

byggstart. Att anlägga föreslagna anläggningar för rening tidigt i processen är en viktig åtgärd.

Stockholm Vatten och Avfall har riktlinjer framtagna för länshållningsvatten med krav på vatten som tillförs ledningsnätet.

## 12. SLUTSATS & FORTSATT ARBETE

Flöden från planområdet ökar något (ca 35 l/s) även efter fördröjande åtgärder. Den huvudsakliga anledningen till detta är att en större tillkommande hårdgjordyta planeras exploateras jämfört med nuläget. Dessutom har vid beräkningar en klimatfaktor på 1,25 använts. För det föreslagna dagvattenåtgärderna är det viktigt att en drift och underhållsplantas fram för att regelbundet sköta om dessa anläggningar. I brist på drift och underhåll riskerar reningseffekten att succesivt trappas ned. Då riskeras även möjligheten att klara miljö kvalitetsnormerna för Mälaren-Årstaviken och Trekanten att reduceras.

En helhetsbild av föreslagen dagvattenhantering för planområdet har presenterats. Det viktigaste för det fortsatta arbetet är att en dagvattenprojektör ser till att dagvattenlösningarna placeras så att höjder och ytliga avrinningsområden rinner till föreslagna fördröjnings- och reningsanläggningar.

Dessutom är det viktigt att en dagvattenprojektör gör en bedömning vart dagvattenbrunnar och andra åtgärder föreslagna dagvattenåtgärder bör placeras inom skolområdet. En bedömning på placeringar har utförts i denna utredning.

Det är också viktigt att föreslagna skyfallsåtgärder appliceras för att undvika stående och eventuellt inträngande vatten vid planerad exploatering.














PLANSYSTEM: SWEREF 99 18 00  
HÖJDSYSTEM: RH 2000



———— FÖRSLAG DP-GRÄNS

## PLANERADE LEDNINGAR ALLMÄN PLATSMARK


 DAGVATTEN 160 PP  
 DRÄNVATTEN 110 PE ALT 160 PE

	DB1 DAGVATTENBRUNN Ø400 M SANDFÅNG, VATTENLÄS OCH GALLERBETÄCKNING
	FÖRDELNINGSBRUNN Ø400 TYP 1, SANDFÅNG OCH OCH TÅT BETÄCKNING
	TB TILLSYNSBRUNN Ø400
	DB2 KUPOLBRUNN Ø400

PLANERADE LEDNINGAR KVARTERSMARK (SISAB)

	DAGVATTEN 160 PP
	DB1 DAGVATTENBRUNN Ø400 M SANDFÅNG, VATTENLÅS OCH GALLERBETÄCKNING
	TB TILLSYNSBRUNN Ø400

ANMÄRKNING:

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GÖDKÄND	DATUM
 <p>STRUCTOR MARK STOCKHOLM AB www.structor.se</p>			NYBOHOVSSKOLAN	
			INFARTSVÄG	
			DAGVATTEN ALLMÄN PLATSMARK DAGVATTEN KVARTERSMARK  PLAN	
UPPDÄGSSANSVÄRG T HOLMQUIST		UPPDÄGSSNUMMER 3949		
KUNSTID M JONSSON	GRANSK T HOLMQUIST	KONSTRUKTIONSENSNR	FORMAT A1	SKALA 1:200
STOCKHOLM	DATUM	OBJEKT NR	RITNINGSNR W-58.1-01	REV
T HOLMQUIST				



## Resultatrapport StormTac Web

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

## 1. Avrinning

### 1.1 Indata

				Relativ osäkerhet (%)	Absolut osäkerhet (+/-)
Nederbörd		590	mm/år	10	59
Dimensionerande regnvaraktighet vid studerat flöde	$t_{r,Qstudy}$	6.0	h		
Avrinningsområde	A	2.5	ha	10	0.25
Rinnsträcka	s	350	m	0	0
Dim.vattenhastighet	v	1.0	m/s	0	0
Återkomsttid	N	20	år		
Klimatfaktor	$f_c$	1.00			
Studerat flöde *		12	l/s		
Koefficient för basflöde	$K_x$	0.70		20	0.14

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

## Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff. ( $\varphi_v$ )	Dim.avr.koeff. ( $\varphi_d$ )	Dagvatten (ha)	Grundvatten (ha)	Utredn. omr. (dim. flöde) (ha)
			ha	ha	ha
Skolområde	0.45	0.50	1.3	1.3	1.3
Blandat grönområde	0.10	0.10	1.2	1.2	1.2
<b>Totalt</b>	<b>0.28</b>	<b>0.31</b>	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>
Relativ osäkerhet (%)	20	20	10	10	10
Absolut osäkerhet (+/-)	0.057	0.062	0.25	0.25	0.25
Reducerat avrinningsområde			0.71		0.78

Urban area *	1.3	ha <sub>urbant</sub>
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.45	
Urbant reducerad avrinningsyta *	0.59	ha <sub>red,urbant</sub>

## 1.2 Utdata

				Relativ osäkerhet (%)	Absolut osäkerhet (+/-)
Basflöde, årsmedel	$Q_b$	0.045	l/s	24	0.011
Dagvattenflöde, årsmedel	$Q_r$	0.13	l/s	24	0.033
Tot. avrinning, årsmedel	$Q_{tot}$	0.18	l/s	19	0.034
Basflöde, årsmedel	$Q_b$	1400	m <sup>3</sup> /år	24	349
Dagvattenflöde, årsmedel	$Q_r$	4200	m <sup>3</sup> /år	24	1031
Tot. avrinning, årsmedel	$Q_{tot}$	5600	m <sup>3</sup> /år	19	1088
Medelavrinning	$Q_m$	2.1	l/s		
Dim. flöde	$Q_{dim}$	220	l/s	20	44
Dim. varaktighet vid $Q_{dim}$	$t_r$	10	min		
Rinnhastighet	$v$	1.0	m/s		
Dimensionerande regndjup vid $Q_{study}$	$r_{d,Qstudy}$	37	mm		
Reducerat flöde (studerat flöde / reducerad area)	$Q_{red}$	17	l/s/ha <sub>red</sub>		
Det studerade flödets andel av den totala årliga avrinningsvolymen		97	%		

## 2.1 Indata

Lutning	0.010
Material	Plast (PE, PVC)

Maximalt utflöde	$Q_{out2}$	200	l/s
Relativ osäkerhet (%)		0	%
Absolut osäkerhet (+/-)		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

Innerdiameter dagv.ledning	Ø	500	mm
Rekommenderad rördimension		D630	
Ledningskapacitet	Q <sub>cap</sub>	480	l/s
Säkerhetsfaktor		2.15	

Erforderlig anläggningsvolym	$V_d$	21	$m^3$
Relativ osäkerhet (%)		20	%
Absolut osäkerhet (+/-)		4.3	$m^3$
Total erforderlig anläggningsvolym	$V_{d,tot}$	21	$m^3$
Utformad anläggningsvolym		1700	$m^3$
Exfiltrationsutflöde		0	l/s
Dim. varaktighet vid dim. $V_d$	$t_r$	10	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 *
Skolorråde	5.0
Blandat grönområde	5.0

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

Enhet: -. 5 = standard schablonhalt från databasen för den specifika markanvändningen, 0 = minimum schablonhalt, 10 = maximum schablonhalt.

**Relativ osäkerhet (%)**

Basflöde / ämne	20
Dagvatten / ämne	20

**Basflödeshalt (µg/l) per markanvändning**

<b>Markanvändning</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>Hg</b>	<b>SS</b>
Skolorråde	87	1400	1.8	8.3	33	0.064	2.0	4.9	0.012	17000
Blandat grönområde	35	880	0.72	3.3	7.7	0.025	0.30	0.54	0.0040	11000
<b>Markanvändning</b>	<b>Oil</b>	<b>PAH16</b>	<b>BaP</b>	<b>ANT</b>	<b>TBT</b>					
Skolorråde	120	0.050	0.0083	0.010	0.0012					
Blandat grönområde	29	0.010	0.0010	0.010	0.0012					



**Dagvattenhalt (µg/l) per markanvändning**

<b>Markanvändning</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>Hg</b>	<b>SS</b>
Skolområde	300	1600	15	27	100	0.70	12	9.0	0.030	70000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
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
<b>Markanvändning</b>	<b>Oil</b>	<b>PAH16</b>	<b>BaP</b>	<b>ANT</b>	<b>TBT</b>					
Skolområde	700	0.60	0.050	0.010	0.0020					
SD	nd	nd	nd	nd	nd					
Blandat grönområde	170	0.10	0.010	0.010	0.0020					
SD	nd	nd	nd	nd	nd					

### Klassificering av osäkerhet

Hög säkerhet

Medel säkerhet

Låg säkerhet



### 3.2 Utdata

#### Basflödeshalt (µg/l) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	TBT
Basflödeshalt	60	1100	1.2	5.7	20	0.043	1.1	2.6	0.0078	14000	72	0.029	0.0045	0.010	0.0012
Absolut osäkerhet (%)	12	220	0.25	1.1	4.0	0.0086	0.22	0.52	0.0016	2800	14	0.0058	0.00090	0.0020	0.00024

#### Dagvattenhalt (µg/l) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	TBT
Dagvattenhalt	270	1500	13	24	87	0.63	10	7.6	0.027	65000	610	0.52	0.043	0.010	0.0020
Absolut osäkerhet (+/-)	54	300	2.7	4.9	17	0.13	2.1	1.5	0.0053	13000	120	0.10	0.0086	0.0020	0.00040

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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	TBT
Basflödesmängd	0.085	1.6	0.0018	0.0081	0.028	0.000061	0.0016	0.0037	0.000011	20	0.10	0.000041	0.0000064	0.000014	0.0000017
Absolut osäkerhet (+/-)	0.027	0.51	0.00056	0.0025	0.0090	0.000019	0.00050	0.0012	0.0000035	6.3	0.033	0.000013	0.0000020	0.0000045	0.00000054

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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	TBT
Föroreningsmängd	1.1	6.3	0.057	0.10	0.37	0.0026	0.043	0.032	0.00011	280	2.6	0.0022	0.00018	0.000042	0.0000084
Absolut osäkerhet (+/-)	0.36	2.0	0.018	0.033	0.12	0.00083	0.014	0.010	0.000035	87	0.81	0.00069	0.000058	0.000013	0.0000027





### Föroreningshalter (µg/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	ANT	TBT
Beräkning	C	220	1400	10	20	70	0.48	8.0	6.4	0.022	52000	470	0.39	0.033	0.010	0.0018
Riktvärde	C <sub>gr,sw</sub>	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030		
Absolut osäkerhet (+/-)	C	76	460	3.8	6.9	25	0.17	2.9	2.2	0.0076	19000	170	0.14	0.012	0.0032	0.00059
Relativ osäkerhet (%)	C	35	32	36	35	35	36	36	34	35	35	36	37	36	32	33



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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	TBT
Föroreningsmängd	1.2	7.9	0.058	0.11	0.39	0.0027	0.045	0.036	0.00012	300	2.7	0.0022	0.00019	0.000056	0.000010
Absolut osäkerhet (+/-)	0.36	2.1	0.018	0.033	0.12	0.00083	0.014	0.010	0.000036	87	0.81	0.00069	0.000058	0.000014	0.0000027
Relativ osäkerhet (%)	30	26	31	29	29	31	31	29	29	30	30	31	31	25	27

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	TBT
0.49	3.1	0.023	0.044	0.16	0.0011	0.018	0.014	0.000049	120	1.1	0.00088	0.000075	0.000022	0.0000040

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

<b>Markanvändning</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>Hg</b>	<b>SS</b>
Skolorråde	266	1568	13	24	89	0.60	10	8.3	0.027	61493
Blandat grönområde	76	936	3.3	7.5	15	0.14	1.0	0.76	0.0069	26456
<b>Markanvändning</b>	<b>Oil</b>	<b>PAH16</b>	<b>BaP</b>	<b>ANT</b>	<b>TBT</b>					
Skolorråde	606	0.51	0.043	0.0100	0.0019					
Blandat grönområde	98	0.054	0.0054	0.010	0.0016					

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

<b>Markanvändning</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>Hg</b>	<b>SS</b>
Skolorråde	1.1	6.5	0.054	0.100	0.37	0.0025	0.043	0.035	0.00011	256
Blandat grönområde	0.11	1.4	0.0048	0.011	0.022	0.00021	0.0015	0.0011	0.000010	39
<b>Markanvändning</b>	<b>Oil</b>	<b>PAH16</b>	<b>BaP</b>	<b>ANT</b>	<b>TBT</b>					
Skolorråde	2.5	0.0021	0.00018	0.000042	0.0000078					
Blandat grönområde	0.14	0.000079	0.0000079	0.000015	0.0000023					



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

<b>Markanvändning</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>Hg</b>	<b>SS</b>
Skolorråde	0.059	0.95	0.0012	0.0056	0.023	0.000043	0.0013	0.0033	0.0000081	12
Blandat grönområde	0.026	0.65	0.00054	0.0025	0.0058	0.000018	0.00022	0.00040	0.0000030	8.0
<b>Markanvändning</b>	<b>Oil</b>	<b>PAH16</b>	<b>BaP</b>	<b>ANT</b>	<b>TBT</b>					
Skolorråde	0.081	0.000034	0.0000056	0.0000067	0.00000081					
Blandat grönområde	0.022	0.0000075	0.00000075	0.0000075	0.00000090					



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

<b>Markanvändning</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>Hg</b>	<b>SS</b>
Skolorråde	1.0	5.6	0.052	0.094	0.35	0.0024	0.042	0.031	0.00010	245
Blandat grönområde	0.085	0.71	0.0043	0.0085	0.016	0.00019	0.0013	0.00071	0.0000071	31
<b>Markanvändning</b>	<b>Oil</b>	<b>PAH16</b>	<b>BaP</b>	<b>ANT</b>	<b>TBT</b>					
Skolorråde	2.4	0.0021	0.00017	0.000035	0.0000070					
Blandat grönområde	0.12	0.000071	0.0000071	0.0000071	0.0000014					



## Resultatrapport StormTac Web

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

### 1. Avrinning

#### 1.1 Indata

				Relativ osäkerhet (%)	Absolut osäkerhet (+/-)
Nederbörd		590	mm/år	10	59
Dimensionerande regnvaraktighet vid studerat flöde	$t_{r,Qstudy}$	6.0	h		
Avrinningsområde	A	2.5	ha	10	0.25
Rinnsträcka	s	450	m	0	0
Dim.vattenhastighet	v	0.50	m/s	0	0
Återkomsttid	N	20	år		
Klimatfaktor	$f_c$	1.25			
Studerat flöde *		12	l/s		
Koefficient för basflöde	$K_x$	0.70		20	0.14

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

#### Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff. ( $\varphi_v$ )	Dim.avr.koeff. ( $\varphi_d$ )	Dagvatten (ha)	Grundvatten (ha)	Utredn. omr. (dim. flöde) (ha)
Skolområde	0.45	0.50	2.5	2.5	2.5
<b>Totalt</b>	<b>0.45</b>	<b>0.50</b>	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>
Relativ osäkerhet (%)	20	20	10	10	10
Absolut osäkerhet (+/-)	0.090	0.10	0.25	0.25	0.25
Reducerat avrinningsområde			1.1		1.3

Urban area *	2.5	ha <sub>urbant</sub>
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.45	
Urbant reducerad avrinningsyta *	1.1	ha <sub>red,urbant</sub>

#### 1.2 Utdata

				Relativ osäkerhet (%)	Absolut osäkerhet (+/-)
Basflöde, årsmedel	$Q_b$	0.041	l/s	24	0.010
Dagvattenflöde, årsmedel	$Q_r$	0.21	l/s	24	0.052
Tot. avrinning, årsmedel	$Q_{tot}$	0.25	l/s	21	0.053
Basflöde, årsmedel	$Q_b$	1300	m <sup>3</sup> /år	24	317
Dagvattenflöde, årsmedel	$Q_r$	6700	m <sup>3</sup> /år	24	1641
Tot. avrinning, årsmedel	$Q_{tot}$	8000	m <sup>3</sup> /år	21	1671
Medelavrinning	$Q_m$	3.4	l/s		
Dim. flöde	$Q_{dim}$	360	l/s	20	71
Dim. varaktighet vid $Q_{dim}$	$t_r$	15	min		
Rinnhastighet	v	0.50	m/s		
Dimensionerande regndjup vid $Q_{study}$	$r_{d,Qstudy}$	23	mm		
Reducerat flöde (studerat flöde / reducerad area)	$Q_{red}$	11	l/s/ha <sub>red</sub>		
Det studerade flödets andel av den totala årliga avrinningsvolymen		93	%		

## 2.1 Indata

Lutning	0.010
Material	Plast (PE, PVC)

Maximalt utflöde	$Q_{out2}$	200	l/s
Relativ osäkerhet (%)		0	%
Absolut osäkerhet (+/-)		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

Innerdiameter dagv.ledning	Ø	500	mm
Rekommenderad rördimension		D630	
Ledningskapacitet	Q <sub>cap</sub>	480	l/s
Säkerhetsfaktor		1.34	

Erforderlig anläggningsvolym	$V_d$	73	$m^3$
Relativ osäkerhet (%)		20	%
Absolut osäkerhet (+/-)		15	$m^3$
Total erforderlig anläggningsvolym	$V_{d,tot}$	73	$m^3$
Utformad anläggningsvolym		1700	$m^3$
Exfiltrationsutflöde		0	l/s
Dim. varaktighet vid dim. $V_d$	$t_r$	20	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 *
Skolorråde	5.0

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

Enhet: -. 5 = standard schablonhalt från databasen för den specifika markanvändningen, 0 = minimum schablonhalt, 10 = maximum schablonhalt.

**Relativ osäkerhet (%)**

Basflöde / ämne	20
Dagvatten / ämne	20

**Basflödeshalt (µg/l) per markanvändning**

<b>Markanvändning</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>Hg</b>	<b>SS</b>
Skolområde	87	1400	1.8	8.3	33	0.064	2.0	4.9	0.012	17000
<b>Markanvändning</b>	<b>Oil</b>	<b>PAH16</b>	<b>BaP</b>	<b>ANT</b>	<b>TBT</b>					
Skolområde	120	0.050	0.0083	0.010	0.0012					



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Skolområde	300	1600	15	27	100	0.70	12	9.0	0.030	70000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP	ANT	TBT					
Skolområde	700	0.60	0.050	0.010	0.0020					
SD	nd	nd	nd	nd	nd					

Klassificering av osäkerhet

Hög säkerhet

Medel säkerhet

Låg säkerhet

**Basflödeshalt (µg/l) utan rening**

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	TBT
Basflödeshalt	87	1400	1.8	8.3	33	0.064	2.0	4.9	0.012	17000	120	0.050	0.0083	0.010	0.0012
Absolut osäkerhet (%)	17	280	0.36	1.7	6.7	0.013	0.40	0.97	0.0024	3500	24	0.010	0.0017	0.0020	0.00024

**Dagvattenhalt (µg/l) utan rening**

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	TBT
Dagvattenhalt	300	1600	15	27	100	0.70	12	9.0	0.030	70000	700	0.60	0.050	0.010	0.0020
Absolut osäkerhet (+/-)	60	320	3.0	5.4	20	0.14	2.4	1.8	0.0060	14000	140	0.12	0.010	0.0020	0.00040

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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	TBT
Basflödesmängd	0.11	1.8	0.0023	0.011	0.043	0.000082	0.0026	0.0063	0.000016	23	0.16	0.000065	0.000011	0.000013	0.0000016
Absolut osäkerhet (+/-)	0.036	0.57	0.00074	0.0034	0.014	0.000026	0.00082	0.0020	0.0000049	7.1	0.049	0.000020	0.0000034	0.0000041	0.00000049

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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	TBT
Föroreningsmängd	2.0	11	0.10	0.18	0.67	0.0047	0.080	0.060	0.00020	470	4.7	0.0040	0.00033	0.000067	0.000013
Absolut osäkerhet (+/-)	0.64	3.4	0.032	0.057	0.21	0.0015	0.025	0.019	0.000064	150	1.5	0.0013	0.00011	0.000021	0.000004





### Föroreningshalter (µg/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	ANT	TBT
Beräkning	C	270	1600	13	24	89	0.60	10	8.3	0.027	61000	610	0.51	0.043	0.010	0.0019
Riktvärde	C <sub>gr,sw</sub>	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030		
Absolut osäkerhet (+/-)	C	97	540	4.8	8.7	32	0.22	3.9	3.0	0.0098	23000	220	0.19	0.016	0.0034	0.00066
Relativ osäkerhet (%)	C	37	34	37	36	36	37	37	36	36	37	37	37	37	34	35



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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	TBT
Föroreningsmängd	2.1	13	0.10	0.19	0.71	0.0048	0.083	0.067	0.00022	490	4.8	0.0041	0.00035	0.000080	0.000015
Absolut osäkerhet (+/-)	0.64	3.4	0.032	0.057	0.21	0.0015	0.025	0.019	0.000064	150	1.5	0.0013	0.00011	0.000022	0.0000043
Relativ osäkerhet (%)	30	27	31	30	30	31	31	29	29	30	31	31	31	27	29

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	TBT
0.85	5.0	0.041	0.076	0.28	0.0019	0.033	0.027	0.000086	200	1.9	0.0016	0.00014	0.000032	0.0000060



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

<b>Markanvändning</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>Hg</b>	<b>SS</b>
Skolorråde	266	1568	13	24	89	0.60	10	8.3	0.027	61493
<b>Markanvändning</b>	<b>Oil</b>	<b>PAH16</b>	<b>BaP</b>	<b>ANT</b>	<b>TBT</b>					
Skolorråde	606	0.51	0.043	0.010	0.0019					



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

<b>Markanvändning</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>Hg</b>	<b>SS</b>
Skolorråde	2.1	13	0.10	0.19	0.71	0.0048	0.083	0.067	0.00022	491
<b>Markanvändning</b>	<b>Oil</b>	<b>PAH16</b>	<b>BaP</b>	<b>ANT</b>	<b>TBT</b>					
Skolorråde	4.8	0.0041	0.00035	0.000080	0.000015					



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

<b>Markanvändning</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>Hg</b>	<b>SS</b>
Skolorråde	0.11	1.8	0.0023	0.011	0.043	0.000082	0.0026	0.0063	0.000016	23
<b>Markanvändning</b>	<b>Oil</b>	<b>PAH16</b>	<b>BaP</b>	<b>ANT</b>	<b>TBT</b>					
Skolorråde	0.16	0.000065	0.000011	0.000013	0.0000016					

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

<b>Markanvändning</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>Hg</b>	<b>SS</b>
Skolområde	2.0	11	0.10	0.18	0.67	0.0047	0.080	0.060	0.00020	469
<b>Markanvändning</b>	<b>Oil</b>	<b>PAH16</b>	<b>BaP</b>	<b>ANT</b>	<b>TBT</b>					
Skolområde	4.7	0.0040	0.00033	0.000067	0.000013					

#### 4.1 Indata

Valda reningsanläggningar: SMF  $\rightarrow$  BF  $\rightarrow$  BF

SMF			
Anläggningstyp		2. Underjordiskt sedimentationsmagasin	
2. Underjordiskt sedimentationsmagasin			
Dim. regndjup 2	$r_{d2}$	10	mm
Dimensionerande inflöde	$Q_{dim}$	360	l/s
Absolut osäkerhet (+/-)		71	l/s
Maximalt utflöde	$Q_{out}$	350	l/s
Absolut osäkerhet (+/-)		0	l/s
Permanent vattendjup	$h_p$	1.1	m
Längd:bredd-förhållande		1.0	

BF - Biofilter				
Andel av reducerad avrinningsyta	$K_{\phi}$	1.9	%	
Utflöde, max	$Q_{out}$	200	l/s	
Absolut osäkerhet (+/-)		0	l/s	
Tjocklek, tom yta	$h_1$	250	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/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	$p_2$	0.25		
Porandel, makadam	$p_4$	0.40		
Hydraulisk konduktivitet, växtbädd	$K_2$	200	mm/h	
Hydraulisk konduktivitet, makadam	$K_4$	36000	mm/h	
Hydraulisk konduktivitet, underbyggnad/undergrund/terrass	$K_6$	8.0	mm/h	
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		

<b>BF - Torr damm</b>			
Andel av reducerad avrinningsyta	K <sub>φ</sub>	1.9	%
Utflöde, max	Q <sub>out</sub>	200	l/s
Absolut osäkerhet (+/-)		0	l/s
Tjocklek, tom yta	h <sub>1</sub>	100	mm
Tjocklek, filtermaterial	h <sub>2</sub>	150	mm
Tjocklek, materialavskiljande lager	h <sub>3</sub>	100	mm
Tjocklek, makadam	h <sub>4</sub>	0	mm
Tjocklek, skelettjord	h <sub>5</sub>	0	mm
Tjocklek, underbyggnad/undergrund/terrass	h <sub>6</sub>	1000	mm
Avstånd vattengång dräneringsrör till undergunden	h <sub>7</sub>	0	mm
Avstånd vattengång bräddbrunn till den övre bäddens yta	h <sub>8</sub>	0	mm
Porandel, växtbädd	p <sub>2</sub>	0.25	
Porandel, makadam	p <sub>4</sub>	0.40	
Hydraulisk konduktivitet, växtbädd	K <sub>2</sub>	200	mm/h
Hydraulisk konduktivitet, makadam	K <sub>4</sub>	36000	mm/h
Hydraulisk konduktivitet, underbyggnad/undergrund/terrass	K <sub>6</sub>	8.0	mm/h
Släntlutning övre, 1:z <sub>2</sub>	z <sub>2</sub>	0	
Släntlutning undre, 1:z <sub>1</sub>	z <sub>1</sub>	0	
Anläggningens längd	L	0	m
Är marken förorenad?		Nej	
Tillsats av biokol (utan gödningsmedel)?		Nej	

SMF			
Reningsvolym, för permanent volym upp till vattengång utlopp	$V_p$	110	$m^3$
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning.	$t_{d,mean}$	9.2	h
Hydraulisk effektivitet. (0-1). Översiktlig beräknad från längd:bredd	$e_h$	0.29	
Innerbredd	$W$	10	m
Innerlängd	$L$	10	m
Reglerdjup	$h_r$	0.082	m
Total innerdjup	$h_{tot}$	1.2	m
Total volym	$V_{tot}$	120	$m^3$
Erforderlig utjämningsvolym	$V_d$	8.4	$m^3$

<b>BF - Torr damm</b>			
Anläggningens yta	$A_{sf}$	210	m <sup>2</sup>
Totalt anläggningsdjup exkl. underbyggnad	$H_{tot2}$	350	mm
Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym	$V_{d,max}$	0	m <sup>3</sup>
Totalt tillgänglig (effektiv) volym	$V_{eff}$	35	m <sup>3</sup>
Total anläggningsvolym	$V_{tot}$	75	m <sup>3</sup>
Dimensionerande regndjup. 20 (10-25) mm rekommenderas generellt.	$r_d$	3.1	mm
Dimensionerande uppehållstid vid max flöde	$t_{d,max}$	0.048	h
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning.	$t_{d,mean}$	2.8	h
Är anläggningen tillräckligt stor avseende flödesutjämning?		Ja	
Behövs tätning runt anläggningen?		Nej	



### Renings effekter (%)

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Uträknat	74	42	93	80	90	88	87	83
Absolut osäkerhet (+/-)	22	13	28	24	27	26	26	25
Ämne	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	TBT	
Uträknat	75	92	95	92	92	78	73	
Absolut osäkerhet (+/-)	22	28	29	28	28	23	22	

Ämne: Parametern Minsta möjliga utloppshalt har minskat beräknad reningseffekt.

Minsta möjliga

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

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

		<b>P</b>	<b>N</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>
Beräkning	C <sub>re</sub>	69	910	0.84	4.9	8.6	0.072	1.4	1.4
Riktvärde	C <sub>cr,sw</sub>	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15
Absolut osäkerhet (+/-)	C <sub>re</sub>	33	410	0.40	2.3	4.1	0.035	0.66	0.65
Relativ osäkerhet (%)	C <sub>re</sub>	47	46	48	47	47	48	48	47
		<b>Hg</b>	<b>SS</b>	<b>Oil</b>	<b>PAH16</b>	<b>BaP</b>	<b>ANT</b>	<b>TBT</b>	
Beräkning	C <sub>re</sub>	0.0069	5100	30	0.039	0.0036	0.0022	0.00050	
Riktvärde	C <sub>cr,sw</sub>	0.030	40000	400		0.030			
Absolut osäkerhet (+/-)	C <sub>re</sub>	0.0032	2400	14	0.019	0.0017	0.0010	0.00023	
Relativ osäkerhet (%)	C <sub>re</sub>	47	47	48	48	48	45	46	

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

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Föroreningsbelastning	L <sub>out</sub>	0.55	7.2	0.0067	0.039	0.069	0.00058	0.011	0.011
Avskiljd mängd		1.6	5.3	0.096	0.15	0.64	0.0042	0.072	0.055
Absolut osäkerhet (+/-)	L <sub>out</sub>	0.23	2.9	0.0029	0.017	0.029	0.00025	0.0048	0.0047
Relativ osäkerhet (%)	L <sub>out</sub>	42	41	43	42	42	43	43	42
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	TBT	
Föroreningsbelastning	L <sub>out</sub>	0.000055	40	0.24	0.00031	0.000029	0.000018	0.0000040	
Avskiljd mängd		0.00016	450	4.6	0.0038	0.00032	0.000062	0.000011	
Absolut osäkerhet (+/-)	L <sub>out</sub>	0.000023	17	0.10	0.00013	0.000012	0.0000071	0.0000017	
Relativ osäkerhet (%)	L <sub>out</sub>	42	43	43	43	43	40	41	