

Regnvandshåndteringsnotat Smedeland 28

Sagsnummer:
17069

Sag : Smedeland 28
Kunde : KPC Udvikling
Notat nr. : ANL_001
Emne : Regnvandshåndtering

Dato:
11/08/2021

Revideret, den
09/02/2023

I forbindelse med et nyt projekt, af blandet erhverv og boligbyggeri, har AFRY lavet en analyse af regnvandshåndteringen.

Projektet kan ses på *Bilag. 1 Situationsplansoversigt*.

Der estimeres et behov for en forsinkelse a 480 m³.

Smedeland 28 er omfattet af Albertslund kommunes Spildevandsplan.

I spildevandsplanen er Smedeland 28 separatkloakeret, hvilket betyder et serviceniveau 1/5. (1/5 betyder, fyldte ledninger én gang årligt, vand på terræn accepteres én gang hvert 5år, rent statistisk)

1 Arealer

Opdeling af arealer og deres afløbskoefficienter

17063 - Smedeland 28				
Lokalplan område:		15056 m ²		
Arealopgørelse		Areal i m ²	Reduktionsfaktor	Redu. Areal
	Totalt	15056	0,84	12660,4
Delområde 1	Bygning	6875 m²	1	6875 m²
	Bygning	2719 m ²	1	2719 m ²
	Belægning	812 m ²	0,8	649,6 m ²
	Belægning	372 m ²	0,8	297,6 m ²
	Belægning	583 m ²	0,8	466,4 m ²
	Belægning	389 m ²	0,8	311,2 m ²
	Belægning	968 m ²	0,8	774,4 m ²
	Belægning	551 m ²	0,8	440,8 m ²
	Belægning	571 m ²	0,8	456,8 m ²
	<i>Udgår grundet nyt skel</i>	-1106 m ²	0,8	-884,8 m ²
	Græsarmering	350 m ²	0,6	210 m ²
	Græsarmering	287 m ²	0,6	172,2 m ²
	Græsarmering	287 m ²	0,6	172,2 m ²
	Gras/grønne arealer	1398	0,1	139,8 m ²
		15056 m²	0,84	12660,4 m²

2 Hverdagsregn (op til en 5 års regnhændelse)

Ved hverdagsregn vil regnvand blive ledt til rørført system i jord, og videre til offentlig regnvandskloak. Jævnfør spildevandsplanen er den maksimale afløbskoefficient 0,50.

Lokalplansområdet er beregnet til et samlet areal a 15.056 m², heraf er 12.660 m² befæstet.

Dette giver en afløbskoefficient a 0,84.

Derved er afløbskoefficienten fra spildevandsplanen ikke overholdt og regnvandsforsinkelse skal etableres. Albertslund kommune har angivet en tilladt udledning fra grunden, svarende til 110 l/s ha.

2.1 Forsinkelsesvolumen beregning af forudsætninger

Beregning af forsinkelse er foretaget ud fra Spildevands-komiteens, regionalregnerække ver. 4_1 regneark.

Regnvand skal holdes på egen grund ved store regnskyl op til en 5 års hændelse.

Derfor er der forudsat en 5 årshændelse, med en sikkerhedsfaktor a 1.2.

Afskærende ledningskapacitet a $1.506 \cdot 0,5 \cdot 110 \text{ l/s} = 82,8 \text{ l/s}$

(Totalareal i hektar * højst tilladte afløbs koefficient * dimensionsgivende regnintensitet)

Forsinkelsen skal indeholde nyt forsinkelsesvolumen (SVK-beregning) samt det volumen fra de eksisterende lavninger på grunden.

Forsinkelsen kan indarbejdes under parkeringsplads mod nord, og evt. med opstuvning til terræn.

Regnkurve karakteristika					Ledningsdimensionering		Bassindimensionering opstrøms udløb	
					CDS karakteristika		Oplandskarakteristika	
Northings (WGS84 ZONE 32)	6175769				CDS-regn varighed (min)	240	Befæstet areal (ha)	1,286
Easting (WGS84 ZONE 32)	713354				Tidsskridt (min)	1	Hydrologisk reduktionsfaktor (-)	1
Årsmiddelhøjde (mm)	647	Beregnes ud fra N og E koordinater			Asymmetri koefficient	0,5	Afskærende lednings kapacitet (l/s)	82,8
Middelværdi ekstrem døgnehøjde							NB. Frekvens- og sikkerhedsfaktorer på regnen indgår ved beregning af bassinvolumen	
DMI Klimagrid (mm/dag)	27,6	Beregnes ud fra N og E koordinater						
Gentagelsesperiode (år)	5							
Sikkerhedsfaktor (Fra Skrift 27)	1,2	Defineret i Skrift 27, Faktor til beskrivelse af usikkerhed, klima, mv. Typisk 1.0 - 1.8						
Varighed (min)		Intensitet givet ovenstående input (mm/s)						
	20	14,26						

Design regnkurve						CDS regn		Volumen af bassin	
Varighed (min)	z_T	$S(z_T)$	f^*z_T	Regression		Tid (min)	Intensitet (mm/s)	140 m ³	ADVARSEL: Programmet har muligvis ikke optimeret
1	35,63	3,20	42,76	42,79		0	0,706419204	Effekten af koblede regn ER inkluderet (20 % ekstra volumen)	
2	31,57	2,65	37,89	37,87		1	0,711033192		
5	23,97	1,62	28,76	28,67		2	0,715718275	Plot af CDS regn: Tåpas SERIE(.) i CDS regn til at plote fra H18 til H257	
10	17,61	1,35	21,13	21,00		3	0,720476187		
30	9,11	0,66	10,93	11,07		4	0,72530872	Mellemresultater svarende til Skrift 16 Dvs. at effekt af koblede regn IKKE er inkluderet i mellemresultaterne.	
60	5,63	0,63	6,75	6,97		5	0,730217724		
180	2,70	0,26	3,24	3,20		6	0,735205115	Reduceret areal (ha)	1,27
360	1,66	0,12	1,99	1,93		7	0,740272874	Afløbstal (m ³ -m/s)	6,54
720	0,98	0,08	1,18	1,16		8	0,745423048	Varighed (h)	0,22
1440	0,58	0,05	0,70	0,70		9	0,75065776	Vr.k (mm)	9,20
2880	0,34	0,03	0,40	0,42		10	0,755979206		
						11	0,761389658		

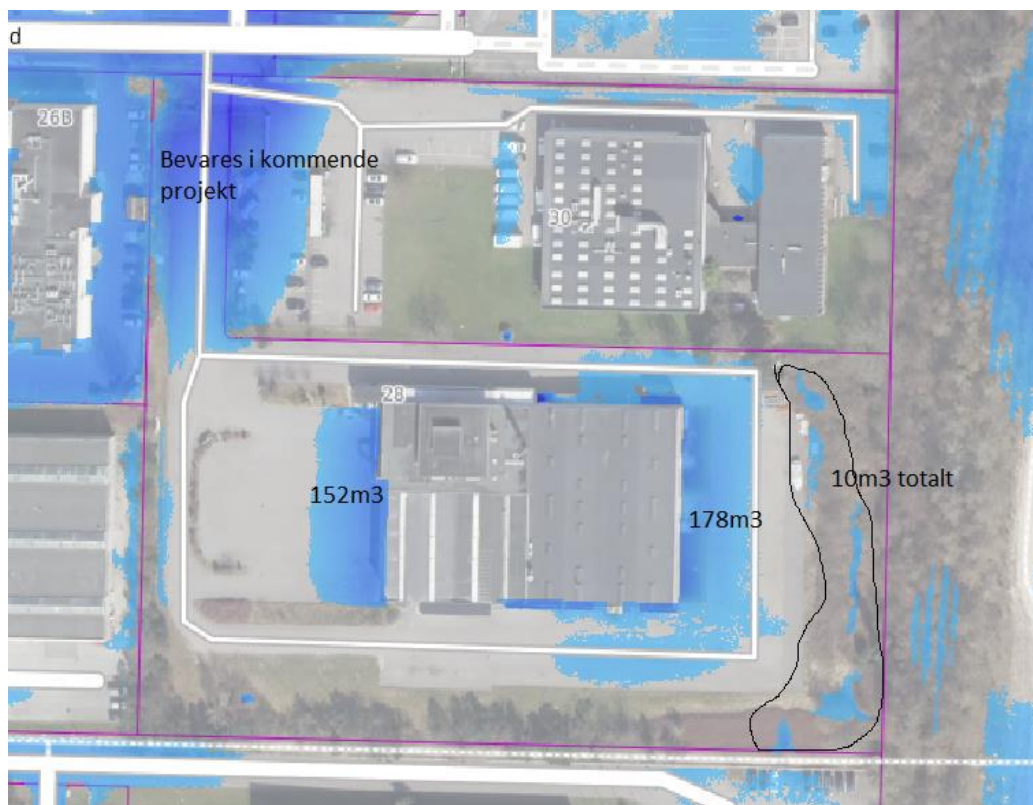
Foto: 1 - Udklip fra SVK-regneark. For større udklip se Bilag. 2 Beregningsgrundlag forsinkelsesvolumen

Ud fra ovenstående forudsætninger giver SVK-beregningen et forsinkelsesvolumen a 140 m³.

3 Ekstremregn (Over en 5 års regn hændelse)

Ved større regn hændelser, så som 100 årshændelse eller lignede, kan kloaksystemet ikke følge med i dette projekt, eller det offentlige system. Der er stillet krav fra Albertslund kommune at eksisterende lavninger som modtager vand i en T=100 skal indarbejde i forsinkelsesvolumenet.

AFRY har lavet Scalgo simuleringer (glas model 50mm) af området. Der blev fundet 340m³ totalt som skal indarbejde i forsinkelsesvolumenet for området.



3.1 Strømningsveje og mængder.

Albertslunds kommune stiller som krav at matriklens afvandingsforhold ved ekstremregn forbliver uændret. Naboer må ikke stilles dårligere i fremtiden end de nuværende forhold. Derfor er der lavet en vurdering af strømningsveje og mængder.

Matriklens afvanding foregår primært ud af to strømninger væk fra grunden, syd/østlig og vestlig og en tilstrømning fra nord, som vist på *Bilag 3. Eksisterende afstrømningsforhold*.

Mængderne er oplistet i nedenstående skema.

Indstrømmende vand fra	Indstrømmende vand	Udstrømmende vand
Syd	-	37 l/s
Vest	-	1.700 l/s
Nord	1.332 l/s	-
Øst	-	475 l/s
I alt	1.332 l/s	2.212 l/s

Tabel 1: Opdeling af strømningsmængder fordelt på områder i en T=100, for fremtidige forhold se Bilag. 4 Fremtidige afstrømningsforhold.

Den nordlige tilstrømning består af 4 tilløbspunkter på i alt 25.075 m² svarende til 1.332 l/s for en 100 årshændelse om 100år (Areal = 2,507 ha 100års hændelse = 380 l/s*ha og Klimafaktor 1,4).

Vandmængden er i al væsentlighed koncentreret i en vandstrøm i matriklens allernordligste del fra eksisterende vejarealer og nabomatrikel (1.232 + 63 l/s), som løber 40 m igennem matrikel fra nordøst og ud igen imod sydvest.

Denne nordvestlige afstrømning består af (1.295 l/s) gennemstrømmende vand og 405 l/s vand fra matriklens vestlige halvdel.

Den sydøstlig afstrømning består af i alt 4 udledningspunkter på i alt 510 l/s, koncentreret om primært et afledningspunkt i matriklens sydøst hjørne på 410 l/s. Den østlige afstrømning består primært af 464 l/s vand fra matriklens østlige halvdel og 46 l/s gennemstrøm.

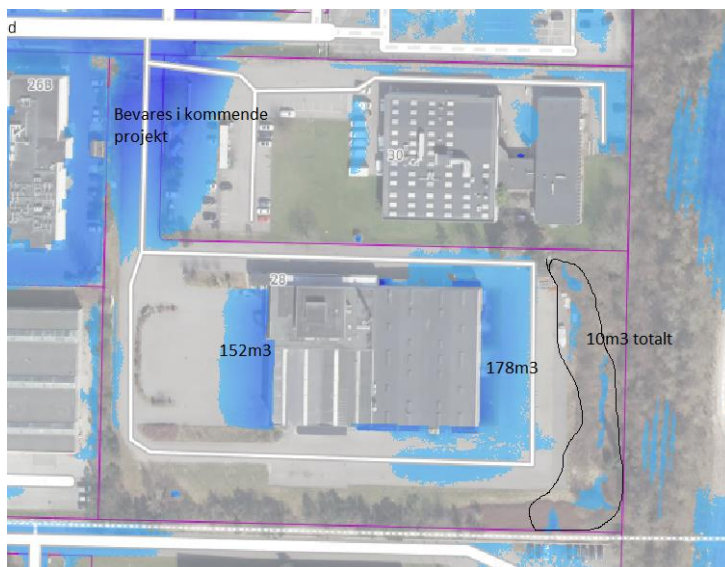
Derfor skal landskabsprojektet for byggemodningen koter området således at ved ekstremregn ledes overløbsvand ud over matriklen på de samme steder og som eksisterende forhold er i dag. Der henvises til *Bilag 4. Fremtidige Afstrømningsforhold*.

Vandbalancen kan sikres ved at etablerer nye vandveje (Linjedræn, grøfter/Wadier mm), som vil lede vandet uden om bygninger og hen til deres oprindelige strømningsvej. Derudover skal de eksisterende 340m³ lavninger indarbejdes i forsinkelsen fra matriklen (se afsnit 3.2 Stuvning ved ekstremregn). På den måde sikres bygninger ikke vil lide skade ved kraftige regnskyl samt naboerne ikke vil opleve ændrede strømningsveje ud af projektmatrikel. Når strømningsvejene beholdes som de er i dag vil naboerne ikke stilles dårligere end de er i dag.

3.2 Stuvning ved ekstremregn

Scalco simulering viser at der i dag flere steder på matriklen står mere end 50 mm blankt vand ved T5 (50 mm regn) i lavninger. Disse lavninger er ikke fyldt ved en T=5. Derfor forventer der mere vand i disse områder ved større regnhændelser. (Yderligere forsinkelse på 340m³)
Der henvises til *Bilag 6 – Fremtidige stuvningsforhold*.

Ved det fremtidige projekt bebygges størstedelen af matriklen og grunden udjævnes med belægningsarealer. Dermed forsvinder lavningerne på den centrale del af grunden. Det antages at terræn forhold ved den nordlige vejtilslutning ikke ændres betydeligt og at stuvningsvolumen her bibeholdes.



Analyser viser stuvning på terræn op til kote 24,30. Det skal sikres at fremtidige bebyggelse har en mindste gulvkote i terræn a 24,45, dette gælder navnlig ved nedkørsel til P-kælder. Eller andre tiltag der sikrer at regnhændelser over en T=5 ikke løber uhindret i p-kælder.

Derved er området sikret ved 100 års hændelser.

I den videre proces, vil disse løsninger blive indarbejdet i landskabsprojektet, så de kan tilføre en merværdi for beboerne i området.

4 Opsummering

SVK-regnearket foreskriver 140m³ forsinkelse. Derudover er der eksisterende lavninger på 340m³. Derfor skal den totale forsinkelse være 480m³.

Strømningsvejene for området skal ledes ind og ud i de samme områder som eksisterende forhold er idag.

Lavningen i det nordvestlige hjørne skal indarbejdes i det kommende projekt, på situationsplanen er det eneste i dette område vej og belægning som godt kan tåle oversvømmelse ved ekstremregn.

Bilag 1	:	Situationsplansoversigt
Bilag 2	:	Beregningsgrundlag forsinkelsesvolumen
Bilag 3	:	Eksisterende afstrømningsforhold, T=100
Bilag 4	:	Fremtidige afstrømningsforhold, T=5 minus T=100
Bilag 5	:	Eksisterende stuvningsforhold.
Bilag 6	:	Fremtidige stuvningsforhold.
Notat	:	Henrik Frederiksen
Tilsendt	:	Johan Gottschalck <jgo@kpc.dk> Anne Winther Worm <anww@arkitema.com>

-7254

Grønne kile

Bygade

Smedeland 28

EMNE

Bilag 1. Situationsplansoversigt

SKITSE NR.

MÅL

1:500

DATO

25.11.2022

TEGN. AF

TEGN. AF

SAG NR.

17069

 AFRY

Viborgvej 1, DK-7400 Herning
Søren Frichs Vej 34 A, 8230 Åbyhøj

Telefon +45 97221133
www.afconsult.com/dk



Regnkurve karakteristika

Northing (WGS84 ZONE 32)	6175769
Easting (WGS84 ZONE 32)	713354
Årsmiddelnedbør [mm]	647
Middelværdi ekstrem døgnnedbør	
DMI Klimagrid [mm/dag]	27,6
Gentagelsesperiode (år)	
Sikkerhedsfaktor (Fra Skrift 27)	1,2
Varighed (min)	
20	14,26

Ledningsdimensionering

CDS karakteristika

CDS-regn varighed (min)	240
Tidsskridt (min)	1
Asymmetri koefficient	0,5

Bassindimensionering opstrøms udløb

Oplandskarakteristika

Befæstet areal (ha)	1,266
Hydrologisk reduktionsfaktor (-)	1
Afskærende lednings kapacitet (l/s)	82,8

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

Design regnkurve

Varighed (min)	z _T (µm/s)	S(z _T) (µm/s)	f* _T (µm/s)	Regression (µm/s)
1	35,63	3,20	42,76	42,79
2	31,57	2,65	37,89	37,87
5	23,97	1,62	28,76	28,67
10	17,61	1,35	21,13	21,00
30	9,11	0,86	10,93	11,07
60	5,63	0,63	6,75	6,97
180	2,70	0,26	3,24	3,20
360	1,66	0,12	1,99	1,93
720	0,98	0,08	1,18	1,16
1440	0,58	0,05	0,70	0,70
2880	0,34	0,03	0,40	0,42

6450000

6400000

6350000

6300000



CDS regn

Tid (min)	Intensitet (µm/s)
0	0,706419204
1	0,711033192
2	0,715718275
3	0,720476187
4	0,72530872
5	0,730217724
6	0,735205115
7	0,740272874
8	0,745423048
9	0,75065776
10	0,755979206
11	0,761389658
12	0,766891474
13	0,772487095
14	0,778179052
15	0,78396997
16	0,789862572
17	0,795859684

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

Volumen af bassin

140 m3

ADVARSEL: Programmet har muligvis ikke optimeret korrekt Effekten af koblede regn ER inkluderet (20 % ekstra volumen)

Mellemresultater svarende til Skrift 16

Dvs. at effekt af koblede regn IKKE er inkluderet i mellemresultaterne.

Reduceret areal (ha)	1,27
Afløbstal (mu-m/s)	6,54
Varighed (h)	0,22
Vr,k (mm)	9,20



Sort linjer og tekst: Intern strømning.
Rød linjer og tekst: Strømning ind på matrikel.
Blå linjer og tekst: Strømning ind på matrikel
Vandstrømning er beregnet som 380 l/s/ha x 1,4
klimafaktor

Signaturforklaring

Højdekurver

Luftfoto

Matrikelkort

Strømningsveje

Vandoplande

10

Danmark/2015 0.5m

GeoDanmark 2021

Skel

Danmark/Bygninger (lavningsfri),
Strømningsopland: mindst 200,00 m².

Danmark/Bygninger (lavningsfri)

Position

713382, 6175843

Skala: 1:1000

10 m²

0,1 ha

0,1 km²

10 km²

1000 km²

N



Sort linjer og tekst: Intern strømning.
Rød linjer og tekst: Strømning ind på matrikel.
Blå linjer og tekst: Strømning ind på matrikel
Vandstrømning er beregnet som difference mellem T5 - T100 (380-230 = 150 l/s/ha x 1,4 klimafaktor)

Signaturforklaring

Højdekurver

Luftfoto

Matrikelkort

Strømningsveje

Vandoplande

10

Danmark/2015 0.5m

GeoDanmark 2021

Skel

Danmark/Bygninger (lavningsfri),
Strømningsopland: mindst 200,00 m².

Danmark/Bygninger (lavningsfri)

Position

713382, 6175843

Skala: 1:1000

10 m²

0,1 ha

0,1 km²

10 km²

1000 km²

N

Viborgvej 1, DK-7400 Herning
Søren Frichs Vej 34 A, 8230 ÅbyhøjTelefon +45 97221133
www.afconsult.com/dk

Lavning total.3: 2585 m³
Stuvning T=100: 924 m³
Stuvning T=5 : 195m³

Lavning.1 totalt: 178 m³
Stuvning T=100: 178m³
Stuvning T=5: 130 m³

Lavning.2 totalt: 1349 m³
Stuvning T=100: 1349m³
Stuvning T=5: 65 m³

T5 med afløb

Regnintensitet T=5: 50 mm

RegnvintensistetT=100: 140mm

Vanddybde: 50 mm

Højdekurver

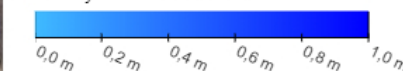
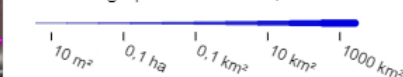
— 10 — Danmark/2015 0.5m

LavningskortDanmark/Bygninger, Volumen: 0,00 m³, Areal: 0,00 m².**Luftfoto**

GeoDanmark 2021

Matrikelkort

Skel

OversvømmelserDanmark/Bygninger, Nedbørmængde: 50 mm.,
Vanddybde: mindst 50 mm.**Strømningsveje**Danmark/Bygninger (lavningsfri),
Strømningsopland: mindst 200,00 m².

Position

713365, 6175800

Skala: 1:1100



Smedeland 28

EMNE

SKITSE NR.

Bilag 6. Fremtidige stuvningsforhold

MÅL

1:1000

DATO

25.11.2022

TEGN.AF

SAG NR.

17069



Viborgvej 1, DK-7400 Herning
Søren Frichs Vej 34 A, 8230 Åbyhøj

Telefon +45 97221133
www.afconsult.com/dk

Lavning total: 2585 m³
Opstuvning total: 924 m³

Lavning matrikel Smedeland 28: 407 m³

NYT BYGGERI

Volumen er beregnet på
baggrund af T5 = 50mm.

Signaturforklaring

Højdekurver

10 Danmark/2015 0.5m

Lavningskort

Danmark/Bygninger, Volumen: 0,00
m³, Areal: 0,00 m².

Luftfoto

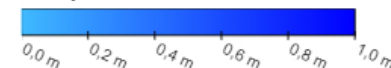
GeoDanmark 2021

Matrikelkort

Skel

Oversvømmelser

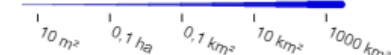
Danmark/Bygninger, Nedbørsmængde: 50 mm.,
Vanddybde: mindst 50 mm.



Strømningsveje

Danmark/Bygninger, Nedbørsmængde: 50 mm.,
Strømningsopland: mindst 200,00 m².

Danmark/Bygninger (lavningsfri),
Strømningsopland: mindst 200,00 m².



Position

713414, 6175782

Skala: 1:1000

20 m