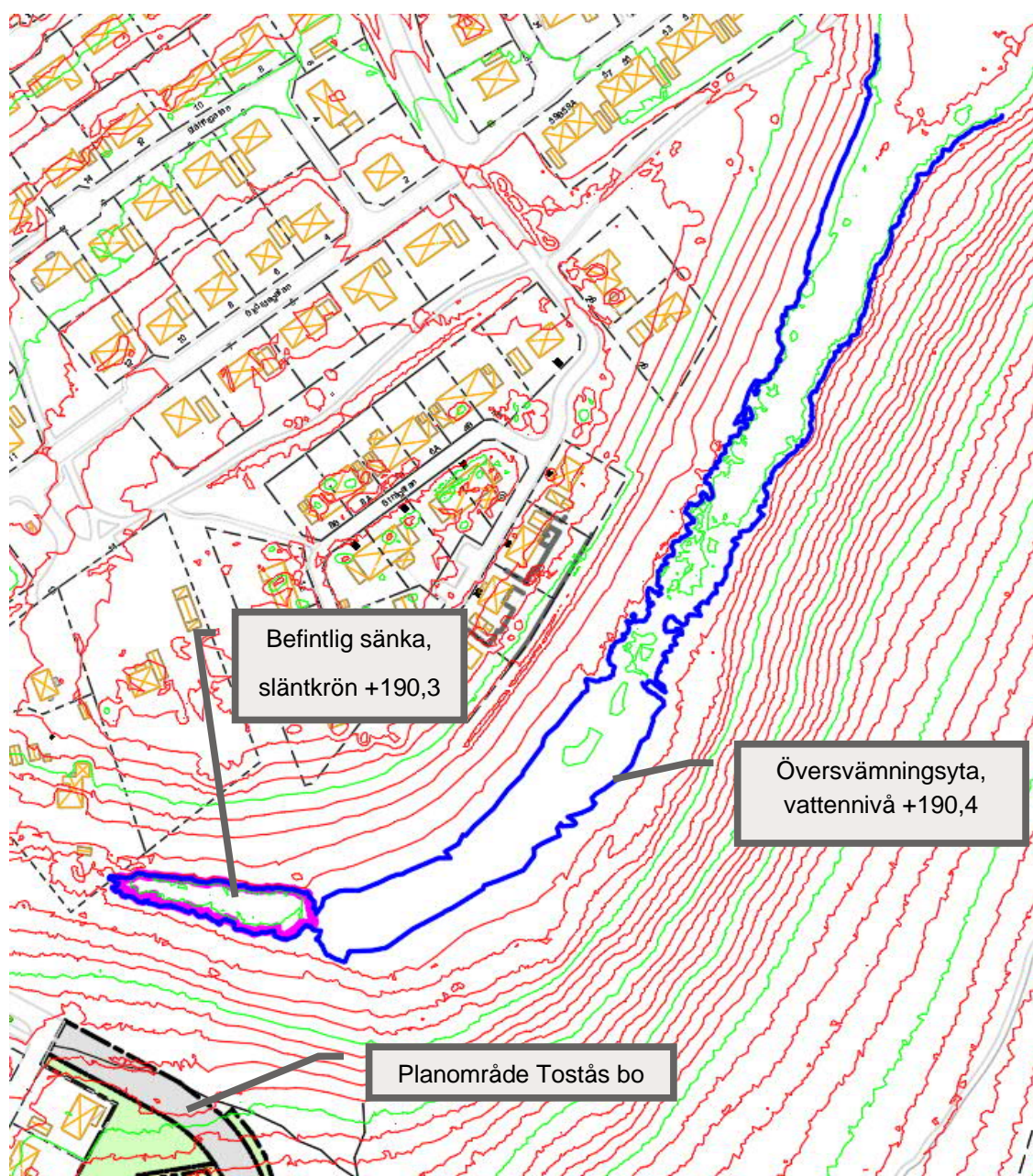


PM INFILTRATION DAGVATTEN TOSTÅS BO, TRANÅS



Figur 1: Översikt infiltrationsyta/översvämningsyta

Underlag

- Höjddata från helikopterscanning, Tranås kommun
- Primärkarta, Tranås kommun
- Geoteknisk utredning, Tyréns 2024-02-02
- Avrinningsområden och ytslag, Norconsult 2024-03-03

Förutsättningar och syfte

Tostås bo planområde har en vattendelare som medför att nordöstra delen av planområdet ej kan avvattnas väster ut. I tidigare utredningar har man därför föreslagit att nordöstra delen avvattnas mot en befintlig sänka norr om planområdet.

Vid geotekniska undersökningar utfördes slugtest i två punkter i sänkan för att kontrollera jordens permeabilitet.

Denna utredning beskriver förutsättningarna för att omhänderta dagvatten från framtida del av planområdet samt den skogsmark som idag ligger inom sänkans avrinningsområde.

Sänkan, och nedströms liggande mark inom området översvämningsyta i figur 1, ligger på mark som ägs av Tranås kommun men arrenderas ut för jordbruksändamål. Vid ett möte med arrendatorn framkom att marken stundtals blir översvämmad till viss del. Arrendatorn såg hellre att en del av marken blir översvämmad tillfälligt än att man gräver ett dike över åkermarken.

Av ovan anledning syftar denna utredning till att säkerställa att ett dimensionerande regn kan infiltrera utan att översvämma åkermarken men att åkermarken kan tillåtas översvämmas vid skyfall.

Utredning

Befintlig sänka

Sänkan har en volym på cirka 300 m³ och en ytareal på cirka 900 m². Maxdjupet är cirka 0,55m och bredd/längd 8 x 75m. Sänkan har sitt släntrön på nivån +190,3m (RH2000). Sänkan är markerad med magentafärgad linje i figur 1.

Genomsläpplighetskoefficient har bestämts i två punkter inom sänkan. Dessa varierade mellan 2,4-3,0 x 10⁻⁵ (m/s)

För beräkningar används det sämre värdet på 2,4 x 10⁻⁵ (m/s)

Maximal infiltration i befintlig sänka blir då 21,5 l/s¹. Med antagandet att medelutflödet² är 2/3 av det maximala utflödet blir dimensionerande infiltration 14,5 l/s.

Översvämningsyta

Översvämningsytan är mycket flack, vid höjning av vattennivån med en decimeter över sänkans släntrön så rinner vattnet över hela åkerytan. Därav finns ingen risk för att byggnader eller tomtmark översvämmas vid ett skyfall. Men däremot kan åkermarken bli stående under vatten, vilket också är fallet redan idag enligt arrendatorn.

Beräkning av magasinsvolym

Beräkningar för regn med olika återkomsttider har utförts i StormTac web enligt rationella metoden. Ingående parametrar redovisas i respektive beräkningsbilaga. Klimatfaktor har satts till 25%.

¹ Darcys lag där I sätts till 1,0 och infiltrerbar area 900 m².

² Sätts till 0,667-1,0 för magasin fyllt med grus enligt StormTac.

Till att börja med utfördes en beräkning för enbart planområdet, exklusive skogsmark, för att kontrollera dimensionerande regnvaraktighet. Denna fastställdes till 90-160 min vid 5-års kontra 20-års återkomsttid. Det medför att hela avrinningsområdet inklusive skogsmarken deltar i avrinningen.

Snösmältning

Eftersom snösmältning kan leda till stora volymer vatten på relativt kort tid behöver den tas i beaktande då utflödet är lågt i förhållande till avrinningsområdets storlek.

Dimensionerande snösmältningsintensitet är 4,0 l/s och hektar. Det innebär alltså 26 l/s för hela avrinningsområdet som är på 6,5 ha. På ett dygn kan det generera över 2000 m³ vatten. Vid en kraftig snösmältning räcker alltså inte infiltrationskapaciteten eller magasinsvolymen till. Det är stor risk för översvämning av åkermarken.

Resultat

Återkomsttid regn	Erforderlig magasinvolym ³ (m ³)
5 år	270
10 år	360
20 år	500

Slutsats

Teoretiskt klara sänkan att infiltrera ett regn med 5-års återkomsttid. Det under förutsättning att de ytliga marklagret har lika god permeabilitet som det underliggande, undersökta, lagret. Eftersom detta är osäkert samt att infiltrationen ej räcker till för dimensionerande snösmältning föreslås magasinet att utökas. I samband med att detta görs kan vegetation och ytlig humusjord tas bort och ersättas med erosionsskydd av sten eller makadam som även hindrar att ny vegetation etablerar sig och täpper till markytan.

Bilagor

- A Beräkning för regn med 5-års återkomsttid
- B Beräkning för regn med 10-års återkomsttid
- C Beräkning för regn med 20-års återkomsttid

Tranås 2024-03-05

REJKO AB

Rikard Johansson

³ Hänsyn har ej tagits till den ökade infiltrationsförmågan som ett större magasin kommer att medföra.



Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

				Relativ osäkerhet (%)	Absolut osäkerhet (+/-)
Nederbörd		640	mm/år	10	64
Dimensionerande regnvaraktighet vid studerat flöde	$t_{r,Qstudy}$	6.0	h		
Avrinningsområde	A	6.5	ha	10	0.65
Rinnsträcka	s	360	m	0	0
Dim.vattenhastighet	v	0.90	m/s	0	0
Återkomsttid	N	5.0	år		
Klimatfaktor	f_c	1.25			
Studerat flöde *		7.3	l/s		
Koefficient för basflöde	K_x	0.70		20	0.14

* Studerat flöde, t.ex. ingående flöde till en anläggning om ett delflöde bräddas förbi eller pumpat flöde till en anläggning.

Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff. (ϕ_v)	Dim.avr.koeff. (ϕ_d)	Dagvatten (ha)	Grundvatten (ha)	Utredn. omr. (dim. flöde) (ha)
			ha	ha	ha
Väg 1	0.80	0.85	0.49	0.49	0.49
Radhusområde	0.32	0.40	1.1	1.1	1.1
Parkmark	0.10	0.10	0.87	0.87	0.87
Skogs- och ängsmark	0.12	0.050	4.0	4.0	4.0
Totalt	0.20	0.18	6.5	6.5	6.5
Relativ osäkerhet (%)	20	20	10	10	10
Absolut osäkerhet (+/-)	0.041	0.035	0.65	0.65	0.65
Reducerat avrinningsområde			1.3		1.1

Urban area *	2.5	ha _{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.34	
Urbant reducerad avrinningsyta *	0.83	ha _{red,urbant}

1.2 Utdata

				Relativ osäkerhet (%)	Absolut osäkerhet (+/-)
Basflöde, årsmedel	Q_b	0.18	l/s	24	0.043
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	0.27	l/s	24	0.065
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	0.44	l/s	18	0.078
Basflöde, årsmedel	Q_b	5500	m ³ /år	24	1353
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	8400	m ³ /år	24	2059
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	14000	m ³ /år	18	2464
Medelavrinning	Q_m	4.0	l/s		
Dim. flöde	Q_{dim}	260	l/s	20	52
Dim. varaktighet vid Q_{dim}	t_r	10	min		
Rinnhastighet	v	0.90	m/s		
Dimensionerande regndjup vid Q_{study}	$r_{d,Qstudy}$	12	mm		
Reducerat flöde (studerat flöde / reducerad area)	Q_{red}	5.6	l/s/ha _{red}		
Det studerade flödets andel av den totala årliga avrinningsvolymen		80	%		



2. Transport och flödesutjämning

2.1 Indata

Dagvattenledning

Lutning	0.0050
Material	Betong, gjutjärn, stål

Flödesutjämning

Maximalt utflöde	Q_{out2}	0	l/s
Relativ osäkerhet (%)		0	%
Absolut osäkerhet (+/-)		0	l/s
Magasinfyllning, andel av porer	p	1	
Reducerad flödesfaktor	f_{Qred}	0.67	
Klimatfaktor	f_c	1.25	
Reducerad infiltrationsområde		0	
Exfiltrationshastighet		80	mm/h
Anläggningens längd		70	m
Anläggningens bredd		8	m
Anläggningens djup		0.55	m

2.2 Utdata

Dagvattenledning

Innerdiameter dagv.ledning	\varnothing	600	mm
Ledningskapacitet	Q_{cap}	460	l/s
Säkerhetsfaktor	f_s	1.76	

Flödesutjämning

Erforderlig anläggningsvolym	V_d	270	m^3
Relativ osäkerhet (%)		20	%
Absolut osäkerhet (+/-)		53	m^3
Total erforderlig anläggningsvolym	$V_{d,tot}$	270	m^3
Utformad anläggningsvolym		310	m^3
Exfiltrationsutflöde		14	l/s
Dim. varaktighet vid dim. V_d	t_r	120	min



Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

				Relativ osäkerhet (%)	Absolut osäkerhet (+/-)
Nederbörd		640	mm/år	10	64
Dimensionerande regnvaraktighet vid studerat flöde	$t_{r,Qstudy}$	6.0	h		
Avrinningsområde	A	6.5	ha	10	0.65
Rinnsträcka	s	360	m	0	0
Dim.vattenhastighet	v	0.90	m/s	0	0
Återkomsttid	N	10	år		
Klimatfaktor	f_c	1.25			
Studerat flöde *		7.3	l/s		
Koefficient för basflöde	K_x	0.70		20	0.14

* Studerat flöde, t.ex. ingående flöde till en anläggning om ett delflöde bräddas förbi eller pumpat flöde till en anläggning.

Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff. (φ_v)	Dim.avr.koeff. (φ_d)	Dagvatten (ha)	Grundvatten (ha)	Utredn. omr. (dim. flöde) (ha)
			ha	ha	ha
Väg 1	0.80	0.85	0.49	0.49	0.49
Radhusområde	0.32	0.40	1.1	1.1	1.1
Parkmark	0.10	0.10	0.87	0.87	0.87
Skogs- och ängsmark	0.12	0.050	4.0	4.0	4.0
Totalt	0.20	0.18	6.5	6.5	6.5
Relativ osäkerhet (%)	20	20	10	10	10
Absolut osäkerhet (+/-)	0.041	0.035	0.65	0.65	0.65
Reducerat avrinningsområde			1.3		1.1

Urban area *	2.5	ha _{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.34	
Urbant reducerad avrinningsyta *	0.83	ha _{red,urbant}

1.2 Utdata

				Relativ osäkerhet (%)	Absolut osäkerhet (+/-)
Basflöde, årsmedel	Q_b	0.18	l/s	24	0.043
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	0.27	l/s	24	0.065
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	0.44	l/s	18	0.078
Basflöde, årsmedel	Q_b	5500	m ³ /år	24	1353
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	8400	m ³ /år	24	2059
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	14000	m ³ /år	18	2464
Medelavrinning	Q_m	4.0	l/s		
Dim. flöde	Q_{dim}	330	l/s	20	65
Dim. varaktighet vid Q_{dim}	t_r	10	min		
Rinnhastighet	v	0.90	m/s		
Dimensionerande regndjup vid Q_{study}	$r_{d,Qstudy}$	12	mm		
Reducerat flöde (studerat flöde / reducerad area)	Q_{red}	5.6	l/s/ha _{red}		
Det studerade flödets andel av den totala årliga avrinningsvolymen		80	%		



2. Transport och flödesutjämning

2.1 Indata

Dagvattenledning

Lutning	0.0050
Material	Betong, gjutjärn, stål

Flödesutjämning

Maximalt utflöde	Q_{out2}	0	l/s
Relativ osäkerhet (%)		0	%
Absolut osäkerhet (+/-)		0	l/s
Magasinfyllning, andel av porer	p	1	
Reducerad flödesfaktor	f_{Qred}	0.67	
Klimatfaktor	f_c	1.25	
Reducerad infiltrationsområde		0	
Exfiltrationshastighet		80	mm/h
Anläggningens längd		70	m
Anläggningens bredd		8	m
Anläggningens djup		0.55	m

2.2 Utdata

Dagvattenledning

Innerdiameter dagv.ledning	\varnothing	600	mm
Ledningskapacitet	Q_{cap}	460	l/s
Säkerhetsfaktor	f_s	1.40	

Flödesutjämning

Erforderlig anläggningsvolym	V_d	360	m^3
Relativ osäkerhet (%)		20	%
Absolut osäkerhet (+/-)		73	m^3
Total erforderlig anläggningsvolym	$V_{d,tot}$	360	m^3
Utformad anläggningsvolym		310	m^3
Exfiltrationsutflöde		14	l/s
Dim. varaktighet vid dim. V_d	t_r	160	min



Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

				Relativ osäkerhet (%)	Absolut osäkerhet (+/-)
Nederbörd		640	mm/år	10	64
Dimensionerande regnvaraktighet vid studerat flöde	$t_{r,Qstudy}$	6.0	h		
Avrinningsområde	A	6.5	ha	10	0.65
Rinnsträcka	s	360	m	0	0
Dim.vattenhastighet	v	0.90	m/s	0	0
Återkomsttid	N	20	år		
Klimatfaktor	f_c	1.25			
Studerat flöde *		7.3	l/s		
Koefficient för basflöde	K_x	0.70		20	0.14

* Studerat flöde, t.ex. ingående flöde till en anläggning om ett delflöde bräddas förbi eller pumpat flöde till en anläggning.

Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff. (ϕ_v)	Dim.avr.koeff. (ϕ_d)	Dagvatten (ha)	Grundvatten (ha)	Utredn. omr. (dim. flöde) (ha)
			ha	ha	ha
Väg 1	0.80	0.85	0.49	0.49	0.49
Radhusområde	0.32	0.40	1.1	1.1	1.1
Parkmark	0.10	0.10	0.87	0.87	0.87
Skogs- och ängsmark	0.12	0.050	4.0	4.0	4.0
Totalt	0.20	0.18	6.5	6.5	6.5
Relativ osäkerhet (%)	20	20	10	10	10
Absolut osäkerhet (+/-)	0.041	0.035	0.65	0.65	0.65
Reducerat avrinningsområde			1.3		1.1

Urban area *	2.5	ha _{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.34	
Urbant reducerad avrinningsyta *	0.83	ha _{red,urbant}

1.2 Utdata

				Relativ osäkerhet (%)	Absolut osäkerhet (+/-)
Basflöde, årsmedel	Q_b	0.18	l/s	24	0.043
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	0.27	l/s	24	0.065
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	0.44	l/s	18	0.078
Basflöde, årsmedel	Q_b	5500	m ³ /år	24	1353
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	8400	m ³ /år	24	2059
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	14000	m ³ /år	18	2464
Medelavrinning	Q_m	4.0	l/s		
Dim. flöde	Q_{dim}	410	l/s	20	82
Dim. varaktighet vid Q_{dim}	t_r	10	min		
Rinnhastighet	v	0.90	m/s		
Dimensionerande regndjup vid Q_{study}	$r_{d,Qstudy}$	12	mm		
Reducerat flöde (studerat flöde / reducerad area)	Q_{red}	5.6	l/s/ha _{red}		
Det studerade flödets andel av den totala årliga avrinningsvolymen		80	%		



2. Transport och flödesutjämning

2.1 Indata

Dagvattenledning

Lutning	0.0050
Material	Betong, gjutjärn, stål

Flödesutjämning

Maximalt utflöde	Q_{out2}	0	l/s
Relativ osäkerhet (%)		0	%
Absolut osäkerhet (+/-)		0	l/s
Magasinfyllning, andel av porer	p	1	
Reducerad flödesfaktor	f_{Qred}	0.67	
Klimatfaktor	f_c	1.25	
Reducerad infiltrationsområde		0	
Exfiltrationshastighet		80	mm/h
Anläggningens längd		70	m
Anläggningens bredd		8	m
Anläggningens djup		0.55	m

2.2 Utdata

Dagvattenledning

Innerdiameter dagv.ledning	\varnothing	600	mm
Ledningskapacitet	Q_{cap}	460	l/s
Säkerhetsfaktor	f_s	1.11	

Säkerhetsfaktorn rekommenderas vara ≥ 1.25 . Välj en större innerdiameter dagv.ledning för att öka faktorn

Flödesutjämning

Erforderlig anläggningsvolym	V_d	500	m^3
Relativ osäkerhet (%)		20	%
Absolut osäkerhet (+/-)		100	m^3
Total erforderlig anläggningsvolym	$V_{d,tot}$	500	m^3
Utformad anläggningsvolym		310	m^3
Exfiltrationsutflöde		14	l/s
Dim. varaktighet vid dim. V_d	t_r	210	min