



BILAGA 1 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR STORMTAC

Del 1.1: Befintlig situation - Ingen rening

(Delmodell A1)

Resultatrapport StormTac Web

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

1. Avrinning

1.1 Indata

Nederbörd		640	mm/år
Avrinningsområde	A	16	ha
Rinnsträcka	s	600	m
Återkomsttid	N	10	år
Klimatfaktor	f_c	1.00	

Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff.	Avr.koeff.	Dagvatten (ha)	Grundvatten (ha)	Utredn. omr. (dim. flöde) (ha)
			ha	ha	ha
Väg 1	0.85	0.80	1.2	1.2	1.2
Parkering	0.85	0.80	1.6	1.6	1.6
Skogsmark	0.050	0.050	9.8	9.8	9.8
Takyta	0.90	0.90	1.5	1.5	1.5
Gräsyta	0.10	0.10	1.6	1.6	1.6
Totalt	0.28	0.27	16	16	16
Reducerat avrinningsområde			4.4		4.2

Urban area *	4.3	ha _{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.25	
Urbant reducerad avrinningsyta *	1.1	ha _{red,urbant}

1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	Q_b	0.39	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	0.88	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	1.3	l/s
Basflöde, årsmedel	Q_b	12000	m ³ /år
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	28000	m ³ /år
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	40000	m ³ /år
Medelavrinning	Q_m	13	l/s
Dim. flöde	Q_{dim}	960	l/s
Dim. varaktighet vid Q_{dim}	t_r	10	min
Rinnhastighet	v	1.0	m/s



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
Parkering	5.0
Skogsmark	5.0
Takyta	5.0
Gräsyta	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
Parkering	29	960	3.6	11	47	0.041	2.5	2.2	0.020	35000
Skogsmark	18	220	0.80	4.0	10	0.030	0.40	0.50	0.0040	1500
Takyta	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Gräsyta	100	990	0.76	6.7	14	0.036	1.0	1.0	0.0060	7100
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Vägar	140	0.060	0.0042							
Parkering	140	0.14	0.010							
Skogsmark	70	0.010	0.0010							
Takyta	50	0	0							
Gräsyta	87	0.010	0.0010							



Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	140	1900	3.0	21	8.5	0.27	7.0	5.5	0.080	74000
SD	63	1900	18	25	82	0.51	11	nd	1.9	42000
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
Skogsmark	17	450	6.0	6.5	15	0.20	3.9	6.3	0.010	34000
SD	280	880	20	23	97	4.5	7.8	5.3	nd	110000
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
Gräsyta	160	1100	6.0	15	28	0.30	2.5	1.3	0.013	47000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	770	0.070	0.010							
SD	1300	nd	nd							
Parkering	800	3.5	0.060							
SD	290	nd	nd							
Skogsmark	150	0.10	0.010							
SD	500	nd	nd							
Takyta	0	0.44	0.010							
SD	nd	nd	75							
Gräsyta	200	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
30	460	0.99	5.1	16	0.031	0.89	0.89	0.0063	5000	78	0.019	0.0016

Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
110	1700	12	21	56	0.48	8.0	8.0	0.046	74000	460	1.2	0.025

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.37	5.7	0.012	0.063	0.19	0.00038	0.011	0.011	0.000077	61	0.96	0.00023	0.000020

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
3.1	46	0.32	0.58	1.6	0.013	0.22	0.22	0.0013	2000	13	0.034	0.00070



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	87	1300	8.3	16	44	0.34	5.8	5.9	0.034	53000	340	0.86	0.018
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
3.5	52	0.33	0.64	1.7	0.014	0.23	0.23	0.0014	2100	14	0.035	0.00072

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
0.22	3.3	0.021	0.041	0.11	0.00088	0.015	0.015	0.000087	130	0.87	0.0022	0.000046



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	136	1935	2.9	20	14	0.25	7.0	5.5	0.076	70084
Parkering	132	2292	28	38	133	0.42	14	14	0.076	132135
Skogsmark	18	275	2.1	4.6	11	0.074	1.3	2.0	0.0055	9819
Takyta	85	1178	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23421
Gräsyta	127	1037	2.9	10	20	0.15	1.7	1.1	0.0087	23684
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	727	0.069	0.0096							
Parkering	750	3.2	0.056							
Skogsmark	90	0.033	0.0033							
Takyta	3.3	0.41	0.0093							
Gräsyta	134	0.047	0.0047							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.98	14	0.021	0.15	0.099	0.0018	0.051	0.040	0.00055	508
Parkering	1.2	21	0.26	0.35	1.2	0.0038	0.13	0.13	0.00069	1212
Skogsmark	0.22	3.4	0.026	0.057	0.14	0.00090	0.016	0.024	0.000068	120
Takyta	0.77	11	0.022	0.067	0.24	0.0068	0.034	0.039	0.000027	212
Gräsyta	0.30	2.5	0.0070	0.024	0.047	0.00035	0.0039	0.0027	0.000021	57
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	5.3	0.00050	0.000069							
Parkering	6.9	0.030	0.00052							
Skogsmark	1.1	0.00040	0.000040							
Takyta	0.030	0.0037	0.000085							
Gräsyta	0.32	0.00011	0.000011							



Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.028	1.1	0.0011	0.0070	0.042	0.000019	0.0038	0.0029	0.000017	13
Parkering	0.020	0.66	0.0025	0.0076	0.032	0.000028	0.0017	0.0015	0.000014	24
Skogsmark	0.16	2.0	0.0073	0.036	0.091	0.00027	0.0036	0.0045	0.000036	14
Takyta	0.012	0.53	0.00030	0.0030	0.0060	0.000015	0.00030	0.00060	0.0000012	0.72
Gräsyta	0.14	1.4	0.0011	0.0093	0.020	0.000050	0.0015	0.0015	0.0000084	9.9
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	0.078	0.000033	0.0000023							
Parkering	0.094	0.000097	0.0000069							
Skogsmark	0.64	0.000091	0.0000091							
Takyta	0.030	0	0							
Gräsyta	0.12	0.000014	0.0000014							

Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.96	13	0.020	0.14	0.057	0.0018	0.047	0.037	0.00054	495
Parkering	1.2	20	0.25	0.34	1.2	0.0038	0.13	0.13	0.00068	1188
Skogsmark	0.053	1.4	0.019	0.020	0.047	0.00062	0.012	0.020	0.000031	106
Takyta	0.76	10	0.022	0.063	0.24	0.0068	0.034	0.038	0.000025	212
Gräsyta	0.16	1.1	0.0060	0.015	0.027	0.00030	0.0025	0.0012	0.000012	47
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	5.2	0.00047	0.000067							
Parkering	6.8	0.030	0.00051							
Skogsmark	0.47	0.00031	0.000031							
Takyta	0	0.0037	0.000085							
Gräsyta	0.20	0.000099	0.0000099							



BILAGA 1 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR STORMTAC

Del 1.2: Efter exploatering - Kvartersmark (Flerfamiljshus) - Rening biofilter

(Delmodell A2)

Resultatrapport StormTac Web

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

1. Avrinning

1.1 Indata

Nederbörd		640	mm/år
Avrinningsområde	A	7.0	ha
Rinnsträcka	s	600	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
Flerfamiljshusområde	0.45	0.80	7.0	7.0	7.0
Totalt	0.45	0.80	7.0	7.0	7.0
Reducerat avrinningsområde			3.1		5.6

Urban area *	7.0	ha _{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.45	
Urbant reducerad avrinningsyta *	3.1	ha _{red,urbant}

1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	Q_b	0.15	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	0.63	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	0.78	l/s
Basflöde, årsmedel	Q_b	4800	m ³ /år
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	20000	m ³ /år
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	25000	m ³ /år
Medelavrinning	Q_m	17	l/s
Dim. flöde	Q_{dim}	1600	l/s
Dim. varaktighet vid Q_{dim}	t_r	10	min
Rinnhastighet	v	1.0	m/s



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*
Flerfamiljshusområde	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
Flerfamiljshusområde	87	1400	1.8	8.3	33	0.064	2.0	4.9	0.010	17000
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Flerfamiljshusområde	120	0.050	0.0083							



Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Flerfamiljshusområde	300	1600	15	30	100	0.70	12	9.0	0.025	70000
SD	79	510	82	160	130	0.31	5.2	5.1	0.097	60000
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Flerfamiljshusområde	700	0.60	0.050							
SD	1800	1.3	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
87	1400	1.8	8.3	33	0.064	2.0	4.9	0.010	17000	120	0.050	0.0083

Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
300	1600	15	30	100	0.70	12	9.0	0.025	70000	700	0.60	0.050

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.41	6.7	0.0086	0.039	0.16	0.00030	0.0095	0.023	0.000048	83	0.57	0.00024	0.000040

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
6.0	32	0.30	0.60	2.0	0.014	0.24	0.18	0.00050	1400	14	0.012	0.00100



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	260	1600	12	26	87	0.58	10	8.2	0.022	60000	590	0.49	0.042
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
6.4	39	0.31	0.64	2.2	0.014	0.25	0.20	0.00055	1500	15	0.012	0.0010

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
0.92	5.5	0.044	0.091	0.31	0.0020	0.036	0.029	0.000078	210	2.1	0.0018	0.00015



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Flerfamiljshusområde	259	1562	12	26	87	0.58	10	8.2	0.022	59899
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Flerfamiljshusområde	589	0.49	0.042							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Flerfamiljshusområde	6.4	39	0.31	0.64	2.2	0.014	0.25	0.20	0.00055	1482
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Flerfamiljshusområde	15	0.012	0.0010							



Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Flerfamiljshusområde	0.41	6.7	0.0086	0.039	0.16	0.00030	0.0095	0.023	0.000048	83
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Flerfamiljshusområde	0.57	0.00024	0.000040							

Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Flerfamiljshusområde	6.0	32	0.30	0.60	2.0	0.014	0.24	0.18	0.00050	1400
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Flerfamiljshusområde	14	0.012	0.00100							



4. Föroreningsreduktion

4.1 Indata

Vald reningsanläggning: Biofilter

Andel av reducerad avrinningsyta	n_0	10	%
Utflojde, max	Q_{out}	430	l/s
Tjocklek, tom yta	h_1	100	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	

4.2 Utdata

Anläggningens yta	A_{stf}	3100	m ²
Totalt anläggningsdjup exkl. underbyggnad	H_{tot2}	1.0	m
Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym	$V_{d3}+V_{d4}$	1200	m ³
Dim. varaktighet vid dim. V_d	t_{r2}	25	min
Tillgänglig total utjämningsvolym	V_{stftot}	1200	m ³
Dimensionerande regndjup. 20 (10-25) mm rekommenderas generellt.	rd	38	mm
Dimensionerande uppehållstid vid max flöde	td, max	0.77	h
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning.	$td, mean$	19	h
Är anläggningen tillräckligt stor avseende flödesutjämning?		Nej	
Behövs tätning runt anläggningen?		Nej	



Reningseffekter (%). SD = Standard Deviation (standardavvikelse). nd = no data (ingen data)

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Uträknat	85	70	95	86	95	88	65	82
SD	84	64	18	52	18	8.4	196	53
Ämne	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Uträknat	70	92	66	95	93			
SD	nd	50	14	nd	nd			

Ämne: Parametern Minsta möjliga utloppshalt har minskat beräknad reningseffekt.	Minsta möjliga
Ämne: Max reningseffekt har uppnåts (röd kantlinje)	Max reningseffekt
Klassificering av osäkerhet	Hög säkerhet
	Medel säkerhet
	Låg säkerhet

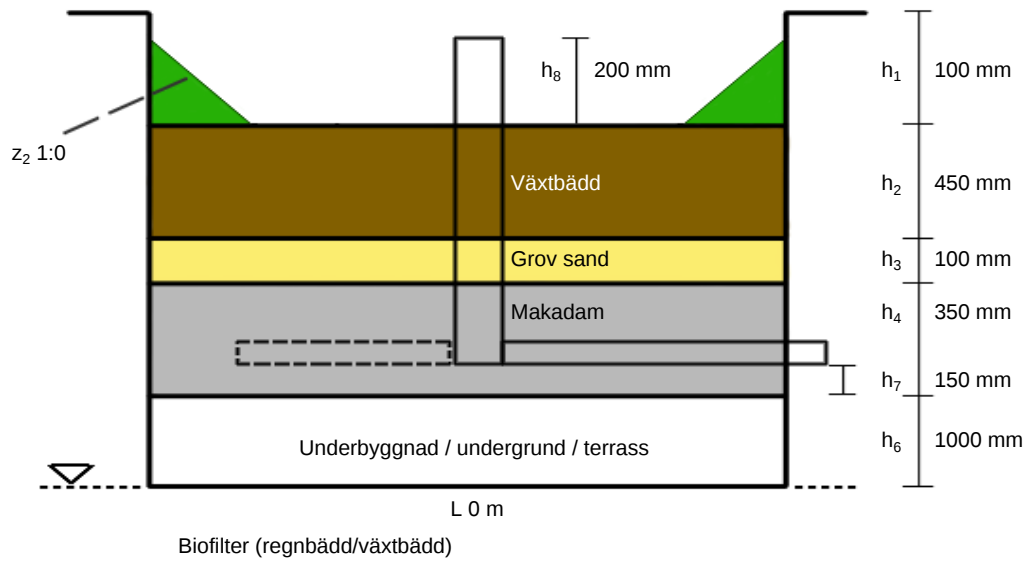
Föroreningshalter (ug/l) (dagvatten+basflöde) efter rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade celler visar överskridelse av riktvärde

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Beräkning	C _{re}	39	470	0.62	3.7	4.4	0.072	3.5	1.5
Riktvärde	C _{cr,sw}	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Beräkning	C _{re}	0.0066	4800	200	0.025	0.0029			
Riktvärde	C _{cr,sw}	0.030	40000	400		0.030			

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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Föroreningsbelastning	0.96	12	0.015	0.092	0.11	0.0018	0.087	0.037
Avskiljd mängd	5.5	27	0.29	0.55	2.1	0.013	0.16	0.17
	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Föroreningsbelastning	0.00016	120	4.9	0.00061	0.000072			
Avskiljd mängd	0.00038	1400	9.6	0.012	0.00097			





BILAGA 1 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR STORMTAC

Del 1.3: Efter exploatering - Kvartersmark (Tak+gårdsyta) - Rening biofilter

(Delmodell A3)

Resultatrapport StormTac Web

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

1. Avrinning

1.1 Indata

Nederbörd		640	mm/år
Avrinningsområde	A	7.0	ha
Rinnsträcka	s	600	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
Takyta	0.90	0.90	4.2	4.2	4.2
Gårdsyta inom kvarter	0.45	0.70	2.8	2.8	2.8
Totalt	0.72	0.82	7.0	7.0	7.0
Reducerat avrinningsområde			5.0		5.7

Urban area *	7.0	ha _{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.54	
Urbant reducerad avrinningsyta *	3.8	ha _{red,urbant}

1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	Q _b	0.11	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	Q _r	1.0	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	Q _{tot}	1.1	l/s
Basflöde, årsmedel	Q _b	3600	m ³ /år
Dagvattenflöde, årsmedel	Q _r	32000	m ³ /år
Tot. avrinning, årsmedel	Q _{tot}	36000	m ³ /år
Medelavrinning	Q _m	17	l/s
Dim. flöde	Q _{dim}	1600	l/s
Dim. varaktighet vid Q _{dim}	tr	10	min
Rinnhastighet	v	1.0	m/s



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*
Takyta	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
Takyta	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Gårdsyta inom kvarter	26	930	0.57	4.7	9.5	0.026	0.50	1.0	0.0040	4900
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	50	0	0							
Gårdsyta inom kvarter	45	0.010	0.0010							



Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
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
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							
Takyta	0	0.44	0.010							
SD	nd	nd	75							
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
23	910	0.54	4.8	9.7	0.025	0.50	1.0	0.0031	3100	47	0.0053	0.00053

Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
93	1400	2.9	9.7	28	0.66	3.9	3.9	0.012	29000	90	0.48	0.0092

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.084	3.3	0.0019	0.018	0.035	0.000092	0.0018	0.0037	0.000011	11	0.17	0.000019	0.0000019

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
3.0	44	0.092	0.31	0.91	0.021	0.13	0.13	0.00039	930	2.9	0.015	0.00029



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	86	1300	2.6	9.2	26	0.59	3.6	3.6	0.011	26000	86	0.43	0.0083
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
3.0	47	0.094	0.33	0.94	0.021	0.13	0.13	0.00040	940	3.0	0.015	0.00029

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
0.44	6.7	0.013	0.047	0.13	0.0030	0.018	0.019	0.000058	130	0.44	0.0022	0.000042



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	85	1178	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23421
Gårdsyta inom kvarter	86	1687	3.1	14	26	0.19	3.1	2.0	0.033	33952
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	3.3	0.41	0.0093							
Gårdsyta inom kvarter	297	0.49	0.0056							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	2.2	30	0.063	0.19	0.69	0.019	0.096	0.11	0.000075	599
Gårdsyta inom kvarter	0.86	17	0.031	0.14	0.25	0.0019	0.030	0.020	0.00033	338
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	0.085	0.011	0.00024							
Gårdsyta inom kvarter	3.0	0.0049	0.000056							



Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	0.035	1.5	0.00085	0.0085	0.017	0.000042	0.00085	0.0017	0.0000034	2.0
Gårdsyta inom kvarter	0.049	1.8	0.0011	0.0090	0.018	0.000049	0.00096	0.0020	0.0000077	9.3
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	0.085	0	0							
Gårdsyta inom kvarter	0.086	0.000019	0.0000019							

Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	2.2	29	0.062	0.18	0.67	0.019	0.096	0.11	0.000072	597
Gårdsyta inom kvarter	0.81	15	0.030	0.13	0.24	0.0018	0.030	0.018	0.00032	329
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	0	0.011	0.00024							
Gårdsyta inom kvarter	2.9	0.0049	0.000054							



4. Föroreningsreduktion

4.1 Indata

Vald reningsanläggning: Biofilter

Andel av reducerad avrinningsyta	n_0	10	%
Utflojde, max	Q_{out}	430	l/s
Tjocklek, tom yta	h_1	100	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	

4.2 Utdata

Anläggningens yta	A_{stf}	5000	m ²
Totalt anläggningsdjup exkl. underbyggnad	H_{tot2}	1.0	m
Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym	$V_{d3}+V_{d4}$	700	m ³
Dim. varaktighet vid dim. V_d	t_{r2}	30	min
Tillgänglig total utjämningsvolym	V_{stftot}	1900	m ³
Dimensionerande regndjup. 20 (10-25) mm rekommenderas generellt.	rd	38	mm
Dimensionerande uppehållstid vid max flöde	td, max	1.2	h
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning.	$td, mean$	30	h
Är anläggningen tillräckligt stor avseende flödesutjämning?		Ja	
Behövs tätning runt anläggningen?		Nej	



Reningseffekter (%). SD = Standard Deviation (standardavvikelse). nd = no data (ingen data)

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Uträknat	75	70	82	60	85	88	62	59
SD	84	64	18	52	18	8.4	196	53
Ämne	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Uträknat	70	77	0	95	65			
SD	nd	50	14	nd	nd			

Ämne: Parametern Minsta möjliga utloppshalt har minskat beräknad reningseffekt.	Minsta möjliga
Ämne: Max reningseffekt har uppnåts (röd kantlinje)	Max reningseffekt
Klassificering av osäkerhet	Hög säkerhet
	Medel säkerhet
	Låg säkerhet

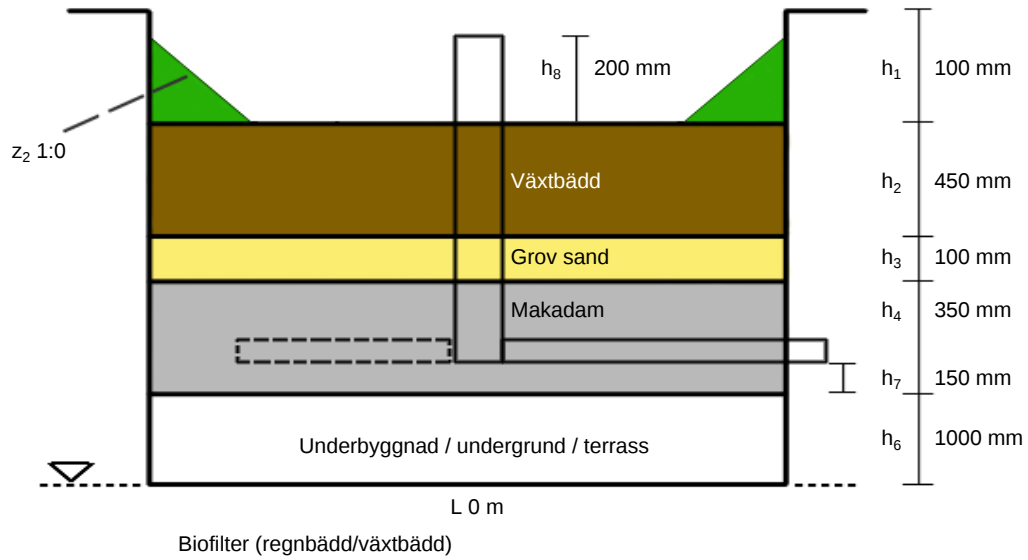
Föroreningshalter (ug/l) (dagvatten+basflöde) efter rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade celler visar överskridelse av riktvärde

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Beräkning	C _{re}	21	400	0.47	3.7	3.9	0.072	1.4	1.5
Riktvärde	C _{cr,sw}	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Beräkning	C _{re}	0.0034	6000	86	0.023	0.0029			
Riktvärde	C _{cr,sw}	0.030	40000	400		0.030			

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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Föroreningsbelastning	0.75	14	0.017	0.13	0.14	0.0026	0.048	0.053
Avskiljd mängd	2.3	33	0.077	0.19	0.80	0.018	0.079	0.076
	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Föroreningsbelastning	0.00012	210	3.0	0.00082	0.00010			
Avskiljd mängd	0.00028	720	0	0.015	0.00019			





BILAGA 1 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR STORMTAC

Del 1.4: Efter exploatering - Hela PO (inkl. flerfamiljshus) - Rening skelettjord (Delmodell A4)

Resultatrapport StormTac Web

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

1. Avrinning

1.1 Indata

Nederbörd		640	mm/år
Avrinningsområde	A	16	ha
Rinnsträcka	s	600	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	4.8	4.8	4.8
Parkmark	0.18	0.10	2.0	2.0	2.0
Skolområde	0.45	0.50	1.6	1.6	1.6
Torg	0.80	0.80	0.25	0.25	0.25
Egen 1 (Flerfamiljshus+Biofilter)	0.45	0.80	6.9	6.9	6.9
Totalt	0.54	0.68	16	16	16
Reducerat avrinningsområde			8.5		11

Urban area *	16	ha _{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.26	
Urbant reducerad avrinningsyta *	4.1	ha _{red,urbant}

1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	Q _b	0.31	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	Q _r	1.7	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	Q _{tot}	2.0	l/s
Basflöde, årsmedel	Q _b	9700	m ³ /år
Dagvattenflöde, årsmedel	Q _r	54000	m ³ /år
Tot. avrinning, årsmedel	Q _{tot}	64000	m ³ /år
Medelavrinning	Q _m	32	l/s
Dim. flöde	Q _{dim}	3000	l/s
Dim. varaktighet vid Q _{dim}	tr	10	min
Rinnhastighet	v	1.0	m/s



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
Parkmark	5.0
Skolområde	5.0
Torg	
Egen 1 (Flerfamiljshus+Biofilter)	

* 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
Parkmark	35	1100	0.72	4.1	8.4	0.027	0.50	1.1	0.0080	12000
Skolområde	87	1400	1.8	8.3	33	0.064	2.0	4.9	0.012	17000
Torg	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Egen 1 (Flerfamiljshus+Biofilter)	39	470	0.62	3.7	4.4	0.072	3.5	1.5	0.0066	4800
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Vägar	140	0.060	0.0042							
Parkmark	34	0.010	0.0010							
Skolområde	120	0.050	0.0083							
Torg	50	0	0							
Egen 1 (Flerfamiljshus+Biofilter)	200	0.025	0.0029							



Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	140	1900	3.0	21	8.5	0.27	7.0	5.5	0.080	74000
SD	63	1900	18	25	82	0.51	11	nd	1.9	42000
Parkmark	120	1200	6.0	11	25	0.30	3.0	2.0	0.020	24000
SD	92	3400	4.5	5.0	33	0.29	1.2	nd	nd	17000
Skolområde	300	1600	15	30	100	0.70	12	9.0	0.030	70000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Torg	88	2000	2.8	17	33	0.19	3.6	2.2	0.045	8700
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Egen 1 (Flerfamiljshus+Biofilter)	39	470	0.62	3.7	4.4	0.072	3.5	1.5	0.0066	4800
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	770	0.070	0.010							
SD	1300	nd	nd							
Parkmark	300	0	0							
SD	nd	nd	nd							
Skolområde	700	0.60	0.050							
SD	nd	nd	nd							
Torg	390	1.0	0.010							
SD	nd	nd	nd							
Egen 1 (Flerfamiljshus+Biofilter)	200	0.025	0.0029							
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
46	1000	1.1	6.3	24	0.054	3.5	2.6	0.013	12000	150	0.033	0.0034

Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
120	1300	3.3	15	16	0.23	5.9	4.1	0.045	45000	530	0.12	0.010

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.45	10	0.010	0.061	0.24	0.00053	0.034	0.026	0.00013	110	1.4	0.00032	0.000033

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
6.3	72	0.18	0.81	0.88	0.013	0.32	0.22	0.0025	2400	29	0.0064	0.00056



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	110	1300	3.0	14	17	0.21	5.5	3.9	0.040	40000	470	0.11	0.0094
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
6.7	82	0.19	0.87	1.1	0.013	0.35	0.25	0.0026	2500	30	0.0067	0.00060

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
0.43	5.3	0.012	0.056	0.071	0.00085	0.023	0.016	0.00017	160	1.9	0.00043	0.000038



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	136	1935	2.9	20	14	0.25	7.0	5.5	0.076	70084
Parkmark	84	1136	3.8	8.1	18	0.18	1.9	1.6	0.015	18990
Skolområde	259	1562	12	26	87	0.58	10	8.2	0.027	59899
Torg	82	1905	2.6	16	31	0.18	3.3	2.1	0.041	8069
Egen 1 (Flerfamiljshus+Biofilter)	39	470	0.62	3.7	4.4	0.072	3.5	1.5	0.0066	4800
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	727	0.069	0.0096							
Parkmark	187	0.0042	0.00042							
Skolområde	589	0.49	0.042							
Torg	357	0.92	0.0092							
Egen 1 (Flerfamiljshus+Biofilter)	200	0.025	0.0029							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	3.8	54	0.082	0.57	0.38	0.0071	0.20	0.16	0.0021	1971
Parkmark	0.34	4.5	0.015	0.032	0.072	0.00074	0.0078	0.0064	0.000060	76
Skolområde	1.5	9.1	0.072	0.15	0.51	0.0034	0.058	0.048	0.00015	347
Torg	0.11	2.6	0.0036	0.022	0.043	0.00024	0.0046	0.0029	0.000057	11
Egen 1 (Flerfamiljshus+Biofilter)	0.95	11	0.015	0.090	0.11	0.0018	0.086	0.037	0.00016	117
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	20	0.0019	0.00027							
Parkmark	0.75	0.000017	0.0000017							
Skolområde	3.4	0.0029	0.00024							
Torg	0.50	0.0013	0.000013							
Egen 1 (Flerfamiljshus+Biofilter)	4.9	0.00061	0.000071							



Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.11	4.4	0.0042	0.027	0.16	0.000072	0.015	0.011	0.000067	52
Parkmark	0.059	1.8	0.0012	0.0070	0.014	0.000046	0.00085	0.0018	0.000014	21
Skolområde	0.097	1.6	0.0020	0.0092	0.037	0.000071	0.0022	0.0054	0.000013	19
Torg	0.0025	0.10	0.000058	0.00058	0.0012	0.0000029	0.000058	0.00012	0.00000023	0.14
Egen 1 (Flerfamiljshus+Biofilter)	0.18	2.2	0.0029	0.017	0.021	0.00034	0.016	0.0070	0.000031	23
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	0.30	0.00013	0.0000088							
Parkmark	0.058	0.000017	0.0000017							
Skolområde	0.13	0.000056	0.0000093							
Torg	0.0058	0	0							
Egen 1 (Flerfamiljshus+Biofilter)	0.94	0.00012	0.000014							

Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	3.7	50	0.078	0.55	0.22	0.0070	0.18	0.14	0.0021	1920
Parkmark	0.28	2.8	0.014	0.025	0.058	0.00069	0.0069	0.0046	0.000046	55
Skolområde	1.4	7.5	0.070	0.14	0.47	0.0033	0.056	0.042	0.00014	328
Torg	0.11	2.5	0.0036	0.022	0.042	0.00024	0.0046	0.0028	0.000057	11
Egen 1 (Flerfamiljshus+Biofilter)	0.77	9.3	0.012	0.073	0.087	0.0014	0.069	0.030	0.00013	95
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	20	0.0018	0.00026							
Parkmark	0.69	0	0							
Skolområde	3.3	0.0028	0.00023							
Torg	0.49	0.0013	0.000013							
Egen 1 (Flerfamiljshus+Biofilter)	3.9	0.00049	0.000057							



4. Föroreningsreduktion

4.1 Indata

Vald reningsanläggning: Skelettjord

Andel av reducerad avrinningsyta	n_0	10	%
Utflojde, max	Q_{out}	430	l/s
Tjocklek, tom yta	h_1	0	mm
Tjocklek, växtbädd	h_2	0	mm
Tjocklek, grov sand	h_3	0	mm
Tjocklek, makadam	h_4	0	mm
Tjocklek, skelettjord	h_5	800	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	0.30	
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

Anläggningens yta	A_{stf}	8500	m ²
Totalt anläggningsdjup exkl. underbyggnad	H_{tot2}	0.80	m
Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym	$V_{d3}+V_{d4}$	3500	m ³
Dim. varaktighet vid dim. V_d	t_{r2}	45	min
Tillgänglig total utjämningsvolym	V_{stftot}	820	m ³
Dimensionerande regndjup. 20 (10-25) mm rekommenderas generellt.	rd	9.6	mm
Dimensionerande uppehållstid vid max flöde	td, max	0.53	h
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning.	$td, mean$	7.1	h
Är anläggningen tillräckligt stor avseende flödesutjämning?		Nej	
Behövs tätning runt anläggningen?		Nej	



Reningseffekter (%). SD = Standard Deviation (standardavvikelse). nd = no data (ingen data)

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Uträknat	56	76	72	73	77	65	80	62
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Ämne	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Uträknat	58	80	57	78	47			
SD	nd	nd	nd	nd	nd			

Ämne: Parametern Minsta möjliga utloppshalt har minskat beräknad reningseffekt.	Minsta möjliga
Ämne: Max reningseffekt har uppnåts (röd kantlinje)	Max reningseffekt
Klassificering av osäkerhet	Hög säkerhet
	Medel säkerhet
	Låg säkerhet

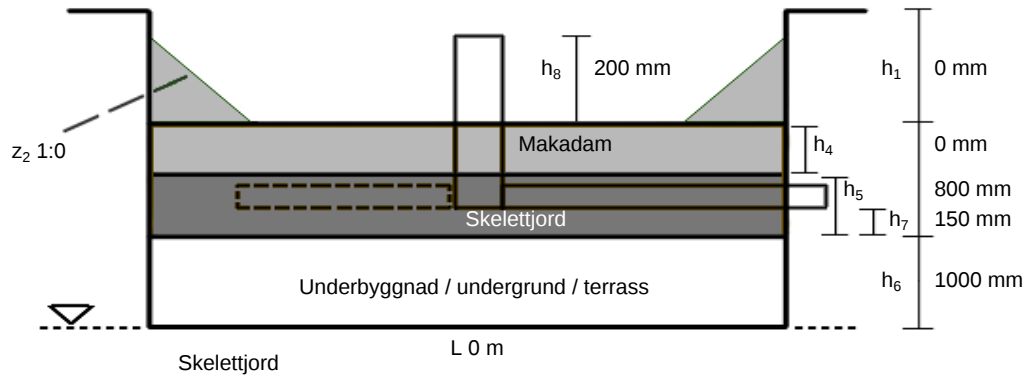
Föroreningshalter (ug/l) (dagvatten+basflöde) efter rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade celler visar överskridelse av riktvärde

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Beräkning	C _{re}	47	310	0.82	3.7	4.0	0.072	1.1	1.5
Riktvärde	C _{cr,sw}	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Beräkning	C _{re}	0.017	7700	200	0.023	0.0050			
Riktvärde	C _{cr,sw}	0.030	40000	400		0.030			

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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Föroreningsbelastning	3.0	20	0.052	0.24	0.26	0.0046	0.072	0.096
Avskiljd mängd	3.7	62	0.14	0.63	0.86	0.0086	0.28	0.15
	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Föroreningsbelastning	0.0011	490	13	0.0015	0.00032			
Avskiljd mängd	0.0015	2000	17	0.0052	0.00028			





BILAGA 1 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR STORMTAC

Del 1.5: Efter exploatering - Hela PO (inkl. tak+gårdsyta) - Rening skelettjord

(Delmodell A5)

Resultatrapport StormTac Web

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

1. Avrinning

1.1 Indata

Nederbörd		640	mm/år
Avrinningsområde	A	16	ha
Rinnsträcka	s	600	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	4.8	4.8	4.8
Parkmark	0.18	0.10	2.0	2.0	2.0
Skolområde	0.45	0.50	1.6	1.6	1.6
Torg	0.80	0.80	0.25	0.25	0.25
Egen 2 (Takyta, gårdsyta+biofilter)	0.72	0.82	6.9	6.9	6.9
Totalt	0.66	0.69	16	16	16
Reducerat avrinningsområde			10		11

Urban area *	16	ha _{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.32	
Urbant reducerad avrinningsyta *	5.0	ha _{red,urbant}

1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	Q _b	0.27	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	Q _r	2.1	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	Q _{tot}	2.4	l/s
Basflöde, årsmedel	Q _b	8600	m ³ /år
Dagvattenflöde, årsmedel	Q _r	66000	m ³ /år
Tot. avrinning, årsmedel	Q _{tot}	74000	m ³ /år
Medelavrinning	Q _m	32	l/s
Dim. flöde	Q _{dim}	3100	l/s
Dim. varaktighet vid Q _{dim}	tr	10	min
Rinnhastighet	v	1.0	m/s



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
Parkmark	5.0
Skolområde	5.0
Torg	
Egen 2 (Takyta, gårdsyta+biofilter)	

* 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
Parkmark	35	1100	0.72	4.1	8.4	0.027	0.50	1.1	0.0080	12000
Skolområde	87	1400	1.8	8.3	33	0.064	2.0	4.9	0.012	17000
Torg	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Egen 2 (Takyta, gårdsyta+biofilter)	21	400	0.47	3.7	3.9	0.072	1.4	1.5	0.0034	6000
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Vägar	140	0.060	0.0042							
Parkmark	34	0.010	0.0010							
Skolområde	120	0.050	0.0083							
Torg	50	0	0							
Egen 2 (Takyta, gårdsyta+biofilter)	86	0.023	0.0029							



Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	140	1900	3.0	21	8.5	0.27	7.0	5.5	0.080	74000
SD	63	1900	18	25	82	0.51	11	nd	1.9	42000
Parkmark	120	1200	6.0	11	25	0.30	3.0	2.0	0.020	24000
SD	92	3400	4.5	5.0	33	0.29	1.2	nd	nd	17000
Skolområde	300	1600	15	30	100	0.70	12	9.0	0.030	70000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Torg	88	2000	2.8	17	33	0.19	3.6	2.2	0.045	8700
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Egen 2 (Takyta, gårdsyta+biofilter)	21	400	0.47	3.7	3.9	0.072	1.4	1.5	0.0034	6000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	770	0.070	0.010							
SD	1300	nd	nd							
Parkmark	300	0	0							
SD	nd	nd	nd							
Skolområde	700	0.60	0.050							
SD	nd	nd	nd							
Torg	390	1.0	0.010							
SD	nd	nd	nd							
Egen 2 (Takyta, gårdsyta+biofilter)	86	0.023	0.0029							
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
40	1100	1.1	6.7	27	0.052	2.7	2.8	0.012	13000	94	0.033	0.0035

Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
94	1100	2.7	13	14	0.21	4.5	3.7	0.037	38000	410	0.10	0.0091

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.34	9.3	0.0092	0.057	0.23	0.00045	0.023	0.024	0.00011	110	0.81	0.00028	0.000030

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
6.2	75	0.18	0.85	0.91	0.014	0.29	0.24	0.0024	2500	27	0.0066	0.00060



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	87	1100	2.5	12	15	0.19	4.3	3.6	0.034	35000	380	0.093	0.0084
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
6.5	85	0.19	0.91	1.1	0.014	0.32	0.27	0.0025	2600	28	0.0069	0.00063

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
0.42	5.4	0.012	0.058	0.073	0.00089	0.020	0.017	0.00016	170	1.8	0.00044	0.000040



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	136	1935	2.9	20	14	0.25	7.0	5.5	0.076	70084
Parkmark	84	1136	3.8	8.1	18	0.18	1.9	1.6	0.015	18990
Skolområde	259	1562	12	26	87	0.58	10	8.2	0.027	59899
Torg	82	1905	2.6	16	31	0.18	3.3	2.1	0.041	8069
Egen 2 (Takyta, gårdsyta+biofilter)	21	400	0.47	3.7	3.9	0.072	1.4	1.5	0.0034	6000
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	727	0.069	0.0096							
Parkmark	187	0.0042	0.00042							
Skolområde	589	0.49	0.042							
Torg	357	0.92	0.0092							
Egen 2 (Takyta, gårdsyta+biofilter)	86	0.023	0.0029							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	3.8	54	0.082	0.57	0.38	0.0071	0.20	0.16	0.0021	1971
Parkmark	0.34	4.5	0.015	0.032	0.072	0.00074	0.0078	0.0064	0.000060	76
Skolområde	1.5	9.1	0.072	0.15	0.51	0.0034	0.058	0.048	0.00015	347
Torg	0.11	2.6	0.0036	0.022	0.043	0.00024	0.0046	0.0029	0.000057	11
Egen 2 (Takyta, gårdsyta+biofilter)	0.74	14	0.017	0.13	0.14	0.0025	0.049	0.053	0.00012	211
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	20	0.0019	0.00027							
Parkmark	0.75	0.000017	0.0000017							
Skolområde	3.4	0.0029	0.00024							
Torg	0.50	0.0013	0.000013							
Egen 2 (Takyta, gårdsyta+biofilter)	3.0	0.00081	0.00010							



Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.11	4.4	0.0042	0.027	0.16	0.000072	0.015	0.011	0.000067	52
Parkmark	0.059	1.8	0.0012	0.0070	0.014	0.000046	0.00085	0.0018	0.000014	21
Skolområde	0.097	1.6	0.0020	0.0092	0.037	0.000071	0.0022	0.0054	0.000013	19
Torg	0.0025	0.10	0.000058	0.00058	0.0012	0.0000029	0.000058	0.00012	0.00000023	0.14
Egen 2 (Takyta, gårdsyta+biofilter)	0.075	1.4	0.0017	0.013	0.014	0.00026	0.0050	0.0053	0.000012	21
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	0.30	0.00013	0.0000088							
Parkmark	0.058	0.000017	0.0000017							
Skolområde	0.13	0.000056	0.0000093							
Torg	0.0058	0	0							
Egen 2 (Takyta, gårdsyta+biofilter)	0.31	0.000082	0.000010							

Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	3.7	50	0.078	0.55	0.22	0.0070	0.18	0.14	0.0021	1920
Parkmark	0.28	2.8	0.014	0.025	0.058	0.00069	0.0069	0.0046	0.000046	55
Skolområde	1.4	7.5	0.070	0.14	0.47	0.0033	0.056	0.042	0.00014	328
Torg	0.11	2.5	0.0036	0.022	0.042	0.00024	0.0046	0.0028	0.000057	11
Egen 2 (Takyta, gårdsyta+biofilter)	0.66	13	0.015	0.12	0.12	0.0023	0.044	0.047	0.00011	189
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	20	0.0018	0.00026							
Parkmark	0.69	0	0							
Skolområde	3.3	0.0028	0.00023							
Torg	0.49	0.0013	0.000013							
Egen 2 (Takyta, gårdsyta+biofilter)	2.7	0.00073	0.000092							



4. Föroreningsreduktion

4.1 Indata

Vald reningsanläggning: Skelettjord

Andel av reducerad avrinningsyta	n_0	10	%
Utflojde, max	Q_{out}	430	l/s
Tjocklek, tom yta	h_1	0	mm
Tjocklek, växtbädd	h_2	0	mm
Tjocklek, grov sand	h_3	0	mm
Tjocklek, makadam	h_4	0	mm
Tjocklek, skelettjord	h_5	800	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

Anläggningens yta	A_{stf}	10000	m ²
Totalt anläggningsdjup exkl. underbyggnad	H_{tot2}	0.80	m
Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym	$V_{d3}+V_{d4}$	1800	m ³
Dim. varaktighet vid dim. V_d	t_{r2}	45	min
Tillgänglig total utjämningsvolym	V_{stftot}	990	m ³
Dimensionerande regndjup. 20 (10-25) mm rekommenderas generellt.	rd	9.6	mm
Dimensionerande uppehållstid vid max flöde	td, max	0.64	h
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning.	$td, mean$	8.5	h
Är anläggningen tillräckligt stor avseende flödesutjämning?		Nej	
Behövs tätning runt anläggningen?		Nej	



Reningseffekter (%). SD = Standard Deviation (standardavvikelse). nd = no data (ingen data)

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Uträknat	54	72	71	70	75	62	76	58
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Ämne	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Uträknat	58	78	47	75	41			
SD	nd	nd	nd	nd	nd			

Ämne: Parametern Minsta möjliga utloppshalt har minskat beräknad reningseffekt.	Minsta möjliga
Ämne: Max reningseffekt har uppnåts (röd kantlinje)	Max reningseffekt
Klassificering av osäkerhet	Hög säkerhet
	Medel säkerhet
	Låg säkerhet

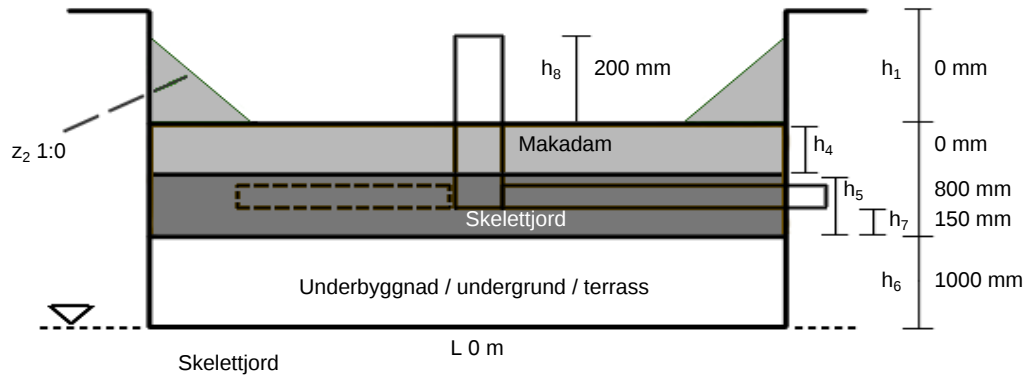
Föroreningshalter (ug/l) (dagvatten+basflöde) efter rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade celler visar överskridelse av riktvärde

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Beräkning	C _{re}	40	310	0.74	3.7	3.9	0.072	1.0	1.5
Riktvärde	C _{cr,sw}	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Beräkning	C _{re}	0.014	7600	200	0.023	0.0050			
Riktvärde	C _{cr,sw}	0.030	40000	400		0.030			

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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Föroreningsbelastning	3.0	23	0.055	0.28	0.29	0.0054	0.075	0.11
Avskiljd mängd	3.5	61	0.13	0.63	0.85	0.0086	0.24	0.15
	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Föroreningsbelastning	0.0011	560	15	0.0017	0.00037			
Avskiljd mängd	0.0015	2100	13	0.0052	0.00026			





BILAGA 1 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR STORMTAC

Del 1.6: Efter exploatering - Hela PO (inkl. flerfamiljshus) - Ingen rening

(Delmodell A6)

Resultatrapport StormTac Web

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

1. Avrinning

1.1 Indata

Nederbörd		640	mm/år
Avrinningsområde	A	16	ha
Rinnsträcka	s	600	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
Torg	0.80	0.80	0.25	0.25	0.25
Skolområde	0.45	0.50	1.6	1.6	1.6
Parkmark	0.18	0.10	2.0	2.0	2.0
Flerfamiljshusområde	0.45	0.80	6.9	6.9	6.9
Väg 1	0.85	0.80	4.8	4.8	4.8
Totalt	0.54	0.68	16	16	16
Reducerat avrinningsområde			8.5		11

Urban area *	16	ha _{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.26	
Urbant reducerad avrinningsyta *	4.1	ha _{red,urbant}

1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	Q _b	0.31	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	Q _r	1.7	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	Q _{tot}	2.0	l/s
Basflöde, årsmedel	Q _b	9700	m ³ /år
Dagvattenflöde, årsmedel	Q _r	54000	m ³ /år
Tot. avrinning, årsmedel	Q _{tot}	64000	m ³ /år
Medelavrinning	Q _m	32	l/s
Dim. flöde	Q _{dim}	3000	l/s
Dim. varaktighet vid Q _{dim}	tr	10	min
Rinnhastighet	v	1.0	m/s



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*
Torg	
Skolområde	5.0
Parkmark	5.0
Flerfamiljshusområde	5.0
Väg 1	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
Torg	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Skolområde	87	1400	1.8	8.3	33	0.064	2.0	4.9	0.012	17000
Parkmark	35	1100	0.72	4.1	8.4	0.027	0.50	1.1	0.0080	12000
Flerfamiljshusområde	87	1400	1.8	8.3	33	0.064	2.0	4.9	0.010	17000
Vägar	52	2100	2.0	13	77	0.034	7.0	5.4	0.032	25000
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Torg	50	0	0							
Skolområde	120	0.050	0.0083							
Parkmark	34	0.010	0.0010							
Flerfamiljshusområde	120	0.050	0.0083							
Vägar	140	0.060	0.0042							



Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Torg	88	2000	2.8	17	33	0.19	3.6	2.2	0.045	8700
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Skolområde	300	1600	15	30	100	0.70	12	9.0	0.030	70000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Parkmark	120	1200	6.0	11	25	0.30	3.0	2.0	0.020	24000
SD	92	3400	4.5	5.0	33	0.29	1.2	nd	nd	17000
Flerfamiljshusområde	300	1600	15	30	100	0.70	12	9.0	0.025	70000
SD	79	510	82	160	130	0.31	5.2	5.1	0.097	60000
Väg 1	140	1900	3.0	21	8.5	0.27	7.0	5.5	0.080	74000
SD	63	1900	18	25	82	0.51	11	nd	1.9	42000
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Torg	390	1.0	0.010							
SD	nd	nd	nd							
Skolområde	700	0.60	0.050							
SD	nd	nd	nd							
Parkmark	300	0	0							
SD	nd	nd	nd							
Flerfamiljshusområde	700	0.60	0.050							
SD	1800	1.3	nd							
Väg 1	770	0.070	0.010							
SD	1300	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
70	1500	1.6	8.5	38	0.050	2.8	4.3	0.015	18000	110	0.045	0.0061

Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
210	1700	8.5	25	51	0.46	9.0	6.9	0.052	68000	710	0.33	0.028

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.68	14	0.016	0.083	0.37	0.00049	0.027	0.042	0.00014	170	1.1	0.00043	0.000059

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
11	94	0.46	1.3	2.8	0.025	0.49	0.37	0.0028	3700	38	0.018	0.0015



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	190	1700	7.5	22	49	0.40	8.1	6.5	0.046	61000	620	0.29	0.024
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
12	110	0.48	1.4	3.1	0.026	0.51	0.41	0.0030	3900	39	0.018	0.0016

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
0.78	7.0	0.031	0.090	0.20	0.0016	0.033	0.026	0.00019	250	2.5	0.0012	0.000099



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Torg	82	1905	2.6	16	31	0.18	3.3	2.1	0.041	8069
Skolområde	259	1562	12	26	87	0.58	10	8.2	0.027	59899
Parkmark	84	1136	3.8	8.1	18	0.18	1.9	1.6	0.015	18990
Flerfamiljshusområde	259	1562	12	26	87	0.58	10	8.2	0.022	59899
Väg 1	136	1935	2.9	20	14	0.25	7.0	5.5	0.076	70084
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Torg	357	0.92	0.0092							
Skolområde	589	0.49	0.042							
Parkmark	187	0.0042	0.00042							
Flerfamiljshusområde	589	0.49	0.042							
Väg 1	727	0.069	0.0096							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Torg	0.11	2.6	0.0036	0.022	0.043	0.00024	0.0046	0.0029	0.000057	11
Skolområde	1.5	9.1	0.072	0.15	0.51	0.0034	0.058	0.048	0.00015	347
Parkmark	0.34	4.5	0.015	0.032	0.072	0.00074	0.0078	0.0064	0.000060	76
Flerfamiljshusområde	6.3	38	0.30	0.63	2.1	0.014	0.25	0.20	0.00054	1463
Väg 1	3.8	54	0.082	0.57	0.38	0.0071	0.20	0.16	0.0021	1971
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Torg	0.50	0.0013	0.000013							
Skolområde	3.4	0.0029	0.00024							
Parkmark	0.75	0.000017	0.0000017							
Flerfamiljshusområde	14	0.012	0.0010							
Väg 1	20	0.0019	0.00027							



Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Torg	0.0025	0.10	0.000058	0.00058	0.0012	0.0000029	0.000058	0.00012	0.00000023	0.14
Skolområde	0.097	1.6	0.0020	0.0092	0.037	0.000071	0.0022	0.0054	0.000013	19
Parkmark	0.059	1.8	0.0012	0.0070	0.014	0.000046	0.00085	0.0018	0.000014	21
Flerfamiljshusområde	0.41	6.6	0.0085	0.039	0.16	0.00030	0.0094	0.023	0.000047	82
Väg 1	0.11	4.4	0.0042	0.027	0.16	0.000072	0.015	0.011	0.000067	52
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Torg	0.0058	0	0							
Skolområde	0.13	0.000056	0.0000093							
Parkmark	0.058	0.000017	0.0000017							
Flerfamiljshusområde	0.56	0.00023	0.000039							
Väg 1	0.30	0.00013	0.0000088							

Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Torg	0.11	2.5	0.0036	0.022	0.042	0.00024	0.0046	0.0028	0.000057	11
Skolområde	1.4	7.5	0.070	0.14	0.47	0.0033	0.056	0.042	0.00014	328
Parkmark	0.28	2.8	0.014	0.025	0.058	0.00069	0.0069	0.0046	0.000046	55
Flerfamiljshusområde	5.9	32	0.30	0.59	2.0	0.014	0.24	0.18	0.00049	1382
Väg 1	3.7	50	0.078	0.55	0.22	0.0070	0.18	0.14	0.0021	1920
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Torg	0.49	0.0013	0.000013							
Skolområde	3.3	0.0028	0.00023							
Parkmark	0.69	0	0							
Flerfamiljshusområde	14	0.012	0.00099							
Väg 1	20	0.0018	0.00026							



BILAGA 1 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR STORMTAC

Del 1.7: Efter exploatering - Hela PO (inkl. tak+gårdsyta) - Ingen rening

(Delmodell A7)

Resultatrapport StormTac Web

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

1. Avrinning

1.1 Indata

Nederbörd		640	mm/år
Avrinningsområde	A	16	ha
Rinnsträcka	s	600	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	4.8	4.8	4.8
Parkmark	0.18	0.10	2.0	2.0	2.0
Skolområde	0.45	0.50	1.6	1.6	1.6
Takyta	0.90	0.90	4.2	4.2	4.2
Torg	0.80	0.80	0.25	0.25	0.25
Gårdsyta inom kvarter	0.45	0.70	2.8	2.8	2.8
Totalt	0.66	0.69	16	16	16
Reducerat avrinningsområde			10		11

Urban area *	16	ha _{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.081	
Urbant reducerad avrinningsyta *	1.3	ha _{red,urbant}

1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	Q _b	0.27	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	Q _r	2.1	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	Q _{tot}	2.4	l/s
Basflöde, årsmedel	Q _b	8600	m ³ /år
Dagvattenflöde, årsmedel	Q _r	66000	m ³ /år
Tot. avrinning, årsmedel	Q _{tot}	75000	m ³ /år
Medelavrinning	Q _m	33	l/s
Dim. flöde	Q _{dim}	3100	l/s
Dim. varaktighet vid Q _{dim}	tr	10	min
Rinnhastighet	v	1.0	m/s



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
Parkmark	5.0
Skolområde	5.0
Takyta	5.0
Torg	
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
Parkmark	35	1100	0.72	4.1	8.4	0.027	0.50	1.1	0.0080	12000
Skolområde	87	1400	1.8	8.3	33	0.064	2.0	4.9	0.012	17000
Takyta	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Torg	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
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							
Parkmark	34	0.010	0.0010							
Skolområde	120	0.050	0.0083							
Takyta	50	0	0							
Torg	50	0	0							
Gårdsyta inom kvarter	45	0.010	0.0010							



Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	140	1900	3.0	21	8.5	0.27	7.0	5.5	0.080	74000
SD	63	1900	18	25	82	0.51	11	nd	1.9	42000
Parkmark	120	1200	6.0	11	25	0.30	3.0	2.0	0.020	24000
SD	92	3400	4.5	5.0	33	0.29	1.2	nd	nd	17000
Skolområde	300	1600	15	30	100	0.70	12	9.0	0.030	70000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
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
Torg	88	2000	2.8	17	33	0.19	3.6	2.2	0.045	8700
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	0.070	0.010							
SD	1300	nd	nd							
Parkmark	300	0	0							
SD	nd	nd	nd							
Skolområde	700	0.60	0.050							
SD	nd	nd	nd							
Takyta	0	0.44	0.010							
SD	nd	nd	75							
Torg	390	1.0	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
41	1300	1.1	7.1	29	0.033	2.3	2.6	0.012	12000	78	0.025	0.0025

Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
130	1600	3.9	16	26	0.49	5.7	4.8	0.041	49000	410	0.32	0.012

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.35	11	0.0094	0.062	0.25	0.00028	0.020	0.022	0.00011	100	0.67	0.00022	0.000022

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
8.5	110	0.26	1.0	1.7	0.032	0.37	0.32	0.0027	3200	27	0.021	0.00080



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	120	1600	3.6	15	26	0.43	5.3	4.6	0.038	45000	380	0.29	0.011
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
8.8	120	0.27	1.1	1.9	0.032	0.39	0.34	0.0028	3300	28	0.022	0.00082

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
0.56	7.5	0.017	0.070	0.12	0.0021	0.025	0.022	0.00018	210	1.8	0.0014	0.000052



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	136	1935	2.9	20	14	0.25	7.0	5.5	0.076	70084
Parkmark	84	1136	3.8	8.1	18	0.18	1.9	1.6	0.015	18990
Skolområde	259	1562	12	26	87	0.58	10	8.2	0.027	59899
Takyta	85	1178	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23421
Torg	82	1905	2.6	16	31	0.18	3.3	2.1	0.041	8069
Gårdsyta inom kvarter	86	1687	3.1	14	26	0.19	3.1	2.0	0.033	33952
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	727	0.069	0.0096							
Parkmark	187	0.0042	0.00042							
Skolområde	589	0.49	0.042							
Takyta	3.3	0.41	0.0093							
Torg	357	0.92	0.0092							
Gårdsyta inom kvarter	297	0.49	0.0056							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	3.8	54	0.082	0.57	0.38	0.0071	0.20	0.16	0.0021	1971
Parkmark	0.34	4.5	0.015	0.032	0.072	0.00074	0.0078	0.0064	0.000060	76
Skolområde	1.5	9.1	0.072	0.15	0.51	0.0034	0.058	0.048	0.00015	347
Takyta	2.2	30	0.063	0.19	0.69	0.019	0.096	0.11	0.000075	599
Torg	0.11	2.6	0.0036	0.022	0.043	0.00024	0.0046	0.0029	0.000057	11
Gårdsyta inom kvarter	0.86	17	0.031	0.14	0.25	0.0019	0.030	0.020	0.00033	338
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	20	0.0019	0.00027							
Parkmark	0.75	0.000017	0.0000017							
Skolområde	3.4	0.0029	0.00024							
Takyta	0.085	0.011	0.00024							
Torg	0.50	0.0013	0.000013							
Gårdsyta inom kvarter	3.0	0.0049	0.000056							



Basflödesbelastning (kg/lår) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.11	4.4	0.0042	0.027	0.16	0.000072	0.015	0.011	0.000067	52
Parkmark	0.059	1.8	0.0012	0.0070	0.014	0.000046	0.00085	0.0018	0.000014	21
Skolområde	0.097	1.6	0.0020	0.0092	0.037	0.000071	0.0022	0.0054	0.000013	19
Takyta	0.035	1.5	0.00085	0.0085	0.017	0.000042	0.00085	0.0017	0.0000034	2.0
Torg	0.0025	0.10	0.000058	0.00058	0.0012	0.0000029	0.000058	0.00012	0.00000023	0.14
Gårdsyta inom kvarter	0.049	1.8	0.0011	0.0090	0.018	0.000049	0.00096	0.0020	0.0000077	9.3
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	0.30	0.00013	0.0000088							
Parkmark	0.058	0.000017	0.0000017							
Skolområde	0.13	0.000056	0.0000093							
Takyta	0.085	0	0							
Torg	0.0058	0	0							
Gårdsyta inom kvarter	0.086	0.000019	0.0000019							

Dagvattenbelastning (kg/lår) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	3.7	50	0.078	0.55	0.22	0.0070	0.18	0.14	0.0021	1920
Parkmark	0.28	2.8	0.014	0.025	0.058	0.00069	0.0069	0.0046	0.000046	55
Skolområde	1.4	7.5	0.070	0.14	0.47	0.0033	0.056	0.042	0.00014	328
Takyta	2.2	29	0.062	0.18	0.67	0.019	0.096	0.11	0.000072	597
Torg	0.11	2.5	0.0036	0.022	0.042	0.00024	0.0046	0.0028	0.000057	11
Gårdsyta inom kvarter	0.81	15	0.030	0.13	0.24	0.0018	0.030	0.018	0.00032	329
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	20	0.0018	0.00026							
Parkmark	0.69	0	0							
Skolområde	3.3	0.0028	0.00023							
Takyta	0	0.011	0.00024							
Torg	0.49	0.0013	0.000013							
Gårdsyta inom kvarter	2.9	0.0049	0.000054							