



## 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
Dimensionerande regnvaraktighet vid studerat flöde	$t_{r, Q_{study}}$	6.0	h
Avrinningsområde	A	0.31	ha
Rinnsträcka	s	40	m
Återkomsttid	N	20	år
Klimatfaktor	$f_c$	1.25	
Studerat flöde *		12	l/s

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

#### Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff.	Avr.koeff.	Dagvatten (ha)	Grundvatten (ha)	Utredn. omr. (dim. flöde) (ha)
			ha	ha	ha
Parkering	0.85	0.80	0.14	0.14	0.14
Takyta	0.90	0.90	0.030	0.030	0.030
Blandat grönområde	0.10	0.10	0.14	0.14	0.14
<b>Totalt</b>	<b>0.52</b>	<b>0.50</b>	<b>0.31</b>	<b>0.31</b>	<b>0.31</b>
Reducerat avrinningsområde			0.16		0.15

Urban area *	0.17	ha <sub>urbant</sub>
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.86	
Urbant reducerad avrinningsyta *	0.15	ha <sub>red,urbant</sub>

#### 1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	$Q_b$	0.0051	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	$Q_r$	0.031	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	$Q_{tot}$	0.036	l/s
Basflöde, årsmedel	$Q_b$	160	m <sup>3</sup> /år
Dagvattenflöde, årsmedel	$Q_r$	970	m <sup>3</sup> /år
Tot. avrinning, årsmedel	$Q_{tot}$	1100	m <sup>3</sup> /år
Medelavrinning	$Q_m$	0.47	l/s
Dim. flöde	$Q_{dim}$	55	l/s
Dim. varaktighet vid $Q_{dim}$	$t_r$	10	min
Rinnhastighet	v	0.50	m/s
Dimensionerande regndjup vid $Q_{study}$	$r_{d, Q_{study}}$	160	mm
Reducerat flöde (studerat flöde / reducerad area)	$Q_{red}$	74	l/s/ha <sub>red</sub>
Det studerade flödets andel av den totala årliga avrinningsvolymen		99	%



## 2. Transport och flödesutjämning

### 2.1 Indata

#### Dagvattenledning

Lutning	0.0050
Material	Betong, gjutjärn, stål

#### Flödesutjämning

Maximalt utflöde	$Q_{out2}$	8.0	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	$V_d$	29	m <sup>3</sup>
Total erforderlig anläggningsvolym	$V_{d,tot}$	29	m <sup>3</sup>
Utformad anläggningsvolym		1700	m <sup>3</sup>
Exfiltrationsutflöde		0	l/s
Dim. varaktighet vid dim. $V_d$	$t_r$	45	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](http://www.stormtac.com).

Markanvändning	Faktor*
Parkering	5.0
Takyta	5.0
Blandat grönområde	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
Parkering	29	960	3.6	11	47	0.041	2.5	2.2	0.020	35000
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
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Parkering	140	0.14	0.010							
Takyta	50	0	0							
Blandat grönområde	29	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
Parkering	140	2400	30	40	140	0.45	15	15	0.080	140000
SD	45	450	94	24	120	0.97	9.6	nd	nd	98000
Takyta	140	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
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Parkering	800	3.5	0.060							
SD	290	nd	nd							
Takyta	0	0.44	0.010							
SD	nd	nd	75							
Blandat grönområde	170	0.10	0.010							
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
32	910	1.7	6.2	22	0.030	1.1	1.1	0.0095	19000	69	0.056	0.0041

#### Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
140	2100	23	32	110	0.49	12	12	0.061	110000	610	2.7	0.047

#### Basflödesmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.0051	0.15	0.00028	0.00099	0.0035	0.0000049	0.00017	0.00018	0.0000015	3.0	0.011	0.0000090	0.00000066

#### Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.13	2.0	0.023	0.031	0.11	0.00048	0.012	0.012	0.000059	110	0.59	0.0026	0.000046



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

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Beräkning	C	120	1900	20	28	99	0.43	10	11	0.054	99000	540	2.3	0.041
Riktvärde	C <sub>cr,sw</sub>	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
0.14	2.2	0.023	0.032	0.11	0.00048	0.012	0.012	0.000061	110	0.61	0.0026	0.000047

#### 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
0.45	7.0	0.074	0.10	0.36	0.0016	0.038	0.038	0.00020	360	2.0	0.0085	0.00015



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkering	132	2296	28	38	133	0.42	14	14	0.076	132365
Takyta	132	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
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Parkering	752	3.3	0.056							
Takyta	3.3	0.41	0.0093							
Blandat grönområde	96	0.053	0.0053							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkering	0.10	1.8	0.022	0.030	0.10	0.00033	0.011	0.011	0.000059	104
Takyta	0.023	0.20	0.00043	0.0013	0.0047	0.00013	0.00065	0.00074	0.00000051	4.1
Blandat grönområde	0.013	0.16	0.00056	0.0013	0.0026	0.000025	0.00018	0.00013	0.0000012	4.5
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Parkering	0.59	0.0025	0.000044							
Takyta	0.00057	0.000071	0.0000016							
Blandat grönområde	0.017	0.0000092	0.00000092							



**Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening**

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkering	0.0016	0.055	0.00021	0.00063	0.0027	0.0000023	0.00014	0.00012	0.0000011	2.0
Takyta	0.00023	0.010	0.0000057	0.000057	0.00011	0.00000029	0.0000057	0.000011	0.000000023	0.014
Blandat grönområde	0.0032	0.080	0.000066	0.00030	0.00071	0.0000023	0.000027	0.000050	0.00000037	0.98
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Parkering	0.0078	0.0000080	0.00000057							
Takyta	0.00057	0	0							
Blandat grönområde	0.0027	0.00000092	0.000000092							

**Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening**

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkering	0.10	1.7	0.022	0.029	0.10	0.00033	0.011	0.011	0.000058	102
Takyta	0.023	0.19	0.00042	0.0012	0.0045	0.00013	0.00065	0.00073	0.00000049	4.1
Blandat grönområde	0.0099	0.083	0.00050	0.00099	0.0019	0.000022	0.00015	0.000083	0.00000083	3.6
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Parkering	0.58	0.0025	0.000044							
Takyta	0	0.000071	0.0000016							
Blandat grönområde	0.014	0.0000083	0.00000083							





## 4. Föroreningsreduktion

### 4.1 Indata

Valda reningsanläggningar: AMF → AMF → BF

<b>AMF</b>	
Anläggningstyp	5. Oljeavskiljare
Filtertyp installerad i anläggningstyp 1 eller 4	2. Standard (standard reduktion i databas) och normalt frekvent utbytt filter

<b>AMF</b>	
Anläggningstyp	2. Större underjordiskt avsättningsmagasin utan filter
2. Större underjordiskt avsättningsmagasin utan filter	
Dim. regndjup 2	$r_{d2}$ 15 mm
Dimensionerande inflöde	$Q_{dim}$ 55 l/s
Maximalt utflöde	$Q_{out}$ 8.0 l/s
Permanent vattendjup	$h_p$ 1.1 m
Längd:bredd-förhållande	2.0

<b>BF - Biofilter</b>			
Andel av reducerad avrinningsyta	$K\phi$	1.2	%
Utflöde, max	$Q_{out}$	8.0	l/s
Tjocklek, tom yta	$h_1$	200	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	$p_2$	0.20	
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
Släntlutning övre, 1:z <sub>2</sub>	$z_2$	0	
Släntlutning undre, 1:z <sub>1</sub>	$z_1$	0	
Anläggningens längd	L	0	m
Är marken förorenad?		Nej	
Tillsats av biokol (utan gödningsmedel)?		Nej	



## 4.2 Utdata

<b>AMF</b>			
------------	--	--	--

<b>AMF</b>			
Reningsvolym, för permanent volym upp till vattengång utlopp	$V_p$	24	$m^3$
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning.	td, mean	14	h
Hydraulisk effektivitet. (0-1). Översiktlig beräknad från längd:bredd	HE	0.14	
Innerbredd	W	3.3	m
Innerlängd	L	6.6	m
Reglerdjup	$h_r$	1.3	m
Total innerdjup	$h_{tot}$	2.4	m
Total volym	$V_{tot}$	53	$m^3$
Erforderlig utjämningsvolym	$V_d$	29	$m^3$

<b>BF - Biofilter</b>			
Anläggningens yta	$A_{sf}$	19	$m^2$
Totalt anläggningsdjup exkl. underbyggnad	$H_{tot2}$	1.1	m
Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym	$V_{d3}+V_{d4}$	4.1	$m^3$
Tillgänglig total utjämningsvolym	$V_{stftot}$	8.8	$m^3$
Dimensionerande regndjup. 20 (10-25) mm rekommenderas generellt.	rd	5.5	mm
Dimensionerande uppehållstid vid max flöde	td, max	0.31	h
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning.	td, mean	5.2	h
Är anläggningen tillräckligt stor avseende flödesutjämning?		Ja	
Behövs tätning runt anläggningen?		Nej	



### Renings effekter (%)

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Uträknat	75	39	95	79	90	90	82	90	80	92
Ämne	Oil	PAH16	BaP							
Uträknat	95	90	88							

Ämne: Parametern Minsta möjliga utloppshalt har minskat beräknad reningseffekt.

Minsta möjliga

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

Jämförelse mot riktvärde där gränsmärkat/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Beräkning	C <sub>re</sub>	31	1200	1.1	5.9	10	0.041	1.9	1.0	0.011	8100
Riktvärde	C <sub>cr,sw</sub>	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000
		Oil	PAH16	BaP							
Beräkning	C <sub>re</sub>	27	0.23	0.0048							
Riktvärde	C <sub>cr,sw</sub>	400		0.030							

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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Föroreningsbelastning	0.035	1.3	0.0012	0.0067	0.012	0.000046	0.0022	0.0011	0.000012	9.1
Avskiljd mängd	0.10	0.84	0.022	0.025	0.100	0.00044	0.0097	0.011	0.000049	100
	Oil	PAH16	BaP							
Föroreningsbelastning	0.030	0.00026	0.0000054							
Avskiljd mängd	0.58	0.0024	0.000041							



## 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	-

(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 <sup>3</sup>

### 5.2 Utdata

#### Föroreningshalter i recipient (ug/l)

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
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 <sup>bio</sup>	0.50 <sup>bio</sup>	5.5 <sup>bio</sup>	0.080 <sup>diss</sup>	3.4 <sup>diss</sup>	4.0 <sup>bio</sup>
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Beräkning/mätdata	$C_{rec}$	0.0020	2000	0.30	0.11	0.022			
Halt efter rening	$C_{rec,after}$	0.0019	2000	0.30	0.10	0.021			
Riktvärde	$C_{cr,rec}$		6000	1000		0.00017			

Egen indata/uppmätt halt $C_{rec}$	diss (löst fraktion), bio (biotillgänglig fraktion)
------------------------------------	---



**Föroreningsmängder till recipient (kg/år)**

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	
Total belastning	L <sub>in</sub>	67	780	3.3	7.0	27	0.16	
Acceptabel belastning	L <sub>acc</sub>	30	670	8.8	2.0	41	0.52	
Reningsbehov	Δ L	37	110	0	5.0	0	0	
Avskiljd mängd	Δ L1	0.10	0.84	0.022	0.025	0.100	0.00044	
Återstående reningsbehov	Δ L2	37	110	0	4.9	0	0	
		Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	
Total belastning	L <sub>in</sub>	1.8	2.4	0.0089	14000	130	0.17	
Acceptabel belastning	L <sub>acc</sub>	12	3.3	nd	43000	420000	nd	
Reningsbehov	Δ L	0	0	nd	0	0	nd	
Avskiljd mängd	Δ L1	0.0097	0.011	0.000049	100	0.58	0.0024	
Återstående reningsbehov	Δ L2	0	0	nd	0	0	nd	
		BaP						
Total belastning	L <sub>in</sub>	0.014						
Acceptabel belastning	L <sub>acc</sub>	0.00011						
Reningsbehov	Δ L	0.014						
Avskiljd mängd	Δ L1	0.000041						
Återstående reningsbehov	Δ L2	0.014						



### Massbalans (kg/år)

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

  

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

### Vattenbalans

Utflöde från recipient	Q <sub>out</sub>	590000	m <sup>3</sup> /år
Totalt inflöde till recipient	Q <sub>in</sub>	780000	m <sup>3</sup> /år
Dagvattenflöde	Q	290000	m <sup>3</sup> /år
Basflöde	Q <sub>b</sub>	290000	m <sup>3</sup> /år
Atmosfärisk flöde	Q <sub>a</sub>	190000	m <sup>3</sup> /år
Avdunstning från recipienten	Q <sub>e</sub>	190000	m <sup>3</sup> /år
Punktflöde från tex. andra sjöar, industriella belastningar etc.	Q <sub>point</sub>	0	m <sup>3</sup> /år