DAGVATTENUTREDNING

RIMFORSA 5:14 M.FL.

BILAGA B

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	P	600	mm/år	10	60
Dimensionerande regnvaraktighet vid studerat flöde	$t_{r,Qstudy}$	6.0	h		
(Del)avrinningsområde	A	3.9	ha	10	0.39
Rinnsträcka	S	900	m	0	0
Dim.vattenhastighet	v	1.0	m/s	0	0
Återkomsttid	τ	20	år		
Klimatfaktor	f_c	1.25			
Studerat flöde *	Q_{study}	12	l/s		
Andel av K_{inf} som når basflödet	K_b	0.70		20	0.14
Andel av K_{inf} som når basflödet - Uppströms 1 (A2)	K_b	0.70		20	0.14
Andel av K_{inf} som når basflödet - Uppströms 2 (A3)	K_b	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)
Parkmark	0.10	0.10	0.41	0.41	0.41
Takyta	0.90	0.90	0.070	0.070	0.070
Lokalgata med kantsten	0.80	0.80	0.18	0.18	0.18
Gräsyta	0.10	0.10	0.38	0.38	0.38
Uppströms 1	0.36	0.36	1.5	1.5	1.5
Uppströms 2	0.30	0.30	1.3	1.3	1.3
Totalt	**0.32**	**0.32**	**3.9**	**3.9**	**3.9**
Relativ osäkerhet (%)	20	20	10	10	10
Absolut osäkerhet (+/-)	0.063	0.063	0.39	0.39	0.39
Reducerat avrinningsområde			1.2		1.2

Urban area *	3.5	ha_{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.34	
Urbant reducerad avrinningsyta *	1.2	$ha_{red,urbant}$

1.2 Utdata

				Relativ osäkerhet (%)	Absolut osäkerhet (+/-)
Basflöde	Q_b	0.073	l/s	24	0.018
Dagvattenflöde	Q_r	0.23	l/s	24	0.058
Totalt flöde	Q	0.31	l/s	20	0.060
Basflöde	Q_b	2300	m^3/år	24	566
Dagvattenflöde	Q_r	7400	m^3/år	24	1815
Totalt flöde	Q	9700	m^3/år	20	1901
Avrinning under ett medelregn	Q_m	3.7	l/s		
Dimensionerande flöde	Q_{dim}	350	l/s	20	70
Regnvaraktighet	t_r	15	min		
Vattenhastighet	v	1.0	m/s		
Dimensionerande regndjup vid studerat flöde	$r_{d,Qstudy}$	21	mm		
Reducerat (ut)flöde	Q_{red}	9.7	l/s/ha_{red}		
Det studerade flödets andel av den totala årliga avrinningsvolymen		92	%		

Resultatrapport StormTac Web

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

2. Transport och flödesutjämning

2.1 Indata

Dagvattenledning

Längslutning på ledning	ΔS_s	0
Material		Plast (PE, PVC)

Flödesutjämning

Maximalt utflöde från anläggning	$Q_{out,max}$	30	l/s
Relativ osäkerhet (%)	δ	0	%
Absolut osäkerhet (+/-)	$\in$	0	l/s
Porositet (porvolymsandel)	p	1	
Reducerad flödesfaktor	f_{Qred}	0.67	
Klimatfaktor	f_c	1.25	
Reducerat infiltrationsområde		1	
Exfiltrationshastighet	k_{exf}	0	mm/h
Anläggningens längd	S_{sf}	60	m
Anläggningens bredd	W_{tot}	32	m
Anläggningens reglerhöjd	h_r	1.5	m

2.2 Utdata

Dagvattenledning

Inloppsledningens innerdiameter	D_i	1400	mm
Flödeskapacitet	Q_{cap}	4200	l/s
Säkerhetsfaktor	f_s	12.07	

Flödesutjämning

Återkomsttid	τ	20	år
Dimensionerande erforderlig fördröjningsvolym	V_d	450	m^3
Relativ osäkerhet (%)	δ	20	%
Absolut osäkerhet (+/-)	$\in$	91	m^3
Total erforderlig anläggningsvolym för fördröjningsvolym	$V_{d,tot}$	450	m^3
Utformad anläggningsvolym, total vattenvolym	V_{tot}	2900	m^3
Utflöde genom exfiltration ner mot grundvattnet	$Q_{out,exf}$	0	l/s
Dimensionerande regnvaraktighet vid V_d	t_r	140	min

3. Föroreningstransport

- Samtliga resultat avseende halt och mängd avser total fraktion om inget annat anges.

3.1 Indata

- Årligt basflöde och dagvattenflöde enligt 1. Avrinning.
- Referenser för typhalter för basflöde resp. dagvatten finns i StormTac Databas.

Markanvändning	Faktor *
Parkmark	5.0
Takyta	5.0
Lokalgata med kantsten	
Gräsyta	5.0
Uppströms 1	5.0
Uppströms 2	5.0

* Vägar: faktor = trafikintensitet = 0-200. Enhet: x 1000 fordon/dygn.
Annan markanvändning: faktor = 5 (1-10. Enhet: -. 5 = standard typisk halt från databasen för den specifika markanvändningen, 0 = minimum typisk halt, 10 = maximum typisk halt.

Basflödeshalt (µg/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkmark	35	1100	0.72	4.1	8.4	0.027	0.50	1.1	0.0080	12000
Takyta	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Lokalgata med kantsten	44	1100	1.4	8.3	23	0.018	0.17	0.65	0.024	15000
Gräsyta	100	990	0.76	6.7	14	0.036	1.0	1.0	0.0060	7100
Uppströms 1	82	590	1.8	6.2	11	0.20	2.5	2.1	0.031	14000
Uppströms 2	82	810	1.9	7.2	16	0.20	2.5	2.2	0.022	15000

Markanvändning	Oil	BaP	TBT
Parkmark	34	0.0010	0.0012
Takyta	50	0.0035	0.0012
Lokalgata med kantsten	29	0.0012	0.0012
Gräsyta	87	0.0010	0.0012
Uppströms 1	57	0.0098	0.00067
Uppströms 2	60	0.0088	0.00085

Dagvattenhalt (µg/l) per markanvändning.

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkmark	200	1200	9.0	11	35	0.30	4.0	2.0	0.020	24000
Takyta	53	1700	5.0	22	80	0.65	2.5	4.5	0.0030	22000
Lokalgata med kantsten	110	1600	6.6	16	29	0.43	15	8.1	0.081	65000
Gräsyta	160	1100	6.0	10	28	0.30	2.5	1.3	0.013	36000
Uppströms 1	82	590	1.8	6.2	11	0.20	2.5	2.1	0.031	14000
Uppströms 2	82	810	1.9	7.2	16	0.20	2.5	2.2	0.022	15000

Markanvändning	Oil	BaP	TBT
Parkmark	300	0.0084	0.0020
Takyta	0	0.010	0.0020
Lokalgata med kantsten	1000	0.062	0.0016
Gräsyta	200	0.010	0.0020
Uppströms 1	57	0.0098	0.00067
Uppströms 2	60	0.0088	0.00085

Klassificering av osäkerhet	Hög säkerhet	Medel säkerhet	Låg säkerhet

3.2 Utdata

Basflödeshalt (µg/l) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	TBT
Basflödeshalt	76	790	1.6	6.4	13	0.15	2.0	1.8	0.022	13000	57	0.0071	0.00088
Absolut osäkerhet (%)	76	290	0.67	2.6	7.2	0.040	0.70	1.3	0.011	5500	30	0.0054	0.0029

Dagvattenhalt (µg/l) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	TBT
Dagvattenhalt	90	870	3.0	8.8	19	0.26	4.0	2.9	0.032	22000	180	0.016	0.00099
Absolut osäkerhet (+/-)	90	320	1.3	3.6	11	0.067	1.4	2.1	0.016	9100	93	0.012	0.0033

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	TBT
Basflödesmängd	0.18	1.8	0.0036	0.015	0.030	0.00035	0.0046	0.0042	0.000050	30	0.13	0.000016	0.0000020
Absolut osäkerhet (+/-)	0.18	0.81	0.0018	0.0071	0.018	0.00013	0.0020	0.0032	0.000028	15	0.076	0.000013	0.0000067

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	TBT
Föroreningsmängd	0.67	6.5	0.022	0.065	0.14	0.0019	0.030	0.022	0.00023	160	1.3	0.00012	0.0000074
Absolut osäkerhet (+/-)	0.69	2.9	0.011	0.031	0.087	0.00068	0.013	0.017	0.00013	78	0.76	0.000093	0.000024

Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	TBT
Beräkning	C	87	850	2.6	8.2	18	0.23	3.6	2.7	0.029	20000	150	0.014	0.00096
Absolut osäkerhet (+/-)		87	310	1.1	3.4	9.9	0.060	1.2	1.9	0.015	8300	78	0.010	0.0032
Relativ osäkerhet (%)		100	37	43	41	55	26	35	72	51	42	52	76	330

Föroreningsmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	TBT
Föroreningsmängd	0.84	8.3	0.026	0.080	0.17	0.0023	0.035	0.026	0.00028	190	1.5	0.00013	0.0000094
Absolut osäkerhet (+/-)	0.87	3.7	0.013	0.038	0.11	0.00080	0.015	0.020	0.00016	93	0.83	0.00011	0.000031
Relativ osäkerhet (%)	100	44	49	48	60	36	43	76	56	49	57	80	330

Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	TBT
0.22	2.1	0.0066	0.021	0.045	0.00058	0.0089	0.0067	0.000073	49	0.38	0.000034	0.0000024

Föroreningshalter (µg/l) per markanvändning med dagvatten+basflöde utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkmark	110	1100	4.6	7.4	21	0.16	2.2	1.5	0.014	18000
Takyta	51	1600	4.7	21	75	0.61	2.4	4.3	0.0029	21000
Lokalgata med kantsten	100	1600	6.2	15	29	0.40	14	7.5	0.076	61000
Gräsyta	130	1000	3.2	8.3	21	0.16	1.7	1.1	0.0093	21000
Uppströms 1	82	590	1.8	6.2	11	0.20	2.5	2.1	0.031	14000
Uppströms 2	82	810	1.9	7.2	16	0.20	2.5	2.2	0.022	15000

Markanvändning	Oil	BaP	TBT
Parkmark	160	0.0045	0.0016
Takyta	3.3	0.0096	0.0019
Lokalgata med kantsten	920	0.057	0.0016
Gräsyta	140	0.0052	0.0016
Uppströms 1	57	0.0098	0.00067
Uppströms 2	60	0.0088	0.00085

Föroreningsmängder (kg/år) per markanvändning med dagvatten+basflöde utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkmark	0.059	0.60	0.0024	0.0038	0.011	0.000081	0.0011	0.00080	0.0000071	9.2
Takyta	0.021	0.67	0.0019	0.0085	0.031	0.00025	0.00096	0.0017	0.0000012	8.4
Lokalgata med kantsten	0.10	1.5	0.0059	0.015	0.027	0.00038	0.013	0.0072	0.000073	58
Gräsyta	0.062	0.50	0.0016	0.0040	0.0100	0.000078	0.00083	0.00055	0.0000045	10
Uppströms 1	0.34	2.4	0.0075	0.025	0.044	0.00082	0.010	0.0086	0.00013	57
Uppströms 2	0.27	2.6	0.0062	0.023	0.051	0.00065	0.0081	0.0071	0.000071	48

Markanvändning	Oil	BaP	TBT
Parkmark	0.083	0.0000023	0.00000082
Takyta	0.0013	0.0000039	0.00000079
Lokalgata med kantsten	0.88	0.000055	0.0000015
Gräsyta	0.068	0.0000025	0.00000076
Uppströms 1	0.23	0.000040	0.0000027
Uppströms 2	0.19	0.000029	0.0000028

Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkmark	0.0097	0.30	0.00020	0.0011	0.0023	0.0000075	0.00014	0.00030	0.0000022	3.3
Takyta	0.00056	0.024	0.000013	0.00013	0.00027	0.00000067	0.000013	0.000027	0.000000054	0.032
Lokalgata med kantsten	0.0034	0.084	0.00011	0.00064	0.0018	0.0000014	0.000013	0.000050	0.0000018	1.2
Gräsyta	0.026	0.25	0.00019	0.0017	0.0036	0.0000092	0.00026	0.00026	0.0000015	1.8
Uppströms 1	0.072	0.52	0.0016	0.0054	0.0094	0.00017	0.0022	0.0018	0.000027	12
Uppströms 2	0.066	0.65	0.0015	0.0058	0.013	0.00016	0.0020	0.0018	0.000018	12

Markanvändning	Oil	BaP	TBT
Parkmark	0.0094	0.00000028	0.00000033
Takyta	0.0013	0.000000094	0.000000032
Lokalgata med kantsten	0.0022	0.000000092	0.000000092
Gräsyta	0.022	0.00000026	0.00000031
Uppströms 1	0.049	0.0000086	0.00000058
Uppströms 2	0.048	0.0000071	0.00000068

Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkmark	0.049	0.30	0.0022	0.0027	0.0086	0.000074	0.00099	0.00049	0.0000049	5.9
Takyta	0.020	0.64	0.0019	0.0083	0.030	0.00025	0.00095	0.0017	0.0000011	8.3
Lokalgata med kantsten	0.097	1.4	0.0058	0.014	0.026	0.00038	0.013	0.0071	0.000071	57
Gräsyta	0.037	0.25	0.0014	0.0023	0.0064	0.000069	0.00057	0.00030	0.0000030	8.2
Uppströms 1	0.27	1.9	0.0059	0.020	0.035	0.00065	0.0081	0.0068	0.00010	45
Uppströms 2	0.20	2.0	0.0047	0.018	0.039	0.00049	0.0061	0.0053	0.000054	36

Markanvändning	Oil	BaP	TBT
Parkmark	0.074	0.0000021	0.00000049
Takyta	0	0.0000038	0.00000076
Lokalgata med kantsten	0.88	0.000055	0.0000014
Gräsyta	0.046	0.0000023	0.00000046
Uppströms 1	0.18	0.000032	0.0000022
Uppströms 2	0.15	0.000022	0.0000021

4. Föroreningsreduktion

- Samtliga resultat avseende halt och mängd avser total fraktion om inget annat anges.

4.1 Indata

Reningsanläggningar: BF → BF

BF - Gräsdike			
Andel av reducerad avrinningsyta	$K_{A\phi,\%}$	1.3	%
Maximalt utflöde från anläggning	$Q_{out,max}$	500	l/s
Absolut osäkerhet (+/-)	$\in$	0	l/s
Tjocklek, reglervolym	h_1	445	mm
Tjocklek, filtermaterial	h_2	150	mm
Tjocklek, materialavskiljande lager	h_3	0	mm
Tjocklek, makadam	h_4	0	mm
Tjocklek, skelettjord	h_5	0	mm
Tjocklek, underbyggnad/undergrund/terrass	h_6	1000	mm
Avstånd vattengång dräneringsrör till undergrunden	h_7	0	mm
Avstånd inlopp bräddbrunn till filtermaterialets yta	h_8	0	mm
Porandel, växtbädd	p_2	0.25	
Porandel, makadam	p_4	0.40	
Hydraulisk konduktivitet, växtbädd	K_2	200	mm/h
Hydraulisk konduktivitet, makadam	K_4	36000	mm/h
Hydraulisk konduktivitet, underbyggnad/undergrund/terrass	K_6	8.0	mm/h
Övre släntlutning, 1:z_2	z_2	2.0	
Nedre släntlutning, 1:z_1	z_1	0	
Längslutning	ΔS_{sf}	0.003	m/m
Anläggningens längd	S_{sf}	70	m
Är marken förorenad?		Nej	
Tillsats av biokol (utan gödningsmedel)?		Nej	

BF - Torr damm			
Andel av reducerad avrinningsyta	$K_{A\varphi,\%}$	11	%
Maximalt utflöde från anläggning	$Q_{out,max}$	30	l/s
Absolut osäkerhet (+/-)	$\in$	0	l/s
Tjocklek, reglervolym	h_1	500	mm
Tjocklek, filtermaterial	h_2	150	mm
Tjocklek, materialavskiljande lager	h_3	0	mm
Tjocklek, makadam	h_4	0	mm
Tjocklek, skelettjord	h_5	0	mm
Tjocklek, underbyggnad/undergrund/terrass	h_6	1000	mm
Avstånd vattengång dräneringsrör till undergrunden	h_7	0	mm
Avstånd inlopp bräddbrunn till filtermaterialets yta	h_8	0	mm
Porandel, växtbädd	p_2	0.25	
Porandel, makadam	p_4	0.40	
Hydraulisk konduktivitet, växtbädd	K_2	200	mm/h
Hydraulisk konduktivitet, makadam	K_4	36000	mm/h
Hydraulisk konduktivitet, underbyggnad/undergrund/terrass	K_6	8.0	mm/h
Övre släntlutning, 1:z_2	z_2	10	
Nedre släntlutning, 1:z_1	z_1	0	
Anläggningens längd	S_{sf}	80	m
Är marken förorenad?		Nej	
Tillsats av biokol (utan gödningsmedel)?		Nej	

4.2 Utdata

BF - Gräsdike			
Anläggningens totala (regler)yta	A_{sf}	160	m^2
Totalt anläggningsdjup exkl. underbyggnad	H_{tot2}	595	mm
Anläggningens totala bredd	W_{tot}	2300	mm
Anläggningens bottenbredd	W_b	510	mm
Dimensionerande erforderlig fördröjningsvolym	V_d	0	m^3
Totalt tillgänglig (effektiv) volym	V_{eff}	19	m^3
Dimensionerande regndjup	r_d	1.5	mm
Uppehållstid, maximalt flöde	$t_{d,max}$	0.011	h
Uppehållstid, medelavrinning	$t_{d,m}$	1.4	h
Är anläggningen tillräckligt stor avseende flödesutjämning?		Ja	
Behövs tätning runt anläggningen?		Nej	

BF - Torr damm			
Anläggningens totala (regler)yta	A_{sf}	1300	m^2
Totalt anläggningsdjup exkl. underbyggnad	H_{tot2}	650	mm
Anläggningens totala bredd	W_{tot}	17000	mm
Anläggningens bottenbredd	W_b	6600	mm
Dimensionerande erforderlig fördröjningsvolym	V_d	480	m^3
Totalt tillgänglig (effektiv) volym	V_{eff}	490	m^3
Dimensionerande regndjup	r_d	39	mm
Uppehållstid, maximalt flöde	$t_{d,max}$	4.5	h
Uppehållstid, medelavrinning	$t_{d,m}$	36	h
Är anläggningen tillräckligt stor avseende flödesutjämning?		Ja	
Behövs tätning runt anläggningen?		Nej	

Reningseffekter (%)

Ämne		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Uträknat		48	40	43	38	37	35	61	33
Absolut osäkerhet (+/-)	∈	21	17	56	27	15	33	22	14
Relativ osäkerhet (%)	δ	43	44	130	70	41	92	37	43
Ämne		Hg	SS	Oil	BaP	TBT			
Uträknat		29	42	83	59	48			
Absolut osäkerhet (+/-)	∈	14	20	31	56	260			
Relativ osäkerhet (%)	δ	47	49	37	95	540			

Ämne: Parametern Minsta möjliga utloppshalt har minskat beräknad reningseffekt.	Minsta möjliga

Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) efter rening

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Utloppskoncentration	C_{out}	45	510	1.5	5.1	11	0.15	1.4	1.8
Absolut osäkerhet (+/-)	∈	49	290	2.1	4.1	7.7	0.14	0.71	1.5
Relativ osäkerhet (%)	δ	110	57	140	81	69	96	51	84
		Hg	SS	Oil	BaP	TBT			
Utloppskoncentration	C_{out}	0.021	11000	25	0.0056	0.00050			
Absolut osäkerhet (+/-)	∈	0.014	7400	16	0.0068	0.0032			
Relativ osäkerhet (%)	δ	69	65	63	120	630			

Föroreningsmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) efter rening

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Utflödets föroreningsmängd	L_{out}	0.44	5.0	0.015	0.049	0.11	0.0015	0.014	0.017
Avskiljd föroreningsmängd	ΔL_{red}	0.41	3.3	0.011	0.031	0.065	0.00080	0.021	0.0085
Absolut osäkerhet (+/-)	∈	0.49	3.1	0.021	0.042	0.080	0.0014	0.0076	0.015
Relativ osäkerhet (%)	δ	110	62	140	85	73	99	56	88
		Hg	SS	Oil	BaP	TBT			
Utflödets föroreningsmängd	L_{out}	0.00020	110	0.24	0.000054	0.0000049			
Avskiljd föroreningsmängd	ΔL_{red}	0.000082	80	1.2	0.000078	0.0000045			
Absolut osäkerhet (+/-)	∈	0.00015	77	0.17	0.000067	0.000031			
Relativ osäkerhet (%)	δ	73	69	68	120	630			

4.3 Sediment

4.3.1 Indata

4.3.2 Utdata