

Bilaga 1 – Resultatrapporter från StormTac

Byggnadsfirman Erik Wallin AB

Närsalts- och föroreningsberäkningar nuläge

Tabell 1 Indata för föroreningsberäkningar i nuläget, StormTac Web v19.2.1 2019-07-03

Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff.	Avr.koeff.	Dagvatten (ha)	Grundvatten (ha)	Utredn. omr. (dlim. flöde) (ha)
			ha	ha	ha
Grusyta med träd	0.30	0.20	0.040	0.040	0.040
Gång & cykelväg	0.85	0.80	0.0035	0.0035	0.0035
Gräsyta	0.10	0.10	0.0035	0.0035	0.0035
Totalt	0.33	0.24	0.047	0.047	0.047
Reducerat avrinningsområde			0.015		0.011

Markanvändning	Faktor*
Grusyta med träd	
Gång & cykelväg	5.0
Gräsyta	5.0

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

Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Grusyta med träd	81	1600	4.1	13	29	0.20	2.0	1.4	0.019	29000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Gång & cykelväg	85	1800	3.5	23	20	0.30	7.0	4.0	0.050	7400
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
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							
Grusyta med träd	150	0.84	0.0050							
SD	nd	nd	nd							
Gång & cykelväg	770	0.13	0.010							
SD	nd	nd	nd							
Gräsyta	200	0	0							
SD	nd	nd	nd							

Klassificering av osäkerhet

Hög säkerhet

Medel säkerhet

Låg säkerhet

Tabell 2 Utdata från föroreningsberäkningar i nuläget, StormTac Web v19.2.1 2019-07-03

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	72	1500	3.2	13	23	0.18	2.4	1.7	0.020	21000	220	0.52	0.0045

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.0086	0.17	0.00038	0.0015	0.0027	0.000021	0.00029	0.00020	0.0000024	2.5	0.026	0.000062	0.00000053

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.18	3.7	0.0082	0.032	0.059	0.00045	0.0062	0.0043	0.000052	54	0.56	0.0013	0.000011

Närsalts- och föroreningsberäkningar efter exploatering

Tabell 3 Indata för föroreningsberäkningar efter exploatering, StormTac v19.2.1 2019-07-03

Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff.	Avr.koeff.	Dagvatten (ha)	Grundvatten (ha)	Utredn. omr. (dim. flöde) (ha)
			ha	ha	ha
Takyta	0.90	0.90	0.040	0.040	0.040
Blandat grönområde	0.10	0.40	0.0070	0.0070	0.0070
Totalt	0.78	0.82	0.047	0.047	0.047
Reducerat avrinningsområde			0.036		0.038

Markanvändning	Faktor*
Takyta	5.0
Blandat grönområde	5.0

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

Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	90	1800	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							
Takyta	0	0.44	0.010							
SD	nd	nd	75							
Blandat grönområde	170	0	0							
SD	nd	nd	nd							

Klassificering av osäkerhet

Hög säkerhet

Medel säkerhet

Låg säkerhet

Tabell 4 Utdata från föroreningsberäkningar efter exploatering utan åtgärder, StormTac v19.2.1 2019-07-03

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

Jämförelse mot riktvärde där grämarkerade/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	85	1700	2.5	7.3	26	0.73	3.7	4.1	0.0031	24000	6.8	0.40	0.0090

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

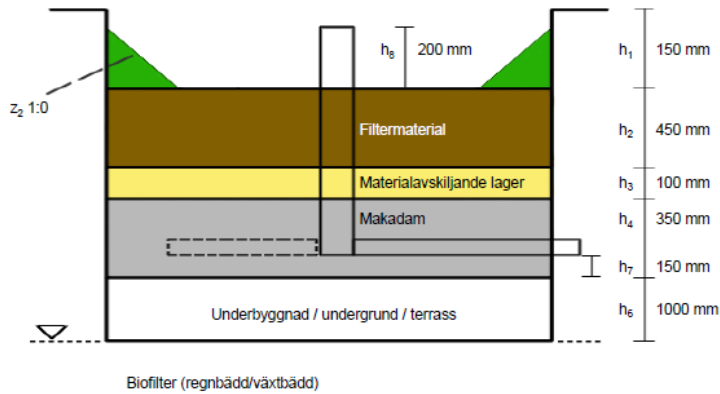
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.020	0.41	0.00059	0.0017	0.0063	0.00017	0.00087	0.00098	0.00000073	5.6	0.0016	0.000094	0.0000021

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.43	8.7	0.013	0.037	0.13	0.0037	0.019	0.021	0.000016	120	0.034	0.0020	0.000046

Närsalts- och föroreningsberäkningar efter exploatering med åtgärder

Tabell 5 Sammanställning av utformning av använd växtbädd, StormTac v19.2.1 2019-07-03



4.1 Indata

Vald reningsanläggning: Biofilter

Andel av reducerad avrinningsyta	K_{red}	13	%
Utflyde, max	Q_{out}	9.0	l/s
Tjocklek, tom yta	h_1	150	mm
Tjocklek, filtermaterial	h_2	450	mm
Tjocklek, materialavskiljande lager	h_3	100	mm
Tjocklek, makadam	h_4	350	mm
Tjocklek, skelettjord	h_5	0	mm
Tjocklek, underbyggnad/undergrund/terras	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	0.25	
Porandel, makadam	p_4	0.30	
Hydraulisk konduktivitet, växtbädd	k_2	80	mm/h
Hydraulisk konduktivitet, makadam	k_4	36000	mm/h
Hydraulisk konduktivitet, underbyggnad/undergrund/terras	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_{eff}	24	m ²
Totalt anläggningsdjup exkl. underbyggnad	H_{tot2}	1050	mm
Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym	$V_{\text{d3}}+V_{\text{d4}}$	4.0	m ³
Dim. varaktighet vid dim. V_{d}	t_2	50	min
Totalt tillgänglig (effektiv) volym	V_{eff}	9.5	m ³
Total anläggningsvolym	V_{tot}	25	m ³
Dimensionerande regndjup. 20 (10-25) mm rekommenderas generellt.	rd	51	mm
Dimensionerande uppehållstid vid max flöde	td, max	0.29	h
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning.	td, mean	47	h
Är anläggningen tillräckligt stor avseende flödesutjämning?		Ja	
Behövs tätning runt anläggningen?		Nej	

Tabell 6 Sammanställning (brutto)reningsgrader samt standardavvikelse hos använd växtbädd, StormTac Web v19.2.1 2019-07-03

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

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Uträknat	76	58	83	78	95	95	63	84
SD	84	64	18	52	18	8.4	196	53
Ämne	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Uträknat	70	79	80	95	95			
SD	nd	50	14	nd	nd			

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

Tabell 7 Sammanställning utgående föroreningsmängder efter rening i växtbädd (norra halvan av taket och ytan i norr), StormTac Web v19.2.1 2019-07-03

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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Föroreningsbelastning	0.0025	0.087	0.000054	0.00020	0.00016	0.0000043	0.00016	0.000080
Avskild mängd	0.0079	0.12	0.00026	0.00070	0.0030	0.000083	0.00028	0.00042
	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Föroreningsbelastning	0.00000012	0.60	0.00025	0.0000024	0.000000053			
Avskild mängd	0.00000028	2.3	0.00098	0.000045	0.0000010			

Tabell 8 Sammanställning av utformning av använt avsättningsmagasin, StormTac v19.2.1 2019-07-03



3. Underjordiskt makadammagasin

4.1 Indata

Obligatorisk indata

Anläggningstyp	3. Underjordiskt makadammagasin
----------------	---------------------------------

Mer detaljerad indata

3. Underjordiskt makadammagasin			
Dim. regndjup 3	r _{d3}	30	mm

4.2 Utdata

Allmänna resultat

Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning.	td, mean	11	h	
Total volym, inkl. fyllnadsmaterial	V _{tot}	5.3	m ³	

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

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Uträknat	26	43	74	70	65	62	65	54
SD	nd	nd	11	0.50	1.7	3.0	nd	4.0
Ämne	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Uträknat	43	75	72	58	58			
SD	nd	1.0	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

Tabell 9 Sammanställning utgående föroreningsmängder efter rening i underjordiskt magasin (södra halvan av taket), StormTac Web v19.2.1 2019-07-03

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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Föroreningsbelastning	0.0072	0.11	0.000073	0.00025	0.0011	0.000032	0.00015	0.00023
Avskiljd mängd	0.0026	0.085	0.00021	0.00059	0.0020	0.000054	0.00028	0.00026
	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Föroreningsbelastning	0.00000019	0.67	0.00011	0.000020	0.00000045			
Avskiljd mängd	0.00000014	2.0	0.00027	0.000027	0.00000062			