionsgivende regnintensitet (l/s/ha i 10 min.). Svarende til 110 l/s/ha ganget med en klimafaktor på 1,05.	115,5			
Nedenstående afløbskoefficienter skal benyttes ved beregning af regnvandsafledningen.				
Belægnings type	Afløbskoefficient			
Befæstede områder (asfalt, beton o. lign.)	1,0			
Tagflader	1,0			
Belægning med tætte fuger	1,0			
Belægning med grus- eller græsfuger	0,80			
Grusbelægning	0,60			
Grønne områder, have og areal uden belægning	0,10			
Hydrologisk reduktionsfaktor:	1,0			
Overfladearealer på grunden udfyldes.				
Belægningstype	Afløbskoefficient	Areal m ²	Reduceret areal m ²	Regnvand i alt l/s
Befæstede områder - Vejareal	1,0	360	360	4,2
Tagflader	1,0	420	420	4,9
Belægning med tætte fuger	1,0	500	500	5,8
Græsarmering	0,90	0	0	0,0
Grusbelægning / Træterrasser	0,60	0	0	0,0
Grønne områder, have og areal uden belægning	0,10	830	83	1,0
Område som ikke afleder til kloakken (Tagflade mod have 210 m ² samt terrasse 80 m ² nedsives)	0,00	290	0	0,0
Areal med en anden afløbskoefficient	0,00	0	0	0,0
Samlet areal (A) (skal svare til grundens totale areal):		2.400	1.363	
Samlet afløb (Q):				15,7
Samlet afløbskoefficient:			0,57	
Max. tilladelig afledning:				11,1
Er der behov for forsinkelse på grunden?	JA - der skal etableres forsinkelse af regnvand, nedsivning eller reducere det befæstede areal			
Befæstelsesgraden er ikke overholdt og der skal nedsives eller forsinkes på grunden. Hvis Befæstelsesgraden ønskes overholdt ved nedsivning skal Spildevandskomitéens regneark anvendes til dimensionering af faskinen, regnbeddet eller anden nedsivningsløsning. Regnearket findes her: http://www.laridanmark.dk/dimensionering-af-lar-anlaeg/31582				
Hvis befæstelsesgraden ønskes overholdt ved forsinkelse af regnvandet inden tilslutning skal der etableres en stuvningsvolumen på:				
Stuvningsvolumen	17,799 m³			