



Resultatrapport StormTac Web

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

1. Avrinning

1.1 Indata

Nederbörd		600	mm/år
Avrinningsområde	A	0.26	ha
Rinnsträcka	s	50	m
Återkomsttid	N	10	år
Klimatfaktor	f_c	1.25	

Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff.	Avr.koeff.	Dagvatten (ha)	Grundvatten (ha)	Utredn. omr. (dim. flöde) (ha)
			ha	ha	ha
Väg 1	0.85	0.80	0.060	0.060	0.060
Takyta	0.90	0.90	0.085	0.085	0.085
Blandat grönområde	0.10	0.10	0.099	0.099	0.099
Gårdsyta inom kvarter	0.45	0.45	0.020	0.020	0.020
Totalt	0.55	0.54	0.26	0.26	0.26
Reducerat avrinningsområde			0.15		0.14

Urban area *	0.17	ha _{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.31	
Urbant reducerad avrinningsyta *	0.051	ha _{red,urbant}

1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	Q_b	0.0042	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	0.028	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	0.032	l/s
Basflöde, årsmedel	Q_b	130	m ³ /år
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	880	m ³ /år
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	1000	m ³ /år
Medelavrinning	Q_m	0.43	l/s
Dim. flöde	Q_{dim}	41	l/s
Dim. varaktighet vid Q_{dim}	tr	10	min
Rinnhastighet	v	0.50	m/s



2. Transport och flödesutjämning

2.1 Indata

Dagvattenledning

Lutning	0.0050
Material	Betong, gjutjärn, stål

Flödesutjämning

Maximalt utflöde	Q_{out2}	0	l/s
Magasinfyllning, andel av porer		1	
Reducerad flödesfaktor	f_{Qred}	0.67	
Klimatfaktor		1.00	
Reducerad infiltrationsområde		1	
Exfiltrationshastighet		0	mm/h
Anläggningens längd		48	m
Anläggningens bredd		24	m
Anläggningens djup		1.5	m

2.2 Utdata

Dagvattenledning

Ledningsdimension	\varnothing	1200	mm
Ledningskapacitet	Q_{cap}	2800	l/s

Flödesutjämning

Erforderlig anläggningsvolym	V_d	180	m ³
Total erforderlig anläggningsvolym	$V_{d,tot}$	180	m ³
Utformad anläggningsvolym		1700	m ³
Exfiltrationsutflöde		0	l/s
Dim. varaktighet vid dim. V_d	t_r	5800	min



3. Föroreningstransport

3.1 Indata

- Årligt basflöde och dagvattenflöde enligt 1. Avrinning.
- Schablonhalter för basflöde resp. dagvattenflöde enligt uppdaterade tabeller på www.stormtac.com.

Markanvändning	Faktor*
Väg 1	0
Takyta	5.0
Blandat grönområde	5.0
Gårdsyta inom kvarter	5.0

* Vägar: faktor = trafikintensitet = 0-200. Enhet: x 1000 fordon/dygn. Annan markanvändning: faktor = 5 (1-10. Enhet: -.

Basflödeshalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Vägar	52	2100	2.0	13	77	0.034	7.0	5.4	0.032	25000
Takyta	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Blandat grönområde	35	880	0.72	3.3	7.7	0.025	0.30	0.54	0.0040	11000
Gårdsyta inom kvarter	26	930	0.57	4.7	9.5	0.026	0.50	1.0	0.0040	4900
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Vägar	140	0.060	0.0042							
Takyta	50	0	0							
Blandat grönområde	29	0.010	0.0010							
Gårdsyta inom kvarter	45	0.010	0.0010							



Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning. SD = Standard Deviation (standardavvikelse). nd = no data (ingen data)

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	140	2400	3.0	21	30	0.27	7.0	4.0	0.080	64000
SD	63	1900	18	25	82	0.51	11	nd	1.9	42000
Takyta	90	1200	2.6	7.5	28	0.80	4.0	4.5	0.0030	25000
SD	230	2900	440	1000	5900	160	nd	nd	nd	29000
Blandat grönområde	120	1000	6.0	12	23	0.27	1.8	1.0	0.010	43000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Gårdsyta inom kvarter	100	1900	3.7	16	29	0.23	3.7	2.3	0.040	41000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	770	0.12	0.010							
SD	1300	nd	nd							
Takyta	0	0.44	0.010							
SD	nd	nd	75							
Blandat grönområde	170	0.10	0.010							
SD	nd	nd	nd							
Gårdsyta inom kvarter	360	0.61	0.0067							
SD	nd	nd	nd							

Klassificering av osäkerhet

Hög säkerhet

Medel säkerhet

Låg säkerhet



3.2 Utdata

Basflödeshalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
34	1100	0.88	5.6	21	0.026	1.6	1.6	0.0085	10000	56	0.017	0.0013

Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
110	1600	3.0	13	28	0.54	4.9	3.9	0.033	41000	300	0.32	0.0098

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.0045	0.15	0.00012	0.00074	0.0028	0.0000035	0.00021	0.00021	0.0000011	1.4	0.0075	0.0000022	0.00000018

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.097	1.4	0.0027	0.012	0.025	0.00048	0.0043	0.0035	0.000029	36	0.27	0.00028	0.0000086



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

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade celler visar överskridelse av riktvärde

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Beräkning	C	100	1600	2.8	12	27	0.48	4.4	3.6	0.029	37000	270	0.28	0.0087
Riktvärde	C _{cr,sw}	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.10	1.6	0.0028	0.012	0.028	0.00048	0.0045	0.0037	0.000030	37	0.27	0.00028	0.000088

Områdets acceptabla belastning och reningsbehov (kg/år)

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.38	6.0	0.011	0.047	0.11	0.0018	0.017	0.014	0.00011	140	1.0	0.0011	0.000033



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	134	2378	2.9	21	33	0.25	7.0	4.1	0.077	61073
Takyta	85	1179	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23430
Blandat grönområde	75	934	3.2	7.4	15	0.14	1.0	0.76	0.0068	26000
Gårdsyta inom kvarter	88	1711	3.2	14	26	0.19	3.1	2.1	0.034	34850
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	728	0.12	0.0096							
Takyta	3.3	0.41	0.0093							
Blandat grönområde	96	0.053	0.0053							
Gårdsyta inom kvarter	304	0.51	0.0057							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.044	0.78	0.00097	0.0068	0.011	0.000084	0.0023	0.0013	0.000025	20
Takyta	0.042	0.58	0.0012	0.0036	0.013	0.00037	0.0019	0.0021	0.0000014	12
Blandat grönområde	0.0094	0.12	0.00040	0.00093	0.0019	0.000018	0.00013	0.000095	0.00000086	3.3
Gårdsyta inom kvarter	0.0057	0.11	0.00021	0.00092	0.0017	0.000013	0.00020	0.00013	0.0000022	2.3
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	0.24	0.000038	0.0000032							
Takyta	0.0016	0.00020	0.0000046							
Blandat grönområde	0.012	0.0000066	0.00000066							
Gårdsyta inom kvarter	0.020	0.000033	0.00000037							



Basflödesbelastning (kg/lår) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.0013	0.050	0.000048	0.00031	0.0019	0.00000082	0.00017	0.00013	0.00000077	0.59
Takyta	0.00066	0.028	0.000016	0.00016	0.00032	0.00000081	0.000016	0.000032	0.00000065	0.039
Blandat grönområde	0.0023	0.058	0.000048	0.00022	0.00051	0.0000016	0.000020	0.000036	0.00000026	0.71
Gårdsyta inom kvarter	0.00028	0.010	0.0000062	0.000051	0.00010	0.00000028	0.0000054	0.000011	0.000000043	0.053
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	0.0034	0.0000014	0.000000100							
Takyta	0.0016	0	0							
Blandat grönområde	0.0019	0.00000066	0.000000066							
Gårdsyta inom kvarter	0.00049	0.00000011	0.000000011							

Dagvattenbelastning (kg/lår) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.043	0.73	0.00092	0.0065	0.0092	0.000083	0.0021	0.0012	0.000024	20
Takyta	0.041	0.55	0.0012	0.0034	0.013	0.00037	0.0018	0.0021	0.0000014	11
Blandat grönområde	0.0071	0.059	0.00036	0.00071	0.0014	0.000016	0.00011	0.000059	0.00000059	2.6
Gårdsyta inom kvarter	0.0054	0.10	0.00020	0.00087	0.0016	0.000012	0.00020	0.00012	0.0000021	2.2
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	0.24	0.000037	0.0000031							
Takyta	0	0.00020	0.0000046							
Blandat grönområde	0.010	0.0000059	0.00000059							
Gårdsyta inom kvarter	0.019	0.000033	0.00000036							



4. Föroreningsreduktion

4.1 Indata

Valda reningsanläggningar: BF → BF

BF - Biofilter			
Andel av reducerad avrinningsyta	n_0	2.5	%
Utflöde, max	Q_{out}	0	l/s
Tjocklek, tom yta	h_1	250	mm
Tjocklek, växtbädd	h_2	450	mm
Tjocklek, grov sand	h_3	100	mm
Tjocklek, makadam	h_4	350	mm
Tjocklek, skelettjord	h_5	0	mm
Tjocklek, underbyggnad/undergrund/terrass	h_6	1000	mm
Avstånd vattengång dräneringsrör till undergunden	h_7	150	mm
Avstånd vattengång bräddbrunn till den övre bäddens yta	h_8	200	mm
Porandel, växtbädd	n_2	0.25	
Porandel, makadam	n_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
Släntlutning övre, 1:z ₂	z_2	0	
Släntlutning undre, 1:z ₁	z_1	0	
Anläggningens längd	L	0	m
Är marken förorenad?		Nej	
Tillsats av biokol (utan gödningsmedel)?		Nej	

BF - Krossdike (makadamdike)			
Andel av reducerad avrinningsyta	n_0	2.5	%
Utflöde, max	Q_{out}	0	l/s
Tjocklek, tom yta	h_1	250	mm
Tjocklek, växtbädd	h_2	0	mm
Tjocklek, grov sand	h_3	0	mm
Tjocklek, makadam	h_4	350	mm
Tjocklek, skelettjord	h_5	0	mm
Tjocklek, underbyggnad/undergrund/terrass	h_6	1000	mm
Avstånd vattengång dräneringsrör till undergunden	h_7	150	mm
Avstånd vattengång bräddbrunn till den övre bäddens yta	h_8	200	mm
Porandel, växtbädd	n_2	0.25	
Porandel, makadam	n_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
Släntlutning övre, 1:z ₂	z_2	0	
Släntlutning undre, 1:z ₁	z_1	0	
Anläggningens längd	L	0	m
Är marken förorenad?		Nej	
Tillsats av biokol (utan gödningsmedel)?		Nej	



4.2 Utdata

BF - Biofilter			
Anläggningens yta	A_{sif}	37	m ²
Totalt anläggningsdjup exkl. underbyggnad	H_{tot2}	1.2	m
Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym	$V_{d3}+V_{d4}$	160	m ³
Tillgänglig total utjämningsvolym	V_{siftot}	19	m ³
Dimensionerande regndjup. 20 (10-25) mm rekommenderas generellt.	rd	13	mm
Dimensionerande uppehållstid vid max flöde	td, max	0	h
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning.	td, mean	12	h
Är anläggningen tillräckligt stor avseende flödesutjämning?		Nej	
Behövs tätning runt anläggningen?		Nej	

BF - Krossdike (makadamdike)			
Anläggningens yta	A_{sif}	37	m ²
Totalt anläggningsdjup exkl. underbyggnad	H_{tot2}	0.60	m
Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym	$V_{d3}+V_{d4}$	1.3	m ³
Tillgänglig total utjämningsvolym	V_{siftot}	14	m ³
Dimensionerande regndjup. 20 (10-25) mm rekommenderas generellt.	rd	9.7	mm
Dimensionerande uppehållstid vid max flöde	td, max	0	h
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning.	td, mean	9.1	h
Är anläggningen tillräckligt stor avseende flödesutjämning?		Ja	
Behövs tätning runt anläggningen?		Nej	



Reningseffekter (%)

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Uträknat	66	59	87	84	90	95	83	89	62	80
Ämne	Oil	PAH16	BaP							
Uträknat	90	89	89							

Ämne: Parametern Minsta möjliga utloppshalt har minskat beräknad reningseffekt.

Minsta möjliga

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

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade celler visar överskridelse av riktvärde

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Beräkning	C _{re}	34	640	0.37	2.0	2.6	0.025	0.75	0.40	0.011	7400
Riktvärde	C _{cr,SW}	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000
		Oil	PAH16	BaP							
Beräkning	C _{re}	28	0.031	0.00098							
Riktvärde	C _{cr,SW}	400		0.030							

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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Föroreningsbelastning	0.034	0.65	0.00038	0.0020	0.0026	0.000025	0.00076	0.00040	0.000011	7.5
Avskiljd mängd	0.067	0.95	0.0024	0.010	0.025	0.00046	0.0037	0.0033	0.000019	30
	Oil	PAH16	BaP							
Föroreningsbelastning	0.029	0.000032	0.00000100							
Avskiljd mängd	0.25	0.00025	0.0000078							



5. Recipient

5.1 Indata

Avrinningsområde

	Avrinningsarea	Grundvattenarea
	ha	ha
Villaområde	147.70	147.70
Radhusområde	5.70	5.70
Flerfamiljshusområde	1.30	1.30
Skogsmark	148.00	148.00
Ängsmark	3.00	3.00
Våtmark	8.80	8.80
Totalt exkl. recipient	310	310
Totalt exkl. recipient, endast urbana areor *	150	-
Totalt inkl. recipient	350	350
Urbant reducerad avrinningsyta *	39	ha _{red,urbant}

(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning	0.15
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.25

* Specifikt värde för de urbana (antropogent påverkade) areorna som exkluderar naturmark såsom skogsmark, ängsmark och våtmark etc.

Recipient

Typ av recipient	Sjö / havsvik		
Recipientens vattenyta	A _{rec}	32.20	ha
Recipientens vattenvolym	V _{rec}	640000	m ³

5.2 Utdata

Föroreningshalter i recipient

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade celler visar överskridelse av riktvärde

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
		ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
Beräkning/mätdata	C _{rec}	56	730	0.45	1.7	3.6	0.025	0.51	2.9
Halt efter rening	C _{rec,after}	56	730	0.45	1.7	3.6	0.024	0.51	2.9
Riktvärde	C _{cr,rec}	25	630	1.2	0.50	5.5	0.080	3.4	4.0
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
		ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l			
Beräkning/mätdata	C _{rec}	0.0020	2000	0.30	0.11	0.022			
Halt efter rening	C _{rec,after}	0.0020	2000	0.30	0.11	0.022			
Riktvärde	C _{cr,rec}		6000	1000		0.00017			



Föroreningsmängder till recipient

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	
		kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	
Total belastning	L _{in}	67	780	3.3	7.0	27	0.16	
Acceptabel belastning	L _{acc}	30	670	8.8	2.0	41	0.52	
Reningsbehov	Δ L	37	110	0	5.0	0	0	
Avskiljd mängd	Δ L1	0.067	0.95	0.0024	0.010	0.025	0.00046	
Återstående reningsbehov	Δ L2	37	110	0	4.9	0	0	
		Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	
		kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	
Total belastning	L _{in}	1.8	2.4	0.0089	14000	130	0.17	
Acceptabel belastning	L _{acc}	12	3.3	nd	43000	420000	nd	
Reningsbehov	Δ L	0	0	nd	0	0	nd	
Avskiljd mängd	Δ L1	0.0037	0.0033	0.000019	30	0.25	0.00025	
Återstående reningsbehov	Δ L2	0	0	nd	0	0	nd	
		BaP						
		kg/år						
Total belastning	L _{in}	0.014						
Acceptabel belastning	L _{acc}	0.00011						
Reningsbehov	Δ L	0.014						
Avskiljd mängd	Δ L1	0.0000078						
Återstående reningsbehov	Δ L2	0.014						



Massbalans

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
		kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Belastning dagvatten	L	50	360	2.7	5.1	20	0.13	1.6	1.7
Belastning atmosfärisk deposition	L _a	6.2	210	0.27	0.44	1.6	0.017	0.081	0.12
Belastning basflöde	L _b	11	210	0.29	1.4	5.2	0.011	0.16	0.53
Belastning utflöde från recipienten	L _{out}	33	430	0.26	1.0	2.1	0.014	0.30	1.7
Punktflöde från tex. andra sjöar, industriella utsläpp etc.	L _{point}	0	0	0	0	0	0	0	0
Nettobelastning till (+) / från (-) sedimenten	L _{netsed}	34	360	3.0	6.0	25	0.14	1.5	0.68

		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
		kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Belastning dagvatten	L	0.0041	12000	110	0.15	0.012
Belastning atmosfärisk deposition	L _a	0.0033	0	0	0.014	0.00068
Belastning basflöde	L _b	0.0014	1800	21	0.0083	0.0013
Belastning utflöde från recipienten	L _{out}	0.0011	1200	0.18	0.062	0.013
Punktflöde från tex. andra sjöar, industriella utsläpp etc.	L _{point}	0	0	0	0	0
Nettobelastning till (+) / från (-) sedimenten	L _{netsed}	0.0077	13000	130	0.11	0.0017

Vattenbalans

Utflöde från recipient	Q _{out}	590000	m ³ /år
Totalt inflöde till recipient	Q _{in}	780000	m ³ /år
Dagvattenflöde	Q	290000	m ³ /år
Basflöde	Q _b	290000	m ³ /år
Atmosfärisk flöde	Q _a	190000	m ³ /år
Avdunstning från recipienten	Q _e	190000	m ³ /år
Punktflöde från tex. andra sjöar, industriella belastningar etc.	Q _{point}	0	m ³ /år