

PM (reviderad 2019-06-25)

DAGVATTEN-PM DJURGÅRDEN CENTRUM ETAPP 1



UPPDRAG 291777, Djurgården centrum justeringar, (tidigare 276965)

Titel på rapport: Dagvatten-PM Djurgården etapp 1

Status: Slutrapport

Datum: 2019-05-13

Reviderad: 2019-06-25

MEDVERKANDE

Beställare: Linköpings kommun

Kontaktperson: Henrik Lamberthz

Handläggare Dagvatten: Anders Boberg / Sara Johansson

Uppdragsansvarig: Mikael Fredriksson

Kvalitetsgranskare: Mikael Fredriksson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH SYFTE	4
2	FÖRORENINGSBERÄKNINGAR.....	4
	2.1 METOD OCH INDATA.....	4
	2.2 RENINGSSTEG I BERÄKNINGARNA.....	5
	2.3 RESULTAT OCH DISKUSSION KRING FÖRORENINGSBERÄKNINGARNA	5
3	DAGVATTENDIMENSIONERING	6
	3.1 FLÖDESBERÄKNINGAR.....	6
	3.1.1 FÖRUTSÄTTNINGAR	6
	3.1.2 RESULTAT	7
	3.2 BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSVOLYMER	7
4	DAGVATTENHANTERING	8
	4.1 ALLMÄN GATUMARK OCH TORGYTA.....	8
	4.2 KVARTERSMARK	9
	4.3 SKOLOMRÅDE.....	9
	4.4 PARKERINGSHUS.....	9
5	SLUTSATS	10

BILAGA 1 – FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

2.2 RENINGSSTEG I BERÄKNINGARNA

De reningssteg som har använts i modellen är krossfyllda magasin längsmed gatorna som gatumarken avvattnar till. På kvartersmark antas det att dagvatten kan ledas över grönytor/planteringsytor och fördröjas samt till viss del infiltreras. För kvartersmark har därför markanvändningen flerfamiljshus, respektive radhus med LOD använts. För skolområdet är det räknat med att dagvatten leds över grönytor och att dagvatten fördröjs i krossfyllda magasin. För parkeringshuset är det räknat med att dagvatten passerar oljeavskiljare. Använda avrinningskoefficienter redovisas i bilaga 1. Föreslagna reningssteg beskrivs mer i avsnitt 4.

De exakta magasinvolymerna som redovisas i avsnitt 4 för respektive område har inte inkluderats i föroreningsberäkningarna. Underjordiska magasin är framför allt lämpade för fördröjning och inte rening, även om viss sedimentation av suspenderat material och större partikelbundna föroreningar kan uppstå beroende på flöden och utformning. Fördröjningsmagasin bör då utformas fyllda med makadam/krossmaterial för att få någon effekt.

2.3 RESULTAT OCH DISKUSSION KRING FÖRORENINGSBERÄKNINGARNA

Tabell 1 och 2 nedan visar beräknad föroreningstransport respektive halter i dagvattnet från detaljplaneområdet. Föroreningsberäkningar som bygger på schablonvärden ger främst en grov indikation till vilka föroreningshalter som förväntas finnas i dagvattnet, och värdena ska tolkas mer som vägledande än exakta.

Det finns idag inga nationella riktvärden eller maximalt tillåtna utsläppshalter för dagvatten och en del kommuner tillämpar lokala riktvärden. De beräknade föroreningshalterna för detaljplaneområdet jämförs nedan mot riktvärdet 1M, vilket är ett föreslaget riktvärde för dagvatten med direktutsläpp till mindre sjö, vattendrag eller havsvik. 1M är framtaget av riktvärdesgruppen, en arbetsgrupp inom det regionala dagvattennätet i Stockholms län.

Förutom riktvärdet 1M, så är förutsättningen att exploateringen inte får förändra möjligheten att uppnå MKN-målet (miljökvalitetsnorm) på god vattenstatus i Tinnerbäcken. Tinnerbäcken är recipienten för området, dock finns inga värden från Tinnerbäcken att jämföra med. Föroreningsgraden för befintlig mark innan exploatering används för jämförelse.

Tabell 1) Masstransport av föroreningar (kg/år) före och efter exploatering, samt efter exploatering med reningsåtgärder.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Bef. mark	3,1	73	0,13	0,27	0,41	0,0025	0,062	0,04	0,0003	1900	5,3	0,002	0,0002
Framtida mark	5,7	56	0,25	0,71	1,8	0,014	0,25	0,20	0,0013	1600	18	0,014	0,0008
Framtida mark med rening	3,8	36	0,09	0,31	0,82	0,0064	0,11	0,10	0,0008	530	6,7	0,006	0,0003
Renings effekt	-33%	-35%	-64%	-56%	-54%	-54%	-56%	-50%	-38%	-67%	-63%	-57%	-63%

Tabell 2) Beräknade föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) i dagvattnet från utredningsområdet, före och efter exploatering samt efter exploatering med åtgärder. Föroreningshalterna jämförs mot riktvärdet 1M. Rödmarkerade siffror visar halter där riktvärdet överskrids.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Bef. mark	150	3500	6,2	13	20	0,12	2,9	2	0,014	89000	250	0,078	0,007
Exploaterad mark	170	1600	7,4	21	53	0,42	7,3	5,8	0,037	47000	540	0,40	0,024
Exploaterad mark med rening	120	1200	2,9	10	27	0,21	3,6	3,4	0,025	17000	220	0,18	0,010
Riktvärde 1M	160	2000	8	18	75	0,4	10	15	0,03	40000	400	-	0,03

Beräkningarna visar att den ändrade markanvändningen efter exploatering kommer leda till ökade transport av föroreningar för merparten av ämnena. Endast halterna kväve (N) och suspenderat substans (SS) kommer minska då markanvändningen ställs om från jordbruksmark. Flera av föroreningshalterna överskrider riktvärdet 1M efter exploatering.

Med de föreslagna reningsstegen reduceras föroreningsmängderna efter exploatering mellan ca 30-70%. Riktvärdet 1M överskrids inte för några halter och för flera ämnen kan halterna reduceras ned till nivåer för befintlig markanvändning. I bilaga 1 redovisas resultatet utförligare för föroreningsberäkningar uppdelat för de olika marktyperna.

3 DAGVATTENDIMENSIONERING

3.1 FLÖDESBERÄKNINGAR

Beräkningarna har uppdaterats i och med minskad etapp av detaljplanen för Djurgården C som är med i tidigare PM. Beräkning av fördröjningsvolymerna har skett i samarbete med Tekniska verken i Linköping.

Beräkningarna av flöden har utförts med rationella metoden enligt Svenskt Vatten P110, kap 4.4.

$$Q_{dim} = A * \varphi * i(t) * kf = A_{red} * i(t) * kf$$

Där:

Q_{dim} = Dimensionerande flöde [l/s]
 A = Area [ha]
 φ = Avrinningskoefficient [-]
 kf = Klimatfaktor [-]
 A_{red} = Reducerad area [ha]
 $i(t)$ = Regnintensitet [l/(s*ha)]

Utgångsläget för fördröjning i planområdet är att: flödet till recipient efter exploatering ska inte vara högre än läget före exploatering. Med utgångspunkt från detta kan mängden dagvatten som behöver fördröjas beräknas:

Flöde efter exploatering - Befintligt flöde = Flöde att fördröja

3.1.1 FÖRUTSÄTTNINGAR

Dimensionerande regn: 10-årsregn (uppgift från Linköpings kommun)

Klimatfaktor: 1,25 (Enbart för läget efter exploatering)

Regnintensitet: 228,0 l/s*ha (varaktighet 10 min)

De avrinningskoefficienter som har använts samt beräknade ytor före och efter exploatering redovisas i Tabell 3.

Tabell 3 Markanvändning, avrinningskoefficienter och ytor före och efter exploatering.

Typ av yta	Avrinningskoefficient, φ	Nuvarande yta (ha)	Yta efter exploatering (ha)
Skogs-/parkmark	0,10	1,03	1,29
Åkermark	0,10	7,17	0
Gator	0,80	0,37	1,28
GC-väg	0,80	0,11	0,46
Taktytor	0,90	0	1,26
Gårdsyta inom kvarter	0,45	0	1,89
Torg	0,70	0	0,72
Parkeringshus	0,80	0	0,37
Skola	0,40	0	1,42
Totalt		8,68	8,68

3.1.2 RESULTAT

Det befintliga flödet från planområdet beräknas till 276 l/s vid ett 10-årsregn enligt Tabell 4. Efter exploatering beräknas flödet från planområdet till 1388 l/s enligt Tabell 5. Det innebär att flödet från planområdet efter planerad exploatering beräknas öka med 1112 l/s eller 503 %. Tillåtet utloppsflöde från området är ca 56 l/s per reducerad hektar och är dimensionerande för fördröjningsvolymerna.

Tabell 4 Beräkning av flöden i nuläget (exkl klimatfaktor, 10-års regn).

Befintligt flöde		
Yta	Reducerad area, A_{red} (ha)	Dim. Flöde, Q_{dim} (l/s)
Skogs-/parkmark	0,10	22,8
Åkermark	0,72	164,2
Gator	0,30	68,4
GC-väg	0,09	20,5
Totalt	1,21	275,9

Tabell 5 Beräkning av flöden efter exploatering (inkl klimatfaktor, 10-års regn).

Flöde efter exploatering		
Yta	Reducerad area, A_{red} (ha)	Dim. Flöde, Q_{dim} (l/s)
Parkmark	0,13	37,0
Gator	1,02	290,7
GC-väg	0,37	105,5
Taktytor	1,13	322,1
Gårdsyta inom kvarter	0,85	242,3
Torg	0,5	142,5
Parkeringshus	0,30	85,5
Skola	0,57	162,5
Totalt	4,87	1388,0

3.2 BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSVOLYMER

För att flödet från området inte ska öka efter exploateringen behöver utflödet begränsas från området till 276 l/s. Den fördröjningsvolym som då erfordras beräknas enligt:

$$V=(Q_{\text{dim efter}} - Q_{\text{dim före}}) \cdot t_r$$

$Q_{\text{dim efter}}$ =Dimensionerande flöde efter exploatering [l/s]

$Q_{\text{dim före}}$ =Dimensionerande flöde före exploatering [l/s]

t_r =regnvaraktighet [s]

$$V_{\text{total}}=((1388-276) \cdot (10 \cdot 60))/1000= 667 \text{ m}^3$$

Den fördröjningsvolym som krävs totalt för hela planområdet beräknas till 667 m³. Det motsvarar en genomsnittlig fördröjningsvolym på ungefär 137 m³ per reducerad hektar.

Tabell 6 Sammanställning av fördröjningsvolym för respektive yta i detaljplanen:

Erforderliga fördröjningsvolym		
Yta	Reducerad area, A _{red} (ha)	Volym (m ³)
Parkmark	0,13	18
Allmän platsmark (gata och GC)	1,38	190
Allmän platsmark (torgyta)	0,50	69
Kvartersmark	1,98	272
Parkeringshus	0,30	41
Skola	0,57	78
Totalt	4,87	667

4 DAGVATTENHANTERING

I detta avsnitt beskrivs de reningssteg som använts för respektive marktyp i föroreningsberäkningarna, kopplat till det resultat beräkningarna visar samt ytterligare förslag på dagvattenhantering för att få ner föroreningshalterna mer. Se bilaga 1, tabell under 1.3 "Exploaterad mark med reningsåtgärder" för att se jämförelse mellan de olika värdena.

4.1 ALLMÄN GATUMARK OCH TORGYTA

I tidigare dagvatten-PM och förprojektering är det föreslaget att fördjupa gatornas dränering och leda ner dagvattnet i dräneringschakten som är fylld med makadam/stenkross. Dagvattnet rinner längsmed gatornas ytor och leds ner i dagvattenbrunnar där flödet fördelas ut i dräneringsmagasinen. Dagvattenflödet ut från magasinen stryps i utloppsbrunnar med mellanvägg med hål i och dagvatten kan dämma upp i magasinen när kapaciteten för hålet överskrids.

Nackdelen med denna lösning är att det kommer krävas många utloppsbrunnar fördelade på sträckan, jämfört med om man istället skulle samla dagvattnet till flera större magasin. Erforderlig fördröjningsvolym för gatorna i denna etapp av Djurgården beräknas till ca 190 m³ hålrumsvolym. Hålrumsvolymer i krossmaterialet är ca 30%, och det kommer krävas ca 630 m³ krossmaterial för att fördröja dagvattnet. Dock får man tänka på att del av volymen i krossmaterialet inte kan utnyttjas fullt ut i och dräneringsmagasinen lutar tillsammans med gatan. Dagvattnet kommer först att ställa sig i lågpunkten i krossmaterialet och när vattnet stiger så stiger det som en "kil" upp längsmed dräneringsstråket, tills det bräddar vid bräddnivån i utloppsbrunnen. I detaljprojekteringen får man titta mer på detta för att optimera den volym som man kan nyttja i krossmaterialet. Antingen genom att anlägga fler utloppsbrunnar eller att lägga dräneringen på en mindre lutning än gatan.

Bedömningen är att denna volym kan fördelas ut i gatorna i planområdet.

I föroreningsberäkningarna är reningssteg inlagt att dagvattnet generellt leds och fördröjs i krossmaterialet i magasinen längs med gatorna. Förutsättning för detta är att dagvattnet för gatorna jämt kan fördelas ut i magasin i samtliga gator.

Beräkningarna visar att de flesta ämnena understiger värden för den befintliga marken, dock är det metallerna krom (Cr), nickel (Ni) och kvicksilver (Hg) som fortfarande är höga om man jämför med värden för befintlig mark. Jämför man mot riktvärdet 1M så är det endast kvicksilver (Hg) som blir högre.

För att få ner dessa värden kan man i detaljprojekteringen jobba mer med att leda ner dagvattnet i trädplanteringar med skelettjord, och/eller jobba med infiltration och översilning över planteringar eller växtbäddar.

För torgytan så är beräknad fördröjningsvolym ca 69 m³ hålrumsvolym. I föroreningsberäkningarna är reningssteg inlagt att dagvatten kan avledas ner i krossfyllda magasin ungefär som för gatorna. I beräkningarna så är det nivåer av kvicksilver (Hg) som blir högre än befintlig mark. Ytterligare rening av dagvatten går att få genom att utföra översilning över grönytor, planteringar, eller även växtbäddar mm.

4.2 KVARTERSMARK

Enligt tidigare PM så ska fördröjning och hantering av dagvatten från kvartersmark hanteras enligt Tekniska verkens PM "Generellt PM avseende Dagvattenhantering inom kvartersmark (avser ej tomt för enfamiljshus, dock mark för gemensamhetsanläggning)." (2016-05-03) samt "Generellt PM avseende Dagvattenhantering inom villatomt" (2012-04-10).

Generellt säger dessa PM att inget dagvatten får släppas direkt till allmän dagvattenledning utan fördröjande åtgärder. Dräneringsvatten från husgrundsdräneringar får släppas till allmän dagvattenledning utan fördröjning. Höjdsättning inne på kvartersmark ska utformas så olägenheter vid kraftigare regn inte uppstår och att byggnader inte tar skada.

I beräkning av fördröjningsvolym så behöver volymen i genomsnitt vara ca 137m³ per reducerad hektar om man inte ska släppa ut mer dagvatten än vad marken gör idag. Total volym för samtlig kvartersmark är ca 272 m³. Bedömningen är att denna volym kan fördelas ut på kvartersmarken i gemensamhetsanläggningar.

I föroreningsberäkningarna för kvartersmark så har beräkningarna utförts med förutsättning att fastigheterna kan leda sitt dagvatten över grönytor där dagvattnet kan fördröjas och till viss del infiltreras. Takytor så som övriga hårdgjorda ytor.

Beräkningarna visar att samtliga föroreningar inte överskrider riktvärdet 1M (det riktvärde på dagvatten som riktvärdesgruppen i Stockholm har tagit fram). Jämför man mot befintlig mark så är det flera värden som dock blir högre. Främst är det metallerna zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr) och nickel (Ni) som blir höga. För metallerna bly (Pb) och koppar (Cu) är värdena marginellt högre än befintlig mark och borde vara inom felmarginalen för beräkningarna. Även värde på olja blir högre än befintlig mark.

Ska man jämföra mot värden från befintlig mark så räcker det inte att bara leda dagvattnet över grönytor utan man behöver jobba ytterligare med andra reningssteg så som tex översilning över planteringar, växtbäddar mm. Inne på kvartersmarken bör man jobba med dagvattenhanteringen från början till slut. Dagvattenhanteringen bör främst hanteras ytligt så långt det går. Dagvatten från takytor bör avledas med utkastare över grönytor/planteringar. För att undvika vattensjuk mark så är det lämpligt att förlägga markdränering i lågpunkter. Kan inte dagvatten från exempelvis parkeringsytor ledas över grönytor bör dagvattnet för ytorna ledas ner i oljeavskiljare.

Man bör även se över materialval och undvika att bygga med material som kan ge ytterligare föroreningar. Exempelvis undvika att bygga med förzinkade ytor så som tak, stolpar mm. Man skulle med fördel kunna jobba med gröna tak, körytor/parkering med gräsarmering mm.

4.3 SKOLOMRÅDE

För skolområdet är föroreningsberäkningarna utförda med reningssteg att dagvatten till viss del leds över grönytor och fördröjning utförs i krossfyllda magasin.

Vid beräkning av fördröjningsvolym så blir erforderlig volym ca 78 m³ vid ett 10-års regn. Bedömningen är att denna volym kan fördelas ut inne på fastigheten.

Ungefär som inne på kvartersmark så blir halterna av metall i dagvattnet högre än befintlig mark. Även inne på skolområdet bör man jobba med ytlig dagvattenhantering så långt det går, vilket kan vara svårt då en skola ofta består av många hårdgjorda ytor.

4.4 PARKERINGSHUS

I sydöstra delen av detaljplanen finns det med en yta för parkeringshus. I beräkningarna är det antaget att parkeringshuset är försett med tak och att dagvattnet går via oljeavskiljare innan det kopplas på dagvattenservisen. Oavsett om parkeringshuset förses med tak eller inte så gör det ingen större skillnad för beräkningarna.

Beräkningarna visar att föroreningarna då inte överskrider riktvärdet 1M (förutom kadmium (Cd)), men överstiger de värden som är framräknade för befintlig mark.

Erforderlig fördröjningsvolym är beräknad till ca 41 m³. Det bör tas med en yta i detaljplanen där dagvattnet kan fördröjas och för att ytan ska bli så liten som möjligt föreslås magasin med hålrumsvolym exempelvis kassetter eller rör.

Erforderlig yta för magasinet beror på vilken höjd magasinet kan bygga, men om man antar en yta 5x20m (area 100m²), och höjd på ca 0,5m så blir hålrumsvolymer ca 50 m³.

Alternativt om det finns utrymme i den allmänna gatemarken så kan ett underjordiskt magasin förläggas där.

5 SLUTSATS

Beräkningarna visar att föroreningshalterna understiger riktvärdet för 1M för samtliga ämnen med föreslagna reningssteg (1M, det riktvärde för dagvatten som är framtagna av riktvärdesgruppen i Stockholm och som man normalt brukar kunna hänvisa till när det inte finns andra riktvärden).

Jämför man mot befintlig mark så är det fortfarande några ämnen som är höga, främst metaller, exempelvis zink (Z), kadmium (Cd), nickel (Ni) och kvicksilver (Hg). Sen är det ämnen som minskar en del så som fosfor (P) och kväve (N).

Dock är det en jämförelse med värden som är beräknade via Stormtac, efter schablonvärden och antaganden på avrinningskoefficienter. Det finns en viss osäkerhet i dessa siffror och de ska endast vara vägledande. Skulle man göra mätningar av dagvattnet för befintlig mark och Tinnerbäcken så är det inte omöjligt att man skulle få andra värden att förhålla sig till. Men ska man teoretiskt få ner föroreningshalterna enligt värden för befintlig mark så krävs det att man behöver jobba mer med reningsstegen än vad som är använt i beräkningarna i detta PM. Exempelvis med ytterligare förslag som beskrivs i avsnitt 4, så som översilning/infiltration i planteringar/växtbäddar, trädplanteringar med skelettjordar mm. Undvika asfalterade ytor och istället använda genomsläppliga ytor så som tex gräsarmerade ytor. Gröna tak på byggnader, tänka på materialval mm.

Dock i och med att den befintliga marken består till största del av åker och skog så är det svårt att få ner alla föroreningar till dessa nivåer i exploateringen. Den befintliga marken består av ca 82% åkermark och ca 12% skogsmark. Att jämföra exploaterad mark som har helt andra marktyper med den befintliga marken i detta fall är svårt och kräver mycket av exploateringen. Som det är skrivet tidigare så är värdena för beräkningarna endast vägledande och teoretiska.

I PM:et där det är antaget i beräkningarna att exempelvis kvartermark ska leda sitt dagvatten över grönytor för översilning och infiltration så ställs det redan där höga krav/begränsningar på exploateringen (men då uppnår man i alla fall riktvärdet för 1M). Men är det så att man måste uppnå värde för befintlig mark så är frågan om det är skäligt både ur kostnadsaspekt men även ur estetisk aspekt. Då man inne på exempelvis kvartermark måste jobba ännu mer med reningen för att uppnå dessa värden, vilket kan sätta begränsningar på hur marken inne på kvarteren kan utformas. Ska man exempelvis kunna leda stuprörsvattnet ytligt från de sidor av byggnaderna som är mot gatorna så skulle det då krävas en förgårdsmark, vilket skulle ta större yta i anspråk samtidigt som det blir ett annat intryck i stadsbilden. Ytlig dagvattenhantering tar generellt mer mark i anspråk för att få plats med alla grönytor mm.

Ett alternativ och komplement till dagvattenhanteringen i området skulle kunna vara att anlägga mindre dammar/översilningsytor längsmed Tinnerbäcken som går genom planområdet, som hanterar dagvattnet innan det rinner vidare ut i Tinnerbäcken. I dessa ytor skulle man kunna tillgodose rening samt fördröjningsvolym, och exempelvis så skulle del av erforderlig fördröjningsvolymen från gatorna och torgyta kunna fördelas här. Vilket skulle göra att krossmagasinen längs med gatorna inte behöver vara så stora, samtidigt som man kanske kan skapa ett mervärde i parkmarken kring diket, med ytlig hantering av dagvatten kopplat till växtlighet.

BILAGA 1 – FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

1.1 BEFINTLIG MARK

Typer av markanvändning i beräkningarna med avrinningskoefficienter.

Markanvändning	φ_v	φ
Skogsmark	0.050	0.050
Jordbruksmark	0.26	0.10
Gång & cykelväg	0.85	0.80
Radhusområde med LOD	0.20	0.20
Flerfamiljshusområde med LOD	0.25	0.25
Väg 1 (0-500 /dygn)	0.85	0.80
Väg 3 (5000/dygn)	0.85	0.80
Torg	0.80	0.80
Parkmark	0.18	0.10
Skolområde	0.40	0.40
Takyta	0.90	0.80
Radhusområde	0.32	0.40
Flerfamiljshusområde	0.45	0.40

Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde 1M.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Jordbruk/Skogsmark	150	3500	6.2	13	20	0.12	2.9	2.0	0.014	89000	250	0.078	0.0074
Riktvärde 1M	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

Föroreningsmängder (kg/år).

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Jordbruk/Skogsmark	3.1	73	0.13	0.27	0.41	0.0025	0.062	0.043	0.00029	1900	5.3	0.0016	0.00016

1.2 EXPLOATERAD MARK UTAN RENING

Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) (µg/l)

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Gator	120	1900	3.8	22	23	0.27	7.1	5.2	0.070	55000	750	0.16	0.011
Torg	82	1900	2.6	16	31	0.18	3.3	2.1	0.041	8100	360	0.92	0.0092
Parkmark	160	1100	3.8	8.2	18	0.19	2.0	1.6	0.015	19000	190	0.0041	0.00041
Skolområde	250	1600	12	25	86	0.57	9.9	8.1	0.026	59000	580	0.48	0.041
Parkeringshus	160	1200	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23000	3.3	0.41	0.0093
Kvartersmark utan LOD	200	1600	12	26	87	0.58	9.9	8.1	0.022	59000	590	0.50	0.042
Total	170	1600	7.4	21	53	0.42	7.3	5.8	0.037	47000	540	0.40	0.024
<i>Riktvärde</i>	<i>160</i>	<i>2000</i>	<i>8.0</i>	<i>18</i>	<i>75</i>	<i>0.40</i>	<i>10</i>	<i>15</i>	<i>0.030</i>	<i>40000</i>	<i>400</i>		<i>0.030</i>

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) (kg/år)

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Gator	1.2	19	0.038	0.22	0.23	0.0027	0.071	0.052	0.00070	550	7.5	0.0016	0.00011
Torg	0.32	7.5	0.010	0.063	0.12	0.00069	0.013	0.0083	0.00016	32	1.4	0.0036	0.000036
Parkmark	0.40	2.8	0.0095	0.020	0.045	0.00046	0.0049	0.0040	0.000037	47	0.47	0	0
Skolområde	1.2	7.0	0.055	0.11	0.39	0.0026	0.045	0.037	0.00012	270	2.6	0.0022	0.00019
Parkeringshus	0.36	2.6	0.0055	0.016	0.060	0.0017	0.0084	0.0095	0.0000066	52	0.0074	0.00092	0.000021
Kvartersmark utan LOD	2.2	17	0.13	0.28	0.94	0.0062	0.11	0.088	0.00024	640	6.3	0.0053	0.00045
Total	5.7	56	0.25	0.71	1.8	0.014	0.25	0.20	0.0013	1600	18	0.014	0.00081

1.3 EXPLOATERAD MARK MED RENINGSÅTGÄRDER

Summa föroreningshalt (ug/l) efter rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Kvartersmark med LOD	150	1300	6.3	16	62	0.29	6.0	6.0	0.016	29000	330	0.25	0.023
Gator	91	1100	0.99	8.7	8.2	0.11	3.0	2.4	0.040	14000	210	0.069	0.0050
Torg	61	1100	0.68	6.9	11	0.075	1.6	1.5	0.024	3000	200	0.40	0.0050
Parkmark	160	1100	3.8	8.2	18	0.19	2.0	1.6	0.015	19000	190	0.0041	0.00041
Skolområde	170	1200	3.6	9.8	30	0.17	3.8	3.6	0.022	16000	200	0.11	0.0090
Parkeringshus	160	1200	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23000	3.3	0.41	0.0093
Total	120	1200	2.9	10	27	0.21	3.6	3.4	0.025	17000	220	0.18	0.0099
Befintlig mark	150	3500	6.2	13	20	0.12	2.9	2.0	0.014	89000	250	0.078	0.0074
Riktvärde 1M	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

Gråskrafferade celler är värden som överstiger värden för befintlig mark. Röda siffror är de halter som överstiger värden för befintlig mark.

Summa föroreningsmängder kg/år efter rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Kvartersmark med LOD	1.1	9.4	0.046	0.12	0.45	0.0021	0.043	0.044	0.00012	210	2.4	0.0018	0.00017
Gator	0.91	11	0.0099	0.087	0.082	0.0011	0.030	0.024	0.00041	140	2.1	0.00069	0.000050
Torg	0.24	4.3	0.0027	0.027	0.042	0.00030	0.0064	0.0059	0.000095	12	0.79	0.0016	0.000020
Parkmark	0.40	2.8	0.0095	0.020	0.045	0.00046	0.0049	0.0040	0.000037	47	0.47	0.000010	0.0000010
Skolområde	0.79	5.6	0.016	0.044	0.14	0.00077	0.017	0.016	0.000099	74	0.90	0.00048	0.000041
Parkeringshus	0.36	2.6	0.0055	0.016	0.060	0.0017	0.0084	0.0095	0.0000066	52	0.0074	0.00092	0.000021
Total	3.8	36	0.090	0.31	0.82	0.0064	0.11	0.10	0.00076	532	6.7	0.0055	0.00030