

DENSIFY
Stensjöberg 2, Mölndals stad

Dagvattenutredning för ny detaljplan inom fastigheten Stensjöberg 2

Göteborg 2021-05-05

NollTre Konsult AB

Projektbenämning: Stensjöberg
Uppdragsansvarig: Johan Boström
Uppdragsnummer: 6027-2001
Dokumentbeteckning: PM Dagvatten
Reviderad:

NOLLTRE KONSULT AB

Nordostpassagen 58
413 11 Göteborg
Org. Nr 559119-6448

Titel PM Dagvatten	Dokumentdatum 2021-05-05	Rev datum
Uppdragsnummer 6027-2001	Handläggare J Boström	Status

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sida

1	SYFTE	3
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	3
2.1	Allmänt	3
2.2	Underlagsmaterial och källor	4
2.3	Fördröjning och rening.....	4
2.4	Befintligt ledningsnät.....	5
2.5	Planerad byggnation	5
3	FÖRESLAGEN DAGVATTENLÖSNING	6
3.1	Flödesberäkningar	6
3.2	Föroreningsberäkningar i StormTac	6
3.2.1	Modellindata	7
3.2.2	Beräkningsresultat.....	8
3.3	Föreslagen dagvattenhantering	10
4	SLUTSATSER.....	12

BILAGEFÖRTECKNING

Bilaga

BERÄKNING AV MAGSINSVOLYMER VID OLIKA REGN.....	3.1
FÖRORENINGSBERÄKNINGAR	3.2
FÖRORENINGSBERÄKNINGAR EFTER EXPLOATERING	3.2.1
FÖRORENINGSBERÄKNINGAR INNAN EXPLOATERING.....	3.2.2

Titel PM Dagvatten	Dokumentdatum 2021-05-05	Rev datum
Uppdragsnummer 6027-2001	Handläggare J Boström	Status

1 SYFTE

I samband med framtagande av ny detaljplan för fastigheten Stensjöberg 2 har Noll Tre Konsult AB tagit fram föreliggande utredning. Syftet med utredningen är att studera befintlig dagvattensituation för fastigheten Stensjöberg 2 i Göteborg och ge förslag på en lösning som minimerar påverkan på dagvattensituationen efter exploatering. Utredningen utgör ett underlag i detaljplanearbetet.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 Allmänt

Tomten utgörs idag huvudsakligen av grusade ytor som ligger i två olika etage. Marken nyttjas som parkering, materialupplag och uppställningsplats för containrar. Området begränsas i väster, norr och söder av gator och i öster av ett bostadshus. Söder om området ligger Stensjön som är recipient för dagvatten. Nivåer på källargolv samt omkringliggande mark är inte fastställda vid upprättande av föreliggande PM.

Enligt SGU:s jordartskarta består jorden inom fastigheten av ytnära berg, sand och isälvsediment. Möjligheter till lokal infiltration finns i sand och isälvsediment. Grundvattennivåerna i området är okända, sannolikt ligger grundvattnet i nivå med eller strax över vattenståndet i Stensjön. Stensjön har bestämda regleringsgränser uttryckta i RH2000 är dämningssgräns DG +49,72 m och sänkningsgräns +49,14.



Figur 2.1-1 Foto taget i östlig riktning

Titel PM Dagvatten	Dokumentdatum 2021-05-05	Rev datum
Uppdragsnummer 6027-2001	Handläggare J Boström	Status

Stensjön uppnår ej god kemisk status då gränsvärdena för kvicksilver och PBDE är överskridande. Halterna av PBDE och kvicksilver bedöms överskrida gränsvärdet i fisk i samtliga vattenförekomster. Enligt VISS har Stensjön en måttlig ekologisk status och klassningen baseras främst på parametern fisk, men även hydromorfologiska kvalitetsfaktorer såsom konnektivitet i sjöar och närområdet runt sjöar. Fiskar kan inte vandra naturligt i vattensystemet p.g.a. mänsklig påverkan såsom vandringshinder. God ekologisk status ska uppnås och mållåret är satt till 2021.

2.2 Underlagsmaterial och källor

Följande underlagsmaterial har legat till grund för Dagvatten-PM:

- *Skiss Stensjöberg 2 (Situationsplan, fasad & garageplan, upprättad av Liljewall arkitekter, 2020-11-30 [1]*
- *Riktlinjer för rening av dagvatten, Mölndals stad, daterad 2018-10-19. [2]*
- *DWG-underlag kommunalt VA, Tekniska förvaltningen Mölndals stad 2020-05-26. [3]*
- *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten (Svenskt Vatten). [4]*

2.3 Fördröjning och rening

Mölndals stad har ett generellt krav på fördröjning motsvarande 20 millimeter per kvadratmeter hårdgjord yta. Markanvändningen bedöms vara en mindre belastad yta enligt Mölndals stads definitioner, se [2] (ÅDT <2000). Recipient för dagvatten är Stensjön vilken klassas som en mycket känslig recipient. Enligt matrisen för dagvattenrening (se tabell 2.3-1) krävs enklare rening för området. Exempel på enklare rening enligt samma dokument är översilning och gräsdike, infiltration i skelettjord, brunnsfilter, torra dammar, olika typer av magasin med sandfång. Om man istället bedömer markanvändningen att vara en medelbelastad yta krävs rening, exempel på detta är biofilter, magasin med filter eller liknande.

Tabell 2.3-1 Matris för dagvattenrening, Riktlinjer för rening av dagvatten Mölndals stad

Recipient	Hårt belastad yta	Medelbelastad yta	Mindre belastad yta
Mycket känslig	Omfattande rening	Rening	Enklare rening
Känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning

Titel PM Dagvatten	Dokumentdatum 2021-05-05	Rev datum
Uppdragsnummer 6027-2001	Handläggare J Boström	Status

3 FÖRESLAGEN DAGVATTENLÖSNING

3.1 Flödesberäkningar

Fastighetens yta uppgår till ca 1 870 m². I befintliga förhållanden utgörs större delen av fastigheten av grus- eller gräsytor. Reglerat utflöde från magasinet har beräknats utifrån rationella metoden med en avrinningskoefficient på 0,15 för hela ytan. Dimensionerade regn har antagits vara ett 10 års regn med 10 min varaktighet och vilket ger en regnintensitet på 228 l/s,ha (med klimatfaktor 1,25 är regnintensiteten 285 l/s).

$$Q_{dag\ befintligt\ flöde} = 1870 * 0,15 * 228 = 6,4\ l/s$$

Skisser visar att ca 560 m² kommer att utgöras av takytor, ca 780 m² av övriga hårdgjorda ytor (asfalt, källartak med tunn överbyggnad) och resterande 530 m² av gräs/planteringar eller naturmark, vilket ger en genomsnittlig avrinningskoefficient på 0,66, se bilaga 3.1. Flödet för ett regn med 10 års återkomsttid och 10 minuters varaktighet med hänsyn till klimatfaktor för blivande förhållanden blir:

$$Q_{dag\ blivande\ flöde} = 1870 * 0,66 * 285 = 35,2\ l/s$$

Flöden från ett regn med 10 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25 redovisas för olika återkomsttider för befintliga respektive blivande förhållanden i tabell 3.1 nedan.

Tabell 3.1-1 Beräknade flöde för regn med olika återkomsttider, blivande flöden tar hänsyn till en klimatfaktor om 1,25

Återkomsttid	Regnintensitet (l/s,ha)	Flöde befintliga förhållanden (l/s)	Flöde blivande förhållanden (l/s)
2 år	134,1 / 167,7	3,8	20,7
5 år	181,3 / 226,7	5,1	28,0
10 år	228,0 / 285,0	6,4	35,2
20 år	286,7 / 358,4	8,0	44,2
50 år	388,4 / 485,5	10,9	59,9
100 år	488,8 / 611,0	13,7	75,4

Mölnads stads krav på fördröjning av dagvatten är 20 mm per kvm hårdgjordyta vilket ger en preliminär fördröjningsvolym på 26,8 m³. Arealen av de hårdgjorda ytorna bör ses över i samband med att bygglovsanmälan lämnas in.

$$V_{fördröjning} = (560 + 780) * 0,02 = 26,8\ m^3$$

Motsvarande fördröjningsvolym för ett regn med 10 års återkomsttid 10 minuters varaktighet är 21,1 m³, se bilaga 3.1-1 för beräkning.

3.2 Föroreningsberäkningar i StormTac

Föroreningsberäkningar utfördes med dagvatten- och recipientmodellen StormTac (StormTac WEB v.20.2.2). Modellen tar hänsyn till dimensionerande flöde, avrinningsytans storlek, regnintensitet och

Titel PM Dagvatten	Dokumentdatum 2021-05-05	Rev datum
Uppdragsnummer 6027-2001	Handläggare J Boström	Status

avrinningskoefficient. I modellen används schablonvärden för att beräkna föroreningskoncentrationer och belastningar. Schablonvärdena i StormTac baseras på ett stort antal studier för olika typer av markanvändning där flödesproportionella provtagningar genomförts. Resultaten av dessa beräkningar ligger till grund för den beskrivna föroreningsbelastningen.

3.2.1 Modellindata

För beräkningarna användes en årlig medelnederbörd uppmätt i Mölndal (station 7239), av SMHI, mellan 1961–1990 på 893,1 mm/år (Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, SMHI, 2020). Korrigerad nederbörd, med en korrigeringsfaktor på 1,1 för mätfel, beräknades till 982,4 mm/år. Den korrigerade nederbörden utgör tillsammans med bedömda avrinningskoefficienter samt områdets markanvändning, med tillhörande "schablonhalter", grunden för föroreningsberäkningarna. Även standardvärden från verktyget StormTac har använts för beräkningarna där data saknats. Rinnsträcka, avrinningsytor, avrinningskoefficienter, ÅDT och andra variabler har använts enligt bestämda värden i denna utredning (se bilaga 3.2.1 och bilaga 3.2.2). ÅDT har uppskattats till 100 fordon/dygn (faktor 0,1), för vägen in och ut till området efter exploatering.

Före exploatering

Avrinningsområdets area och avrinningskoefficient för respektive avrinningsområde inom planområdet för befintlig situation framgår i tabellen nedan.

Tabell 3.2.1-1 Typ av ytor innan exploatering

Ytskikt	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (-)
Grusyta	935	0,20
Gräsyta	935	0,10

Efter exploatering

Avrinningsområdets area och avrinningskoefficient för respektive avrinningsområde inom planområdet för exploaterat område redovisas i tabell 3.2.1-2 nedan. Magasinet i modellen utgörs av ett sedimentationsmagasin. För att uppnå beräknad reningseffekt krävs att magasinet minst dimensioneras för en permanent vattenvolym på 25 m³. Se bilaga 3.2.1 för schematisk figur från StormTac.

Dagvattnet från kör- och parkeringsytor leds genom en filterbrunn för rening innan det leds till sedimentations- och fördröjningsmagasinet. Förslag på filterbrunn är Uponors filterbrunn, som renar vatten från tungmetaller och olja. Filterbrunnen fungerar genom att dagvattnet leds ner i filtret där sand och tyngre partiklar med hjälp av "tekoppseffekten" sjunker till botten. Vattnet pressas sedan upp igenom filterkropparna och renas där innan det separerar oljan och rinner ut igenom det övre utloppet.

Titel PM Dagvatten	Dokumentdatum 2021-05-05	Rev datum
Uppdragsnummer 6027-2001	Handläggare J Boström	Status

Tabell 3.2.1-2 Typ av ytor efter exploatering

Ytskikt	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (-)	ÅDT (fordon/dygn)
Gräs/grus	530	0,20	-
Väg/asfalt	780	0,80	100
Takyta	560	0,90	-

3.2.2 Beräkningsresultat

Föroreningsbelastning

Föroreningshalter och föroreningsbelastning beräknades för följande föroreningar: fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg), suspenderad material (Susp; partiklar, SS), olja, benso(a)pyren (BaP), bensen (Benz), tributyltenn (TBT), arsenik (As), totalt organiskt kol (TOC), polyklorerade bifenyler (PCB). Beräknade halter har jämförts med riktlinjer för målvärden i utsläppspunkt enligt Miljöförvaltningen i Mölndals stad (Mölndals stad, 2018). De beräknade föroreningshalterna (totalhalter, µg/l) och föroreningsmängder (kg/år) före och efter exploatering redovisas i tabell 3 respektive 4. Det beräknade föroreningshalten för PCB52 är strax över det tillämplande riktvärdet. Här bör noteras att typiska värden för PCB för de olika markanvändningarna är baserad på mycket bristfälliga data i StormTac (StormTac support, 2021). Fullständiga rapporter från StormTac redovisas i bilaga 3.2.1 och bilaga 3.2.2.

För att uppfylla krav enligt Mölndals stad på rening kompletteras systemet med att dagvatten från kör- och asfaltytor leds genom en filterbrunn innan sedimentations- och fördröjningsmagasinet. Filterbrunnen ska rena dagvattnet från tungmetaller och olja och har inte tagits med i beräkningsmodellen.

Titel PM Dagvatten	Dokumentdatum 2021-05-05	Rev datum
Uppdragsnummer 6027-2001	Handläggare J Boström	Status

Tabell 1.2.1-3 Föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) före och efter rening. Gråmarkerade celler visar parametrar som överskrider tillämpade målvärden i utsläppspunkt.

SCENARIO	Före exploatering	Efter exploatering		Riktlinjer
		FÖRE RENING	EFTER RENING	
PARAMETER ($\mu\text{g/l}$)	INGEN RENING	FÖRE RENING	EFTER RENING	MÅLVÄRDEN I UTSLÄPPSPUNKT ($\mu\text{g/l}$) *
P	67	140	40	50
N	1 400	1 500	1 200	1250
Pb	1,8	2,8	0,80	14
Cu	9,2	14	4,5	10
Zn	22	20	7,0	30
Cd	0,088	0,41	0,16	0,4
Cr	1,1	4,7	1,5	15
Ni	0,98	4,3	1,9	40
Hg	0,011	0,038	0,014	0,05
SS	11 000	45 000	14 000	25 000
Oil	94	360	53	1000
BaP	0,0054	0,0087	0,0050	0,05
Benz	0,044	1,7	1,0	10
TBT	0,0016	0,0017	0,0010	0,001
As	1,7	2,3	0,93	15
TOC	11 000	11 000	4 100	12 000
PCB 28	0,011	0,019	0,012	0,014
PCB 52	0,016	0,026	0,016	0,014
PCB 101	0,0049	0,0086	0,0053	0,014
PCB 118	0,0053	0,0087	0,0053	0,014
PCB 138	0,0012	0,0019	0,0011	0,014
PCB 153	0,0011	0,0017	0,0010	0,014
PCB 180	0,0011	0,0018	0,0011	0,014

*riktlinjer för målvärden i utsläppspunkt enligt Miljöförvaltningen i Mölndals stad

Titel PM Dagvatten	Dokumentdatum 2021-05-05	Rev datum
Uppdragsnummer 6027-2001	Handläggare J Boström	Status

Tabell 2 Föroreningsmängder (kg/år) före och efter rening.

SCENARIO PARAMETER (kg/år)	Före exploatering		Efter exploatering	
	INGEN RENING	FÖRE RENING	EFTER RENING	
P	0,064	0,21	0,059	
N	1,3	2,2	1,8	
Pb	0,0017	0,0041	0,0012	
Cu	0,0087	0,020	0,0066	
Zn	0,021	0,029	0,010	
Cd	0,000083	0,00060	0,00023	
Cr	0,001	0,0069	0,0021	
Ni	0,00093	0,0064	0,0027	
Hg	0,00001	0,000055	0,000020	
SS	10	66	20	
Oil	0,089	0,52	0,078	
BaP	0,0000051	0,000013	0,0000073	
Benz	0,000042	0,0025	0,0015	
TBT	0,0000015	0,0000025	0,0000015	
As	0,0016	0,0034	0,0014	
TOC	10	16	6,0	
PCB 28	0,000011	0,000028	0,000017	
PCB 52	0,000015	0,000039	0,000024	
PCB 101	0,0000047	0,000013	0,0000077	
PCB 118	0,000005	0,000013	0,0000078	
PCB 138	0,0000012	0,0000027	0,0000017	
PCB 153	0,0000011	0,0000025	0,0000015	
PCB 180	0,0000011	0,0000027	0,0000016	

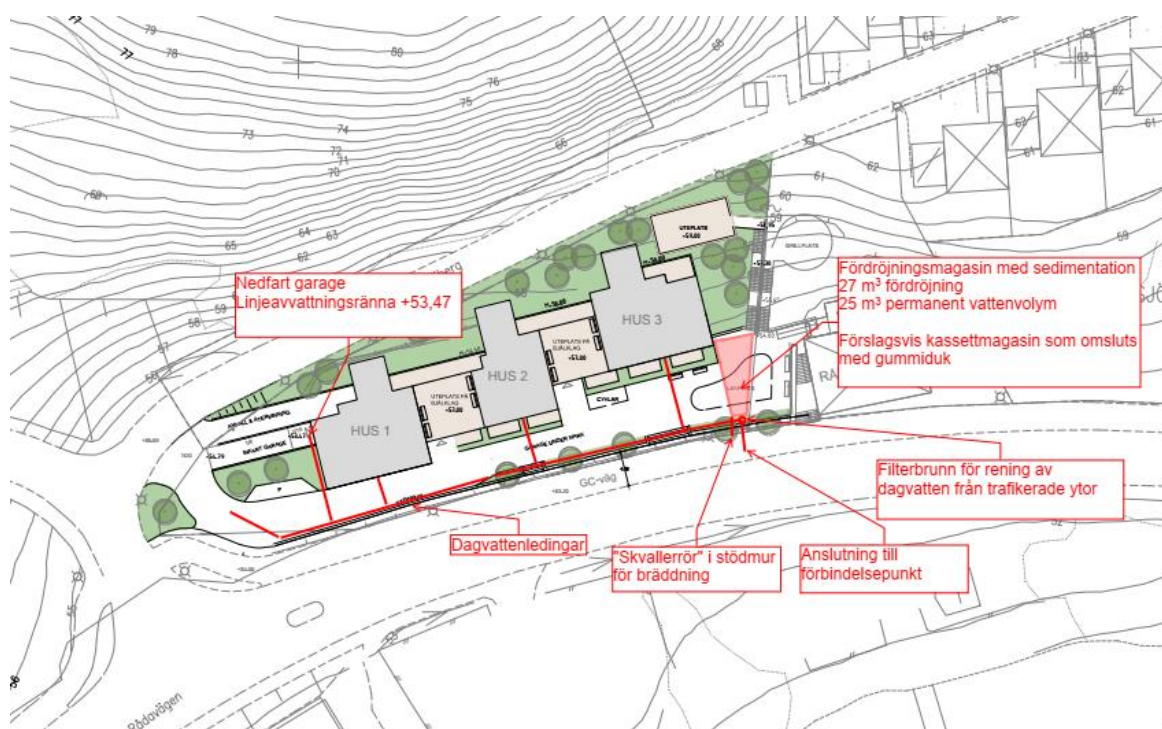
3.3 Föreslagen dagvattenhantering

Dagvattnet samlas upp via stuprör och brunnar och leds till en dagvattenledning som ligger mellan garagevägg och stödmuren utmed gatan. Detaljprojektering får avgöra om man skall ordna med ett fall ovan garagetaket och samla allt i brunnar som ligger mot stödmuren eller om man gör genomföringar för stuprör och sätter dagvattenbrunnar i garagetaket och sedan som sedan leds ut genom garageväggen till en samlingsledning som ligger mellan garagevägg och stödmur. Dagvatten från kör- och parkeringsytor leds i ett separat system till en filterbrunn innan det kopplas samman med övrigt dagvatten.

Dagvattnet leds sedan till ett kombinerat sedimentations- och fördröjningsmagasin. Den permanenta vattenvolymen för sedimentation behöver vara 25 m³ och fördröjningsvolymen 27 m³, dvs totalvolymen behöver vara 52 m³. Magasinet föreslås att utföras som ett kassetmagasin med

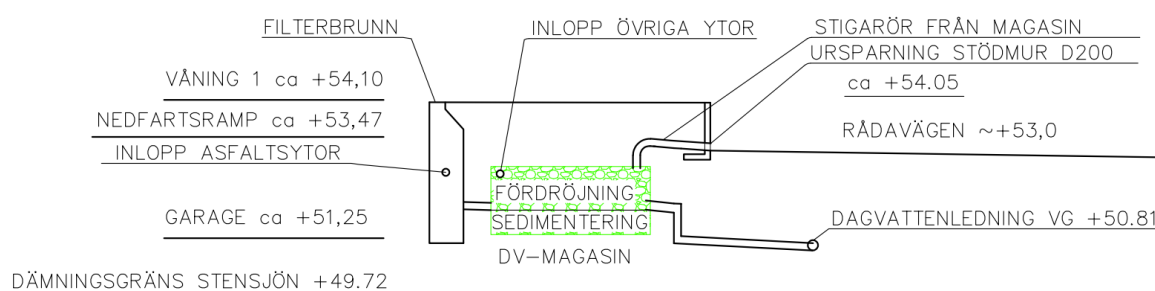
Titel PM Dagvatten	Dokumentdatum 2021-05-05	Rev datum
Uppdragsnummer 6027-2001	Handläggare J Boström	Status

omkringliggande gummiduk som tätning mot omkringliggande jord. Kassettmagasin har normalt en effektiv upptagningsförmåga på 95 % vilket innebär att kassettmagasinet behöver vara ca 55 m³. Kassettmagasinet förses med brunnar för att möjliggöra inspektion och slamsugning av sedimenterat material. Utflödet från magasinet stryps till som mest 6,4 l/s innan det leds till förbindelsepunkt för kommunala dagvattenledningar. Från kassettmagasinet ovankant läggs en separat ledning till förbindelsepunkten som fungerar som brädd om magasinet blir fullt.



Figur 3.3–1 Schematisk redovisning av tänkt dagvattenhantering

Om både fördröjningsmagasin och kommunala ledningsnätet blir fullt behövs möjlighet till ytterligare bräddning. Förslagsvis utförs en ursparning i stödmurens nedkant (i nivå med gatan) så att vatten kan rinna ut från magasinet. Bräddningen hamnar på nivå ca +53,0 och brunnen vid garagedenarten ligger på +53,47, de föreligger därmed ingen risk för att det ska fors in vatten i garaget om dagvattensystemet blir fullt. Enkel skiss över nivåförhållandena redovisas i figur 3.3-2 nedan. Höjdsättningen av fastigheten utformas så att ytaavrinningen kommer ske åt söder mot Rådavägen vidare till Stensjön om dagvattenbrunnarna är fulla och inte kan ta upp vatten.



Figur 3.3–2 Sektion över dagvattensystem

Titel PM Dagvatten	Dokumentdatum 2021-05-05	Rev datum
Uppdragsnummer 6027-2001	Handläggare J Boström	Status

Det åligger fastighetsägaren att underhålla dagvattensystemet så att de behåller sin funktion. I första hand krävs löpande inspektioner, underhåll och rengöring av filterbrunnen samt tömning av sedimentations- och fördröjningsmagasinet. En kontroll- och underhållsplan ska tas fram i samband med driftsättande av systemet.

Om golvbrunnar anläggs i parkeringsgaraget skall dessa kopplas till spillvattennätet, vattnet ska först renas i en oljeavskiljare.

Det är även viktigt att säkerställa att det inte finns risk för att stora mängder dagvatten från Stensjöberg riskerar att komma in på fastigheten och leta sig ned till parkeringsgaraget vid ett extremväder. Detta kan göras genom ett avskärande dike eller att en hög kantsten anläggs utmed fastighetens norra gräns. Mölndals Stads VA-avdelning anser inte att diket ska vara med i dagvattenverksamhetsområdet då den omhändertar vatten från naturmarksområdet i samband med stora regn. Dagvattnet behöver därmed inte ledas in i fastighetens övriga dagvattensystem.

4 SLUTSATSER

Dagvattnet inom fastigheten föreslås att ledas ned till fördröjningsmagasin motsvarande 20 mm fördröjning per kvadratmeter hårdgjord yta. Andelen hårdgjorda ytor kommer att öka i och med exploateringen och vid detaljplanering bör så stor andel grönytor som möjligt att eftersträvas.

Föroreningsberäkningar visar att halterna fosfor, kväve, kadium och suspenderat material överstiger Mölndals Stads riktvärden om inga reningsåtgärder vidtas. Enligt genomförda beräkningar behöver dagvattnet renas via ett sedimentationsmagasin i kombination med att dagvattnet från kör- och asfaltsytor leds genom en filterbrunn innan det släpps vidare till förbindelsepunkt för VA. Med detta förslag uppfylls Mölndals stads krav på rening.

Sedimentationsmagasinet behöver ha en våt volym om minst 25 m³ och fördröjningsvolymen ska överstiga 27 m³. Magasinet föreslås att utföras som ett kassetmagasin med omkringliggande gummiduk med en totalvolym om minst 55 m³.

Vid ett extremväder kommer magasinet bli fullt och dagvattnet kommer i första hand brädda till kommunens ledningar. Om även kommunens system blir fullt anordnas en bräddledning som går genom stödmuren utmed Rådavägen så att dagvattnet kan brädda ut på gc-vägen. Bräddledningen läggs på en lägre nivå än infartsrampen till garaget så att detta inte riskerar att översvämmas.

Dagvattensystemet kräver löpande kontroller och underhåll och innan systemet sätts i drift ska en underhållsplan tas fram.

Den sammantagna bedömningen är att föreslagen dagvattenhantering inte påverkar den kemiska statusen för Stensjön.

Befintliga förhållanden	Area	Avrinningskoefficient, k	Effektiv Area
Grus och gräs	1870	0.15	280.5
			0
			0

Total $A_{\text{eff,bef}}$ **280.5 m²**

Befintligt flöde $(A_{\text{eff,bef}} \cdot i)$ **6.4 l/s**

Blivande förhållanden	Area	Avrinningskoefficient, k	Effektiv Area
Tak	560	0.9	504
Asfalt/källartak	780	0.8	624
Grus/planteringar/gräs	530	0.2	106

Summa $A_{\text{eff,ny}}$ **1234.0**

Nytt flöde $(A_{\text{eff,ny}} \cdot i)$ **35.2 l/s**

Effektiv area som skall fördröjas $(A_{\text{eff,ny}} - A_{\text{eff,bef}})$ **954 m²**

Magasinsstorlek **21.1 m³**

Flöde vid 20 års regn **44 l/s**

Magasinsstorlek 20 års regn **27 m³**

Flöde vid 50 års regn **60 l/s**

Magasinsstorlek 50 års regn **36 m³**

Återkomsttid	120 mån
Varaktighet	10 min
Regnintensitet	227.96 l/s,ha
Klimatfaktor:	1.25
Justerad regnintensitet:	i 284.95 l/s,ha

Återkomsttid	240 mån
Varaktighet	10 min
Regnintensitet	286.69 l/s,ha
Klimatfaktor:	1.25
Justerad regnintensitet:	i 358.36 l/s,ha

Återkomsttid	600 mån
Varaktighet	10 min
Regnintensitet	388.00 l/s,ha
Klimatfaktor:	1.25
Justerad regnintensitet:	i 485.00 l/s,ha



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		980	mm/år	10	98
Dimensionerande regnvaraktighet vid studerat flöde	$t_{r,Qstudy}$	6.0	h		
Avrinningsområde	A	0.19	ha	10	0.019
Rinnsträcka	s	80	m	0	0
Dim.vattenhastighet	v	1.0	m/s	0	0
Återkomsttid	N	10	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. (φ_v)	Dim.avr.koeff. (φ_d)	Dagvatten (ha)	Grundvatten (ha)	Utredn. omr. (dim. flöde) (ha)
Väg 1	0.80	0.80	0.078	0.078	0.078
Takyta	0.90	0.90	0.056	0.056	0.056
Gräsyta	0.20	0.10	0.053	0.053	0.053
Totalt	0.66	0.63	0.19	0.19	0.19
Relativ osäkerhet (%)	20	20	10	10	10
Absolut osäkerhet (+/-)	0.13	0.13	0.019	0.019	0.019
Reducerat avrinningsområde			0.12		0.12

Urban area *	0.13	ha _{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.84	
Urbant reducerad avrinningsyta *	0.11	ha _{red,urbant}

1.2 Utdata

				Relativ osäkerhet (%)	Absolut osäkerhet (+/-)
Basflöde, årsmedel	Q_b	0.0082	l/s	24	0.0020
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	0.038	l/s	24	0.0094
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	0.047	l/s	21	0.0096
Basflöde, årsmedel	Q_b	260	m ³ /år	24	63
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	1200	m ³ /år	24	297
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	1500	m ³ /år	21	304
Medelavrinning	Q_m	0.37	l/s		
Dim. flöde	Q_{dim}	34	l/s	20	6.7
Dim. varaktighet vid Q_{dim}	t_r	10	min		
Rinnhastighet	v	1.0	m/s		
Dimensionerande regndjup vid Q_{study}	$r_{d,Qstudy}$	210	mm		
Reducerat flöde (studerat flöde / reducerad area)	Q_{red}	97	l/s/ha _{red}		
Det studerade flödets andel av den totala årliga avrinningsvolymen		99	%		



2. Transport och flödesutjämning

2.1 Indata

Dagvattenledning

Lutning	0.0050
Material	Plast (PE, PVC)

Flödesutjämning

Maximalt utflöde	Q_{out2}	6.0	l/s
Relativ osäkerhet (%)		0	%
Absolut osäkerhet (+/-)		0	l/s
Magasinfyllning, andel av porer		1	
Reducerad flödesfaktor	f_{Qred}	0.67	
Klimatfaktor		1.25	
Reducerad infiltrationsområde		1	
Exfiltrationshastighet		200	mm/h
Anläggningens längd		48	m
Anläggningens bredd		24	m
Anläggningens djup		1.5	m

2.2 Utdata

Dagvattenledning

Innerdiameter dagv.ledning	\varnothing	300	mm
Rekommenderad rördimension		D400	
Ledningskapacitet	Q_{cap}	88	l/s
Säkerhetsfaktor		2.61	

Flödesutjämning

Erforderlig anläggningsvolym	V_d	17	m ³
Relativ osäkerhet (%)		20	%
Absolut osäkerhet (+/-)		3.3	m ³
Total erforderlig anläggningsvolym	$V_{d,tot}$	17	m ³
Utformad anläggningsvolym		1700	m ³
Exfiltrationsutflöde		3.0	l/s
Dim. varaktighet vid dim. V_d	t_r	25	min



3. Föroreningstransport

3.1 Indata

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

Markanvändning	Faktor *
Väg 1	0.10
Takyta	5.0
Gräsyta	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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Vägar	52	1600	2.0	13	55	0.034	1.8	5.4	0.032	25000
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	BaP	Benz	TBT	As	TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118
Vägar	140	0.0042	0.0015	0.0012	0.23	4000	0.00011	0.00013	0.00015	0.000079
Takyta	50	0.0035	0.0015	0.0012	0.23	4000	0.00011	0.00013	0.00015	0.000079
Gräsyta	87	0.0010	0.0015	0.0012	0.23	4000	0.00011	0.00013	0.00015	0.000079
Markanvändning	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Vägar	0.00029	0.00026	0.00017							
Takyta	0.00029	0.00026	0.00017							
Gräsyta	0.00029	0.00026	0.00017							



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
Väg 1	140	1900	3.1	21	9.3	0.27	7.0	5.6	0.080	74000
SD	63	1900	18	25	82	0.51	11	nd	1.9	42000
Takyta	170	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	BaP	Benz	TBT	As	TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118
Väg 1	780	0.010	4.0	0.0016	2.4	16000	0.023	0.032	0.010	0.011
SD	1300	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Takyta	0	0.010	0.090	0.0020	3.0	9000	0.023	0.032	0.010	0.011
SD	nd	75	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Gräsyta	200	0.010	0.090	0.0020	4.0	8500	0.023	0.032	0.010	0.010
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Markanvändning	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Väg 1	0.0022	0.0021	0.0022							
SD	nd	nd	nd							
Takyta	0.0022	0.0021	0.0022							
SD	nd	nd	nd							
Gräsyta	0.0022	0.0017	0.0018							
SD	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	BaP	Benz	TBT	As
Basflödeshalt	77	1200	1.1	8.2	25	0.034	1.2	2.3	0.013	11000	98	0.0023	0.0015	0.0012	0.23
Absolut osäkerhet (%)	15	230	0.22	1.6	5.1	0.0068	0.24	0.46	0.0026	2300	20	0.00045	0.00030	0.00024	0.046
	TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Basflödeshalt	4000	0.00011	0.00013	0.00015	0.000079	0.00029	0.00026	0.00017							
Absolut osäkerhet (%)	800	0.000022	0.000026	0.000030	0.000016	0.000058	0.000052	0.000034							

Dagvattenhalt (µg/l) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As
Dagvattenhalt	160	1600	3.1	15	18	0.49	5.4	4.8	0.043	52000	410	0.010	2.1	0.0018	2.8
Absolut osäkerhet (+/-)	31	310	0.63	3.0	3.7	0.098	1.1	0.95	0.0086	10000	82	0.0020	0.41	0.00036	0.56
	TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Dagvattenhalt	13000	0.023	0.032	0.010	0.010	0.0022	0.0020	0.0022							
Absolut osäkerhet (+/-)	2500	0.0046	0.0064	0.0021	0.0021	0.00044	0.00040	0.00043							

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As
Basflödesmängd	0.020	0.30	0.00028	0.0021	0.0065	0.0000088	0.00031	0.00059	0.0000033	2.9	0.025	0.00000058	0.00000039	0.00000031	0.000059
Absolut osäkerhet (+/-)	0.0063	0.094	0.000088	0.00067	0.0021	0.0000028	0.000097	0.00019	0.0000011	0.92	0.0080	0.00000018	0.00000012	0.00000009	0.000019
	TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Basflödesmängd	1.0	0.000000028	0.000000033	0.000000039	0.000000045	0.000000051	0.000000057	0.000000063	0.000000069	0.000000075	0.000000081	0.000000087	0.000000093	0.000000099	0.000000105
Absolut osäkerhet (+/-)	0.33	0.000000090	0.000000011	0.000000012	0.000000013	0.000000014	0.000000015	0.000000016	0.000000017	0.000000018	0.000000019	0.000000020	0.000000021	0.000000022	0.000000023

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As
Föroreningsmängd	0.19	1.9	0.0038	0.018	0.022	0.00059	0.0065	0.0058	0.000052	63	0.50	0.000012	0.0025	0.0000022	0.0034
Absolut osäkerhet (+/-)	0.060	0.60	0.0012	0.0058	0.0071	0.00019	0.0021	0.0018	0.000016	20	0.16	0.0000039	0.00079	0.00000069	0.0011
	TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Föroreningsmängd	15	0.000028	0.000039	0.000013	0.000013	0.0000027	0.0000025	0.0000026							
Absolut osäkerhet (+/-)	4.9	0.0000088	0.000012	0.0000040	0.0000040	0.00000084	0.00000078	0.00000083							



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

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

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As
Beräkning	C	140	1500	2.8	14	20	0.41	4.7	4.3	0.038	45000	360	0.0087	1.7	0.0017	2.3
Riktvärde	C _{gr,sw}	50	1300	14	10	30	0.40	15	40	0.050	25000	1000	0.050	10	0.0010	15
Absolut osäkerhet (+/-)	C	50	510	1.00	4.9	6.5	0.15	1.7	1.5	0.014	16000	130	0.0032	0.64	0.00059	0.87
Relativ osäkerhet (%)	C	35	35	36	35	33	37	37	35	36	37	37	37	38	35	37
		TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Beräkning	C	11000	0.019	0.026	0.0086	0.0087	0.0019	0.0017	0.0018							
Riktvärde	C _{gr,sw}	12000	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014							
Absolut osäkerhet (+/-)	C	4100	0.0072	0.0100	0.0032	0.0033	0.00069	0.00064	0.00068							
Relativ osäkerhet (%)	C	36	38	38	38	38	37	37	37							



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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As
Föroreningsmängd	0.21	2.2	0.0041	0.020	0.029	0.00060	0.0069	0.0064	0.000055	66	0.52	0.000013	0.0025	0.0000025	0.0034
Absolut osäkerhet (+/-)	0.060	0.60	0.0012	0.0058	0.0074	0.00019	0.0021	0.0018	0.000016	20	0.16	0.0000039	0.00079	0.00000070	0.0011
Relativ osäkerhet (%)	29	28	30	29	26	31	30	29	30	30	30	30	32	28	31
	TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Föroreningsmängd	16	0.000028	0.000039	0.000013	0.000013	0.0000027	0.0000025	0.0000027							
Absolut osäkerhet (+/-)	4.9	0.0000088	0.000012	0.0000040	0.0000040	0.00000084	0.00000078	0.00000083							
Relativ osäkerhet (%)	30	32	32	32	32	31	31	31							

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As
1.1	12	0.022	0.11	0.15	0.0032	0.037	0.034	0.00030	350	2.8	0.000068	0.013	0.000013	0.018
TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
88	0.00015	0.00021	0.000067	0.000068	0.000015	0.000013	0.000014							



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	133	1888	3.0	20	14	0.25	6.5	5.5	0.075	68599
Takyta	160	1178	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23372
Gräsyta	127	1037	2.9	10	20	0.15	1.7	1.1	0.0087	23644
Markanvändning	Oil	BaP	Benz	TBT	As	TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118
Väg 1	708	0.0095	3.5	0.0016	2.2	15116	0.021	0.029	0.0093	0.0094
Takyta	3.4	0.0096	0.084	0.0019	2.8	8658	0.021	0.030	0.0097	0.0098
Gräsyta	134	0.0047	0.038	0.0015	1.8	5866	0.0096	0.013	0.0043	0.0043
Markanvändning	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Väg 1	0.0020	0.0019	0.0020							
Takyta	0.0021	0.0019	0.0021							
Gräsyta	0.0011	0.00087	0.00083							



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.091	1.3	0.0020	0.014	0.0098	0.00017	0.0044	0.0038	0.000051	47
Takyta	0.085	0.63	0.0013	0.0039	0.014	0.00040	0.0020	0.0023	0.0000016	12
Gräsyta	0.032	0.26	0.00074	0.0025	0.0049	0.000037	0.00041	0.00028	0.0000022	5.9
Markanvändning	Oil	BaP	Benz	TBT	As	TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118
Väg 1	0.49	0.0000065	0.0024	0.0000011	0.0015	10	0.000014	0.000020	0.0000064	0.0000064
Takyta	0.0018	0.0000051	0.000045	0.0000010	0.0015	4.6	0.000011	0.000016	0.0000052	0.0000052
Gräsyta	0.034	0.0000012	0.0000096	0.00000038	0.00045	1.5	0.0000024	0.0000034	0.0000011	0.0000011
Markanvändning	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Väg 1	0.0000014	0.0000013	0.0000014							
Takyta	0.0000011	0.0000010	0.0000011							
Gräsyta	0.00000027	0.00000022	0.00000021							



Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.0039	0.12	0.00015	0.00096	0.0041	0.0000025	0.00013	0.00040	0.0000024	1.8
Takyta	0.00075	0.032	0.000018	0.00018	0.00036	0.00000091	0.000018	0.000036	0.000000073	0.044
Gräsyta	0.015	0.15	0.00011	0.00098	0.0021	0.0000053	0.00015	0.00015	0.00000088	1.0
Markanvändning	Oil	BaP	Benz	TBT	As	TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118
Väg 1	0.011	0.00000031	0.00000011	0.000000089	0.000017	0.30	0.0000000082	0.0000000097	0.000000011	0.0000000059
Takyta	0.0018	0.00000013	0.000000055	0.000000044	0.0000084	0.15	0.0000000040	0.0000000047	0.0000000055	0.0000000029
Gräsyta	0.013	0.00000015	0.00000022	0.00000018	0.000034	0.59	0.000000016	0.000000019	0.000000022	0.000000012
Markanvändning	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Väg 1	0.000000022	0.000000019	0.000000013							
Takyta	0.000000011	0.0000000095	0.0000000062							
Gräsyta	0.000000043	0.000000038	0.000000025							



Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.088	1.2	0.0019	0.013	0.0057	0.00017	0.0043	0.0034	0.000049	45
Takyta	0.084	0.59	0.0013	0.0037	0.014	0.00040	0.0020	0.0022	0.0000015	12
Gräsyta	0.017	0.11	0.00062	0.0016	0.0029	0.000031	0.00026	0.00013	0.0000013	4.9
Markanvändning	Oil	BaP	Benz	TBT	As	TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118
Väg 1	0.48	0.0000062	0.0024	0.00000098	0.0015	10	0.000014	0.000020	0.0000064	0.0000064
Takyta	0	0.0000050	0.000045	0.00000099	0.0015	4.5	0.000011	0.000016	0.0000051	0.0000052
Gräsyta	0.021	0.0000010	0.0000094	0.00000021	0.00042	0.89	0.0000024	0.0000033	0.0000011	0.0000011
Markanvändning	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Väg 1	0.0000013	0.0000013	0.0000013							
Takyta	0.0000011	0.0000010	0.0000011							
Gräsyta	0.00000023	0.00000018	0.00000018							



4. Föroreningsreduktion

4.1 Indata

Obligatorisk indata

Anläggningstyp	2. Underjordiskt sedimentationsmagasin
----------------	--

Mer detaljerad indata

2. Underjordiskt sedimentationsmagasin			
Dim. regndjup 2	r_{d2}	20	mm
Dimensionerande inflöde	Q_{dim}	5.0	l/s
Absolut osäkerhet (+/-)		1.0	l/s
Maximalt utflöde	Q_{out}	6.0	l/s
Absolut osäkerhet (+/-)		0	l/s
Permanent vattendjup	h_p	1.0	m
Längd:bredd-förhållande		1.6	

4.2 Utdata

Allmänna resultat

Reningsvolym, för permanent volym upp till vattengång utlopp	V_p	25	m^3
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning.	$t_{d,mean}$	18	h
Hydraulisk effektivitet. (0-1). Översiktlig beräknad från längd:bredd	e_h	0.45	
Innerbredd	W	3.9	m
Innerlängd	L	6.3	m
Reglerdjup	h_r	0.67	m
Total innerdjup	h_{tot}	1.7	m
Total volym	V_{tot}	41	m^3
Erforderlig utjämningsvolym	V_d	17	m^3
Absolut osäkerhet (+/-)		3.3	m^3



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

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Uträknat	72	17	71	68	64	62	69	57
SD	8.6	22	6.0	4.5	8.3	6.2	3.4	12
Absolut osäkerhet (+/-)	22	5.1	21	20	19	19	21	17
Ämne	Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As	TOC
Uträknat	64	69	85	43	39	39	60	64
SD	nd	16	9.0	nd	nd	nd	nd	nd
Absolut osäkerhet (+/-)	19	21	26	13	12	12	18	19
Ämne	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
Uträknat	39	39	39	39	39	39	39	
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
Absolut osäkerhet (+/-)	12	12	12	12	12	12	12	

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

Föreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) efter 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
Beräkning	C _{re}	40	1200	0.80	4.5	7.0	0.16	1.5	1.9
Riktvärde	C _{cr,sw}	50	1250	14	10	30	0.40	15	40
Absolut osäkerhet (+/-)	C _{re}	19	560	0.38	2.1	3.1	0.075	0.69	0.87
Relativ osäkerhet (%)	C _{re}	46	46	47	46	44	48	47	46
		Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As	TOC
Beräkning	C _{re}	0.014	14000	53	0.0050	1.0	0.0010	0.93	4100
Riktvärde	C _{cr,sw}	0.050	25000	1000	0.050	10	0.0010	15	12000
Absolut osäkerhet (+/-)	C _{re}	0.0064	6500	25	0.0024	0.50	0.00048	0.44	1900
Relativ osäkerhet (%)	C _{re}	47	47	47	47	48	46	48	47
		PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
Beräkning	C _{re}	0.012	0.016	0.0053	0.0053	0.0011	0.0010	0.0011	
Riktvärde	C _{cr,sw}	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	
Absolut osäkerhet (+/-)	C _{re}	0.0056	0.0078	0.0025	0.0026	0.00055	0.00050	0.00053	
Relativ osäkerhet (%)	C _{re}	48	48	48	48	48	48	48	

Förening mängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) efter rening



		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Föroreningsbelastning	L _{out}	0.059	1.8	0.0012	0.0066	0.010	0.00023	0.0021	0.0027
Avskiljd mängd		0.15	0.37	0.0029	0.014	0.019	0.00037	0.0047	0.0036
Absolut osäkerhet (+/-)	L _{out}	0.024	0.74	0.00050	0.0027	0.0041	0.000099	0.00092	0.0011
Relativ osäkerhet (%)	L _{out}	42	41	42	41	39	43	43	42
		Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As	TOC
Föroreningsbelastning	L _{out}	0.000020	20	0.078	0.0000073	0.0015	0.0000015	0.0014	6.0
Avskiljd mängd		0.000035	45	0.44	0.0000054	0.00096	0.00000096	0.0021	10
Absolut osäkerhet (+/-)	L _{out}	0.0000085	8.5	0.033	0.0000031	0.00066	0.00000063	0.00059	2.5
Relativ osäkerhet (%)	L _{out}	42	43	43	43	44	41	43	42
		PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
Föroreningsbelastning	L _{out}	0.000017	0.000024	0.0000077	0.0000078	0.0000017	0.0000015	0.0000016	
Avskiljd mängd		0.000011	0.000015	0.0000049	0.0000049	0.0000011	0.00000097	0.0000010	
Absolut osäkerhet (+/-)	L _{out}	0.0000075	0.000010	0.0000034	0.0000034	0.00000072	0.00000066	0.00000071	
Relativ osäkerhet (%)	L _{out}	44	44	44	44	43	43	43	



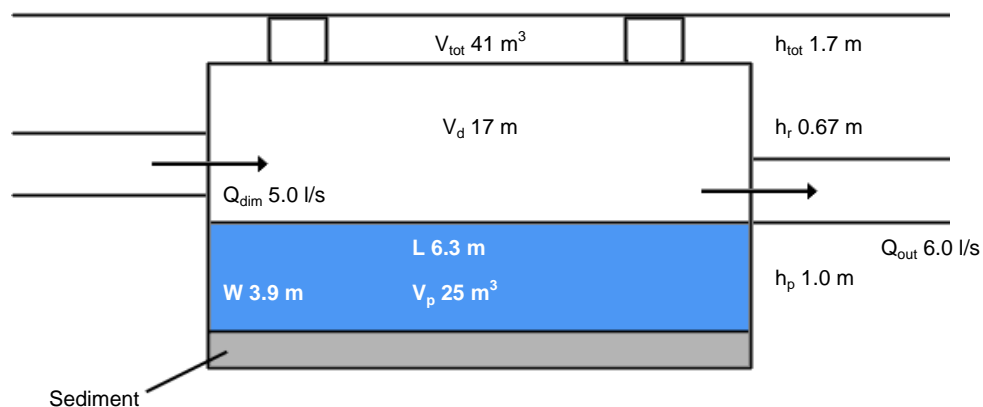
4.3 Sediment

4.3.1 Indata

Avskiljd mängd SS (ackumulerad på bottenarean)	45	kg/år
Bottenarea	25	m ²
Andel TS	29	%
Sedimentets densitet	1350	kg/m ³
Max sedimentdjup före borttagning	200	mm
Andel av bottenarea med mest sedimentackumulation	0.25	

4.3.2 Utdata

Sedimentets tillväxthastighet (normalt 10-40)	4.7	mm/år
Antal år till borttagning av sediment	42	år
Sedimentets tillväxthastighet i den del med mest sedimentackumulation	19	mm/år
Antal år till borttagning av sediment i den del med mest sedimentackumulation	11	år



2. Underjordiskt sedimentationsmagasin

V_{tot}	Total volym
V_d	Erforderlig utjämningsvolym
V_p	Reningsvolym
h_{tot}	Total innerdjup
h_r	Reglerdjup
h_p	Permanent vattendjup
L	Inre längd
W	Inre bredd
Q_{dim}	Dimensionerande flöde
Q_{out}	Maximalt utflöde



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		980	mm/år	10	98
Dimensionerande regnvaraktighet vid studerat flöde	$t_{r,Qstudy}$	6.0	h		
Avrinningsområde	A	0.19	ha	10	0.019
Rinnsträcka	s	30	m	0	0
Dim.vattenhastighet	v	1.0	m/s	0	0
Återkomsttid	N	10	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. (φ_v)	Dim.avr.koeff. (φ_d)	Dagvatten (ha)	Grundvatten (ha)	Utredn. omr. (dim. flöde) (ha)
			ha	ha	ha
Grusyta	0.40	0.20	0.094	0.094	0.094
Gräsyta	0.10	0.10	0.094	0.094	0.094
Totalt	0.25	0.15	0.19	0.19	0.19
Relativ osäkerhet (%)	20	20	10	10	10
Absolut osäkerhet (+/-)	0.050	0.030	0.019	0.019	0.019
Reducerat avrinningsområde			0.047		0.028

Urban area *	0.094	ha _{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.40	
Urbant reducerad avrinningsyta *	0.037	ha _{red,urbant}

1.2 Utdata

				Relativ osäkerhet (%)	Absolut osäkerhet (+/-)
Basflöde, årsmedel	Q_b	0.015	l/s	24	0.0038
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	0.015	l/s	24	0.0036
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	0.030	l/s	17	0.0052
Basflöde, årsmedel	Q_b	490	m ³ /år	24	120
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	460	m ³ /år	24	112
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	950	m ³ /år	17	164
Medelavrinning	Q_m	0.14	l/s		
Dim. flöde	Q_{dim}	8.0	l/s	20	1.6
Dim. varaktighet vid Q_{dim}	t_r	10	min		
Rinnhastighet	v	1.0	m/s		
Dimensionerande regndjup vid Q_{study}	$r_{d,Qstudy}$	550	mm		
Reducerat flöde (studerat flöde / reducerad area)	Q_{red}	260	l/s/ha _{red}		
Det studerade flödets andel av den totala årliga avrinningsvolymen		99	%		



2. Transport och flödesutjämning

2.1 Indata

Dagvattenledning

Lutning	0.0050
Material	Betong, gjutjärn, stål

Flödesutjämning

Maximalt utflöde	Q_{out2}	2.0	l/s
Relativ osäkerhet (%)		0	%
Absolut osäkerhet (+/-)		0	l/s
Magasinfyllning, andel av porer		1	
Reducerad flödesfaktor	f_{Qred}	0.67	
Klimatfaktor		1.25	
Reducerad infiltrationsområde		1	
Exfiltrationshastighet		200	mm/h
Anläggningens längd		48	m
Anläggningens bredd		24	m
Anläggningens djup		1.5	m

2.2 Utdata

Dagvattenledning

Innerdiameter dagv.ledning	\varnothing	1200	mm
Ledningskapacitet	Q_{cap}	2800	l/s
Säkerhetsfaktor		352.91	

Flödesutjämning

Erforderlig anläggningsvolym	V_d	1.5	m ³
Relativ osäkerhet (%)		20	%
Absolut osäkerhet (+/-)		0.31	m ³
Total erforderlig anläggningsvolym	$V_{d,tot}$	1.5	m ³
Utformad anläggningsvolym		1700	m ³
Exfiltrationsutflöde		3.0	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.

Markanvändning	Faktor *
Grusyta	
Gräsyta	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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Grusyta	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	BaP	Benz	TBT	As	TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118
Grusyta	50	0.0010	0.0015	0.0012	0.23	4000	0.00011	0.00013	0.00015	0.000079
Gräsyta	87	0.0010	0.0015	0.0012	0.23	4000	0.00011	0.00013	0.00015	0.000079
Markanvändning	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Grusyta	0.00029	0.00026	0.00017							
Gräsyta	0.00029	0.00026	0.00017							



Dagvattenhalt (µg/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Grusyta	42	2000	2.2	12	33	0.11	1.0	0.85	0.019	9700
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	BaP	Benz	TBT	As	TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118
Grusyta	96	0.010	0.090	0.0020	3.0	20000	0.023	0.032	0.010	0.011
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Gräsyta	200	0.010	0.090	0.0020	4.0	8500	0.023	0.032	0.010	0.010
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Markanvändning	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Grusyta	0.0022	0.0021	0.0022							
SD	nd	nd	nd							
Gräsyta	0.0022	0.0017	0.0018							
SD	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	BaP	Benz	TBT	As
Basflödeshalt	69	940	0.65	6.0	12	0.032	0.82	1.0	0.0043	4700	72	0.0010	0.0015	0.0012	0.23
Absolut osäkerhet (%)	14	190	0.13	1.2	2.5	0.0063	0.16	0.20	0.00087	930	14	0.00020	0.00030	0.00024	0.046
	TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Basflödeshalt	4000	0.00011	0.00013	0.00015	0.000079	0.00029	0.00026	0.00017							
Absolut osäkerhet (%)	800	0.000022	0.000026	0.000030	0.000016	0.000058	0.000052	0.000034							

Dagvattenhalt (µg/l) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As
Dagvattenhalt	66	1800	3.0	13	32	0.15	1.3	0.93	0.018	17000	120	0.0100	0.090	0.0020	3.2
Absolut osäkerhet (+/-)	13	360	0.59	2.5	6.4	0.030	0.26	0.19	0.0035	3400	23	0.0020	0.018	0.00040	0.64
	TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Dagvattenhalt	18000	0.023	0.032	0.010	0.011	0.0022	0.0020	0.0021							
Absolut osäkerhet (+/-)	3500	0.0046	0.0064	0.0020	0.0022	0.00044	0.00041	0.00042							

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As
Basflödesmängd	0.034	0.46	0.00032	0.0029	0.0061	0.000015	0.00040	0.00050	0.0000021	2.3	0.035	0.00000049	0.00000073	0.00000059	0.00011
Absolut osäkerhet (+/-)	0.011	0.15	0.00010	0.00093	0.0019	0.0000049	0.00013	0.00016	0.00000067	0.72	0.011	0.00000015	0.00000023	0.00000019	0.000036
	TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Basflödesmängd	2.0	0.000000054	0.000000064	0.000000073	0.000000039	0.00000014	0.00000013	0.000000083							
Absolut osäkerhet (+/-)	0.62	0.000000017	0.000000020	0.000000023	0.000000012	0.000000045	0.000000040	0.000000026							

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As
Föroreningsmängd	0.030	0.83	0.0014	0.0058	0.015	0.000068	0.00060	0.00043	0.0000081	7.9	0.054	0.0000046	0.000041	0.00000092	0.0015
Absolut osäkerhet (+/-)	0.0095	0.26	0.00043	0.0018	0.0046	0.000021	0.00019	0.00013	0.0000026	2.5	0.017	0.0000015	0.000013	0.00000029	0.00046
	TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Föroreningsmängd	8.1	0.000011	0.000015	0.0000046	0.0000050	0.0000010	0.00000093	0.00000097							
Absolut osäkerhet (+/-)	2.6	0.0000033	0.0000046	0.0000015	0.0000016	0.00000032	0.00000029	0.00000031							



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

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

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As
Beräkning	C	67	1400	1.8	9.2	22	0.088	1.1	0.98	0.011	11000	94	0.0054	0.044	0.0016	1.7
Riktvärde	C _{gr,sw}	50	1300	14	10	30	0.40	15	40	0.050	25000	1000	0.050	10	0.0010	15
Absolut osäkerhet (+/-)	C	19	400	0.56	2.7	6.5	0.028	0.30	0.28	0.0034	3300	27	0.0018	0.016	0.00046	0.57
Relativ osäkerhet (%)	C	28	29	31	29	30	32	29	28	31	31	29	34	36	29	34
		TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Beräkning	C	11000	0.011	0.016	0.0049	0.0053	0.0012	0.0011	0.0011							
Riktvärde	C _{gr,sw}	12000	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014							
Absolut osäkerhet (+/-)	C	3300	0.0040	0.0056	0.0018	0.0019	0.00040	0.00037	0.00038							
Relativ osäkerhet (%)	C	31	36	36	36	36	33	33	34							



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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As
Föroreningsmängd	0.064	1.3	0.0017	0.0087	0.021	0.000083	0.00100	0.00093	0.000010	10	0.089	0.0000051	0.000042	0.0000015	0.0016
Absolut osäkerhet (+/-)	0.014	0.30	0.00044	0.0020	0.0050	0.000022	0.00023	0.00021	0.0000027	2.6	0.020	0.0000015	0.000013	0.00000034	0.00047
Relativ osäkerhet (%)	22	23	26	24	24	26	23	22	26	26	23	29	31	23	29
	TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Föroreningsmängd	10	0.000011	0.000015	0.0000047	0.0000050	0.0000012	0.0000011	0.0000011							
Absolut osäkerhet (+/-)	2.6	0.0000033	0.0000046	0.0000015	0.0000016	0.00000032	0.00000030	0.00000031							
Relativ osäkerhet (%)	26	31	31	31	31	28	28	29							

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As	TOC
0.34	6.9	0.0090	0.047	0.11	0.00045	0.0053	0.0050	0.000055	54	0.47	0.000027	0.00022	0.0000080	0.0084	54
PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180									
0.000057	0.000079	0.000025	0.000027	0.0000062	0.0000056	0.0000056									



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Grusyta	34	1601	1.6	9.5	25	0.080	0.82	0.90	0.013	6666
Gräsyta	117	1018	2.0	8.7	17	0.10	1.4	1.1	0.0076	16765
Markanvändning	Oil	BaP	Benz	TBT	As	TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118
Grusyta	80	0.0068	0.059	0.0017	2.0	14320	0.015	0.021	0.0065	0.0071
Gräsyta	115	0.0032	0.023	0.0014	1.1	5091	0.0057	0.0079	0.0026	0.0025
Markanvändning	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Grusyta	0.0015	0.0014	0.0015							
Gräsyta	0.00075	0.00062	0.00055							



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Grusyta	0.020	0.91	0.00091	0.0054	0.014	0.000045	0.00047	0.00051	0.0000074	3.8
Gräsyta	0.044	0.39	0.00077	0.0033	0.0066	0.000038	0.00053	0.00041	0.0000029	6.3
Markanvändning	Oil	BaP	Benz	TBT	As	TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118
Grusyta	0.045	0.0000039	0.000033	0.00000098	0.0011	8.1	0.0000085	0.000012	0.0000037	0.0000041
Gräsyta	0.043	0.0000012	0.0000087	0.00000053	0.00043	1.9	0.0000021	0.0000030	0.00000097	0.00000096
Markanvändning	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Grusyta	0.00000087	0.00000082	0.00000084							
Gräsyta	0.00000028	0.00000023	0.00000021							



Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Grusyta	0.0041	0.18	0.00010	0.0010	0.0020	0.0000050	0.00010	0.00020	0.00000040	0.24
Gräsyta	0.030	0.28	0.00022	0.0019	0.0041	0.000010	0.00030	0.00030	0.0000017	2.0
Markanvändning	Oil	BaP	Benz	TBT	As	TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118
Grusyta	0.010	0.00000020	0.00000030	0.00000024	0.000046	0.81	0.000000022	0.000000026	0.000000030	0.000000016
Gräsyta	0.025	0.00000029	0.00000043	0.00000034	0.000066	1.1	0.000000032	0.000000037	0.000000043	0.000000023
Markanvändning	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Grusyta	0.000000059	0.000000053	0.000000034							
Gräsyta	0.000000083	0.000000075	0.000000049							



Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Grusyta	0.015	0.73	0.00081	0.0044	0.012	0.000040	0.00037	0.00031	0.0000070	3.5
Gräsyta	0.015	0.10	0.00055	0.0014	0.0025	0.000028	0.00023	0.00011	0.0000011	4.3
Markanvändning	Oil	BaP	Benz	TBT	As	TOC	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118
Grusyta	0.035	0.0000037	0.000033	0.00000073	0.0011	7.3	0.0000084	0.000012	0.0000037	0.0000040
Gräsyta	0.018	0.0000092	0.0000083	0.00000018	0.00037	0.78	0.0000021	0.0000029	0.00000093	0.00000094
Markanvändning	PCB 138	PCB 153	PCB 180							
Grusyta	0.00000081	0.00000077	0.00000081							
Gräsyta	0.00000020	0.00000016	0.00000016							