

Dagvatten Mälaräng

Exploateringskontoret, Stockholms stad



Uppdragsnamn: Dagvatten Mälaräng
Uppdragsnummer: M1600070

Dokument: PM dagvatten, Mälaräng

Uppdragsledare: Josef Nordlund, Structor Vatten & Miljö
Utredare dagvatten: Tim Nesteus, Structor Mark
Granskad av: Tomas Holmqvist, Structor Mark

Datum: 2018-06-16
Plats: Stockholm

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	4
2	OMRÅDESBESKRIVNING	4
2.1	BEFINTLIG SITUATION	4
2.2	ÖVERSVÄMNINGSRISKEN	5
2.3	PLANFÖRSLAG	7
2.4	MARKFÖRUTSÄTTNINGAR OCH GRUNDVATTEN	7
2.5	MARKAVVATTNINGSFÖRETAG	7
3	RECIPIENTER	8
3.1	ÖSTRA MÄLARENS VATTENSKYDDSSOMRÅDE	8
3.2	MILJÖKVALITETSNORMER	8
4	LOKALA FÖRESKRIFTER	9
4.1	KOMMUNENS DAGVATTENSTRATEGI	9
4.2	ÅTGÄRDSNIVÅER VID NY- OCH STÖRRE OMBYGGNINGER	9
4.3	RIKTVÄRDEN FÖR DAGVATTENUTSLÄPP	9
5	FLÖDES- OCH FÖRORENINGSBERÄKNINGAR	9
5.1	MARKANVÄNDNING	9
5.2	FLÖDEN	10
5.3	FÖRORENINGAR	11
6	ÅTGÄRDSFÖRSLAG FÖR DAGVATTENHANTERING	12
6.1	ÅTGÄRDER INOM PLANOMRÅDET	12
6.1.1	Trädplanteringar med skelettjordsmagasin	13
6.1.2	Växtbäddar	13
6.1.3	Översvämningsyta	Error! Bookmark not defined.
6.1.4	Materialval	Error! Bookmark not defined.
6.1.5	Under byggskedet	Error! Bookmark not defined.
7	FORTSATT ARBETE MED DETALJPLANEN	15
8	BILAGOR	15
9	REFERENSER	16

1 Inledning

Denna dagvattenutredning är framtagen på uppdrag av Exploateringskontoret Stockholm Stad som underlag inför deras framtagande av detaljplan för Mälaräng inom ramen för det större projektet Fokus Skärholmen. På ett 15 hektar stort område planeras 1000 - 2000 bostäder.

Syftet med utredningen har varit att undersöka områdets förutsättningar och föreslå lämplig dagvattenhantering med hänsyn till recipientens känslighet, lokala föreskrifter och planerad bebyggelse. Utredningen ska utgöra underlag till detaljplanen och kommande projektering.

2 Områdesbeskrivning

Aktuellt område ligger i Skärholmen.



Figur 1. Planområdets läge i Skärholmen, röd markering (ungefärlig). Källa: Länsstyrelsens Webb-GIS.

2.1 Befintlig situation

Planområdet består idag av en större trafikplats med en bensinstation, ett industriområde samt en mindre skog samt gräsyta. Området lutar i den nordöstra natuptytan kraftigt nedåt i sydlig riktning, för trafikplatsen och industriområdet finns en svag lutning i väst nordvästlig riktning. Höjdskillnaden inom området går från ca + 62 m (RH 2000) i den norra delen av naturområdet till ca +35 m vid trafikplatsen i östra delen av områden och en lägsta nivå vid ca +32 m vid vägen i den nordvästra delen av industriområdet.

I området finns befintligt system för dagvattenhantering i form av omfattande ledningssystem för att avvattna gator och vägar. Även industriområdet har ett ledningsbaserat dagvattensystem.

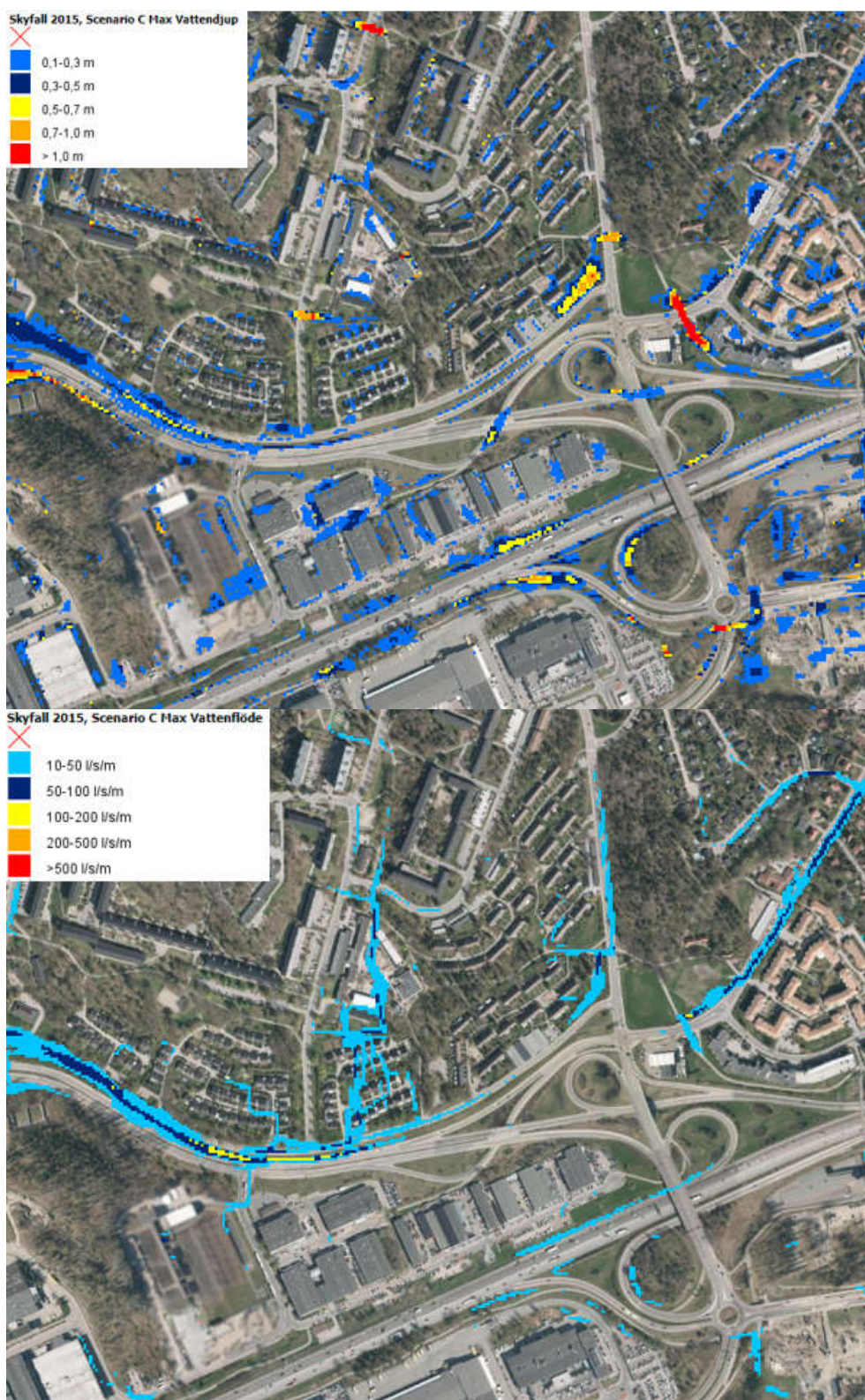


Figur 2. Bild t.v. från topp i nordlig del, riktning söderut. Bild mitten från avfartsramp Bredängsvägen till Skärholmsvägen, riktning västerut. Bild t.h. från korsning Skärholmsvägen/Strömsåtravägen, riktning sydväst. från planområdet. (Bildinsamling: juni 2014 © 2017 Google).

2.2 Översvämningsrisker och vattenflöden vid extrema regn

Stockholms stad skyfallskartering¹ visar att gångtunneln i planrådets östra del kommer att drabbas av översvämning vid en extrem nederbördssituation. Karteringen visar även att områden inom det befintliga industriområdet kan drabbas av översvämningar vid en sådan situation. Störst risk för att höga flöden uppstår vid denna situation främst är längs Skärholmsvägen och Slättgårdsvägen. Höga flöden förväntas också uppstå längs Bredängsvägen samt inom bostadsområdet vid Eksåtravägen. Figur 3 visar områden som riskerar översvämmas vid ett skyfall med nuvarande höjdsättning inom området samt vilka maximala vattenflöden som bedöms uppstå.

¹ Skyfallsmodellering för Stockholms stad. Simulering av ett 100-årsregn i ett framtida klimat (år 2100). Stockholm Vatten, 2015.



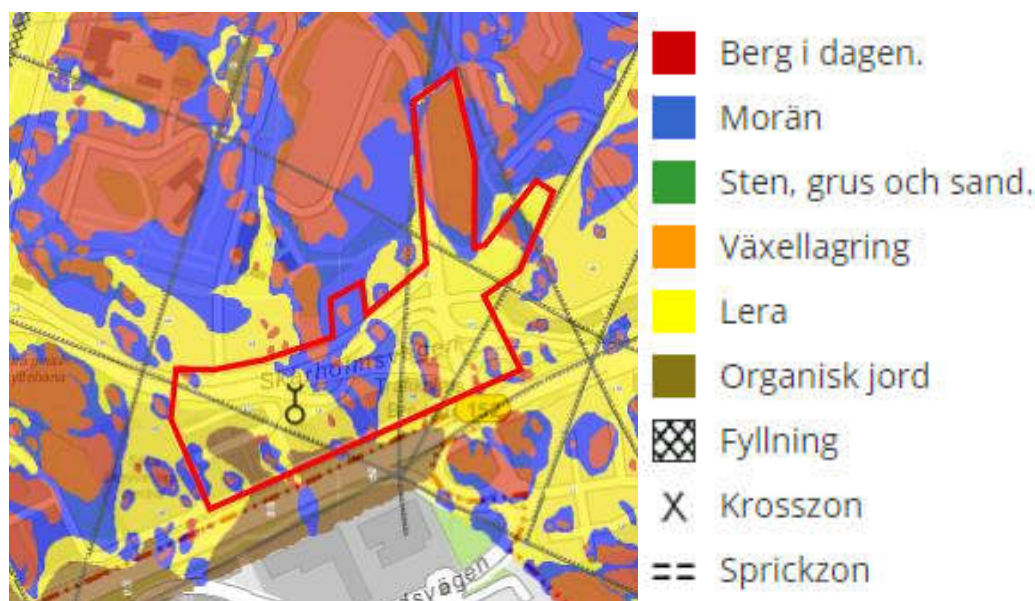
Figur 3 Maximala vattendjup (övre bilden) och vattenflöden (nedre bilden) med dagens markanvändning vid ett 100-årsregn i ett framtida förändrat klimat enligt skyfallskarteringen.

2.3 Planförslag

Planförslaget möjliggör för utbyggnad av 1000 - 2000 bostäder i en första etapp fördelat på flertalet olika byggherrar med HSB som ankarbygggerre. Bostäder kompletteras med park- och torgbildning samt en ny skola och flertalet förskolor. Området domineras idag av Bredängs trafikplats. Målet med exploateringen utöver bostäder är att skapa en ny entré till Bredäng och bättre koppla ihop närliggande stadsdelar.

2.4 Markförutsättningar och grundvatten

Planområdet består till största delen av fyllning med underliggande lera (enligt SGU:s jordartskarta). I den norra delen av parken i nordöst finns berg i dagen och i dalarna längs Slättgårdsvägen och Bredängsvägen lera. Intill E4:an finns inslag av organisk jord.



Figur 4. Jordartskarta samt planområdets ungefärliga utbredning. Den svarta symbolen med en ring i västra delen av planområdet är positionen för det befintligt grundvattenrör som finns inom området. Geoarkivet Stockholm stad.

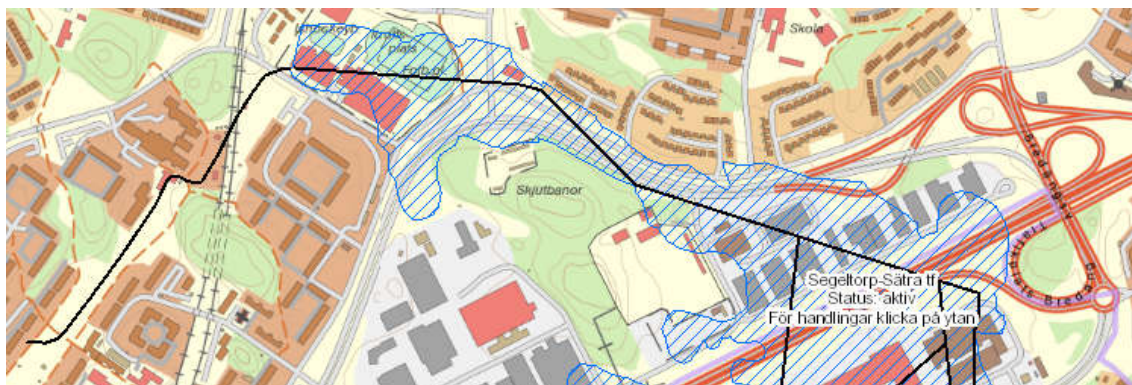
Historiskt har grundvattennivåer uppmätts i ett grundvattenrör (se figur 3) inom området mellan 1971 och 2007. De uppmätta nivåerna har varierat mellan +29,17 m och +32,73 m och medelnivån från mätserien är +30,44 m (RH2000). Noggrannare undersökningar av grundvattensituationen inom området krävs, främst med tanke på grundläggning, då nivån bedöms ligga nära marknivån. De geotekniska förutsättningarna för infiltration och perkolation av dagvatten i området bedöms vara goda nära berg i dagen samt i fyllning. Detta måste säkerställas med geoteknisk undersökning.

En miljöteknisk markundersökning har utförts av Golder Associates vilket redovisar att låga nivåer föroreningar uppvisats i undersökta massor över hela planområdet. Vid platsen för den tidigare bensinstationen har man hittat bensen i djupa lager varför det bedöms olämpligt att infiltrera dagvatten på denna plats och dessa dagvattenanläggningar bör utformas täta för att hindra infiltration ner i bensenförorenade lager. I övrigt bedöms infiltration vara lämpligt om jordarten lämpar sig för infiltration.

2.5 Markavvattningsföretag

Enligt Länsstyrelsens arkiv finns det ett markavvattningsföretag inom området som är benämnt Segeltorp – Sätra torrlägningsföretag (se figur 4). Markavvattningsföretagets rörledningar och nyttoområde går genom planområdet. Kontakt har tagits med Stockholm Vatten (SVOA) gällande

rörledningarnas status men inga uppgifter finns kring detta. Oavsett vilken funktion markavvattningsföretagen idag har i praktiken så gäller den tillståndsgivna sträckningen fortsatt juridisk, på samma sätt som en vattendom. Kommer man i kontakt med den tillståndsgivna sträckningen i samband med realiseringen av detaljplanen bör därför företaget avvecklas genom en begäran om upphörande till mark- och miljödomstolen. Denna process kan vara tidskrävande och bör påbörjas i god tid innan byggstart.



Figur 5 Segeltorp - Sätra torrlägningsföretag inom planområdet. Länsstyrelsens webb-GIS.

3 Recipienter

Avrinnande vatten från planområdet leds idag mot Mälaren - Fiskarfjärden. Även efter planförslagets genomförande kommer dagvatten att ledas dit. Mälaren – Fiskarfjärden tillhör Östra Mälaren som är en dricksvattentäkt (Östra Mälarens vattenskyddsområde inrättades 2008).

3.1 Östra Mälarens vattenskyddsområde

Det aktuella planområdet ligger inom den sekundära skyddszonen östra Mälarens vattenskyddsområde. Skyddsområdet har kommit till för att långsiktigt trygga vattenkvaliteten i Mälaren eftersom sjön är en vattentäkt som försörjer stora delar av Stockholm med dricksvatten. Skyddsföreskrifterna för området anger att utsläpp av dagvatten inte får ske utan föregående rening om det föreligger risk för vattenföroreningar. Mark och anläggningsarbeten får inte ske om det kan medföra risk för vattenföroreningar.

Dagvattnet inom planområdet genomgår efter exploatering en större rening än innan exploatering vilket bidrar till en förbättrad vattenmiljö i Östra Mälarens vattenskyddsområde.

3.2 Miljökvalitetsnormer

Vattnet från planområdet mynnar i de vattenförekomsterna Mälaren-Fiskarfjärden (SE657865-161900) som tidigare ingick i vattenförekomsten Mälaren – Stockholm (SE657596-161702). Mälaren-Fiskarfjärden har beslutat miljökvalitetsnorm från 2017 som säger att förekomsten har klassningen god ekologisk status men ej uppnår god kemisk ytvattenstatus. Den nedsatta kemiska ytvattenstatusen beror på miljögifter och metaller i sediment. De ämnen som lyfts upp i motiveringen till bedömningen är kvicksilver (på grund av internationella luftnedfall) bromerade difenyleter (finns i textilier, möbler plast, elektriska produkter och byggmaterial) samt tributyltenn och antracen.

Mälaren är ett vattenområde som också omfattas av miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten. Bilaga 1 och 2 till förordningen (2001:554) om miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten (Miljöbalken) anger vilka gränsvärden och riktvärden som finns för känsliga parametrar.

4 Lokala föreskrifter

4.1 Kommunens dagvattenstrategi

Kommunens dagvattenstrategi, antagen i kommunfullmäktige 2015-03-09, beskriver kommunens mål med dagvattenhanteringen och ger riktlinjer för plan- och projekteringsarbetet. Denna PM Dagvatten följer den checklista som är som upprättats av Stockholm Stad².

4.2 Åtgärdsnivåer vid ny- och större ombyggnationer

Stockholm Stad har tillsammans med Stockholm Vatten tagit fram en åtgärdsnivå för dagvatten vid ny- och ombyggnation för att nå miljö kvalitetsnormerna för stadens vatten³. Åtgärdsnivån innebär att vatten från hårdgjorda ytor ska ledas till dagvattenanläggningar som ska kunna fördröja motsvarande 20 mm i 12 h per kvadratmeter hårdgjord yta. Detta innebär att över 90% av årsmedelnederbörden fördröjs och renas.

4.3 Riktvärden för dagvattenutsläpp

Det finns inga nationellt antagna rikt- eller gränsvärden för dagvatten, men flera framtagna förslag. Förutom de krav som ställs av Stockholm stad på fördröjning ska det vid varje exploatering anläggas tillräckligt med dagvattenanläggningar för att dess recipient inte ska försämrats avseende någon parameter i statusklassningen enligt miljö kvalitetsnormerna. Tidigare har krav på dagvatten ofta ställts avseende halt, men för att vara säkra på att man ej försämrar en vattenförekomst så bör kravet ställas så att föroreningsbelastningen i kg per år ej ökar efter exploateringen jämfört med föroreningsbelastningen i kg per år före exploateringen.

I denna PM Dagvatten är det dessa två krav som är målbilden.

5 Flödes- och föroreningsberäkningar

För att beräkna föroreningstransporter med dagvattnet från planområdet har recipient- och dagvattenmodellen StormTac⁴ använts. Med hjälp av schablonhalter (uppmätta genom flödesproportionell provtagning) för olika typer av markanvändning ges en uppskattning av den förändring i föroreningsbelastning på recipienten som planerad exploatering innebär. Med hjälp av stadens riktlinjer kring fördröjning av dagvatten har fördröjningsvolymerna för de olika delområdena uppskattats.

Som underlag till beräkningarna har kommunens grundkarta, illustrationsplan från Landskapslaget och gatuplan från Tyréns använts.

5.1 Markanvändning

Fördröjnings- och föroreningsberäkningar har utförts för dagvatten från planområdet med dagens markanvändning (nuläge) samt för planerad exploatering (planförslag) för att se skillnaden i flöden och föroreningsbelastning som exploateringen innebär. Presenterade siffror ska dock inte användas som säkra värden utan visar tendensen till förändring som exploateringen innebär. I Tabell 11 presenteras de ytor och avrinningskoefficienter som ligger till grund för fördröjnings- och föroreningsberäkningarna.

² Checklista dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen, Stockholms stad, 2015-06-03.

³ Åtgärdsnivå vid ny- och ombyggnation, Stockholm stad 2016

⁴ StormTac webbapplikation, version 18.1.1 (2018-03-28).

Tabell 1. Markanvändning och avrinningskoefficienter för planområdet i nuläget och efter utbyggnad enligt planförslag.

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Nuläge [ha]	Planförslag [ha]
Gata	0.80	4.69	2.85
Gräsyta	0.10	8.82	0.31
Industri	0.50	0	0.10
Flerbostäder	0.70	0.60	2.51
Skolområde	0.50	0	0.54
Kontor	0.50	0	0.78
Gårdsyta	0.45	0	3.25
GC-väg	0.40	0.54	2.30
Bensinstation	0.80	0.36	0.66
Park	0.10	0	1.71
Total area [ha]		15.01	15.01
Total avrinningskoefficient		0.39	0.58
Total reducerad area (hårdgjord yta)		5.85	8.70

5.2 Flöden

Flödesberäkningar har utförts för ett medelår, för ett regn med en återkomsttid på 10 år samt för ett regn med en återkomsttid på 30 år. För det dimensionerande 30-årsregnet efter exploatering (planförslag) har intensiteten räknats upp med en klimatkfaktor på 1,25 och varaktigheten har valts till 10 minuter (rinntiden). Resultaten presenteras i Tabell 2.

Tabell 2. Beräknade dagvattenflöden från planområdet till utsläppspunkten före och efter exploatering. I alternativet efter genomförande av detaljplanen har regnintensiteterna räknats upp med en klimatkfaktor på 1,25.

Dagvattenflöden från planområdet	Nuläge	Planförslag	Planförslag* efter fördröjning
Medelårsflöde	49 000 m ³ /år	64 000 m ³ /år	64 000 m ³ /år
10-årsregn (varaktighet 10 minuter)	1 334 l/s	1 983 l/s 2 480 l/s*	133 l/s
20-årsregn (varaktighet 10 minuter)	1 680 l/s	2 495 l/s 3 114 l/s*	157 l/s
* med klimatkfaktor 1,25			

Med en väl genomtänkt höjdsättning av den blivande kvartersmarken bedöms inte exploateringen ge en ökad risk för översvämningar vid extrem kortidsnederbörd.

De 4 400 m² skelettjord som planeras i allmän platsmark motsvarar en total fördröjningsvolym om 2500 m³ dagvatten. För att nå Stockholm Stads interna krav om 20 mm fördröjning krävs inom exploateringen en total fördröjningsvolym om 1 592 m³ vilket mer än väl uppfylls av planerade anläggningar. Räknas också kvartersmarkens anläggningar in finns en fördröjningskapacitet inom detaljplaneområdet på 3000 m³. Utöver detta tillkommer övriga parker och grönytor.

5.2.1 Flöden uppströms och nedströms detaljplaneområde

I detaljplaneområdet kan man få ett betydande inflöde från de områden som ligger norr om Eksätravägen, väst om Bredängsvägen samt norr om detaljplanegränsen i Slättens Park. Då vägar har en avskärande funktion samt vid extrem nederbörd en transporterande funktion kommer inte inflödet från norr om Eksätravägen eller väst om Bredängsvägen påverka dagvattenhanteringen inom detaljplaneområdet med väl genomtänkt höjdsättning. För området i den norra delen av Slättens Park så är det väldigt små arealer som avvattas mot detaljplaneområdet, då det är en park med stora lokala fördröjningsmöjligheter i form av svackor påverkar inte heller detta inflöde dagvattenhanteringen inom detaljplaneområdet.

Industriområdet Murmästare-Ämbetet söder om detaljplaneområdet är ett riskområde nedströms exploateringen vid extrem nederbörd. Exploateringen gör dock att risken för översvämningar inom detta område är mindre än tidigare vid dimensionerande regn på grund av att dagvatten tidigare endast har hanterats med ett tätt ledningssystem som tar upp till 5-årsregnet. Vid extrem nederbörd kommer risken för översvämningar vara densamma som nu, det kommer översvämmas då det är en lågpunkt, se figur 3.

Denna ökade mängd nederbörd bör tillåtas översvämma längs gatan i den södra delen av detaljplaneområdet. Det är viktigt att höjdsättningen av gatorna gör så att en översvämning inte riskerar ge konsekvenser för hus och det ställverk som ligger sydväst om detaljplaneområdet.

På grund av mängden dagvatten som fördröjs efter exploatering bedöms belastning på nedströms liggande dagvattensystem minska vid de återkomsttider som ledningsnät är dimensionerade att hantera.

5.3 Föroreningar

Nedan presenteras resultaten från de föroreningsberäkningar som gjorts för planområdet vid utsläppspunkten. Mängden (kg/år) föroreningar i dagvattnet visas för dagens markanvändning (nuläge), efter exploatering (planförslag) utan reningsåtgärder samt med föreslagna reningsåtgärder som presenteras i avsnitt 6.

Tabell 3. Föroreningsbelastning (kg/år) från planområdet i nuläget, efter exploatering utan rening och efter exploatering med föreslagna reningsåtgärder. Siffrorna bygger på empiriska data och innehåller stora osäkerheter.

Ämne	Nuläge [kg/år]	Planförslag före rening [kg/år]	Planförslag efter rening [kg/år]
Fosfor, P	7.1	10	3.7
Kväve, N	91	120	62
Bly, Pb	0.45	0.70	0.11
Koppar, Cu	1.2	1.6	0.36
Zink, Zn	4.8	5.3	0.70

<i>Kadmium, Cd</i>	0.018	0.029	0.003
<i>Krom, Cr</i>	0.35	0.48	0.22
<i>Nickel, Ni</i>	0.26	0.34	0.08
<i>Kvicksilver, Hg</i>	0.0025	0.0035	0.0015
<i>Suspenderat material, SS</i>	2700	3200	780
<i>Olja</i>	26	41	13

Reningsseffekt är beräknad på att det anläggs 4 400 m² skelettjord i allmän platsmark vilket är en siffra från beräknad areal skelettjordar i landskapsarkitekternas Systemhandling. Utöver detta har det i beräkningar räknats med 870 m² skelettjord i kvartersmark. För kvartersmarken ställs krav på skelettjord som lägsta nivå av reningsfunktion i dagvattenanläggningar. Totalt 5 270 m² har använts för beräkningar. Utöver dessa anläggningar tillkommer park och grönytor med växtbäddar som ej har tagits med i beräkningar för att uppnå en god marginal i föroreningsreduktionen.

6 Åtgärdsförslag för dagvattenhantering

6.1 Åtgärder inom planområdet

För översikt av placering och omfattning av åtgärder se bilaga 1 – 3 samt ritningar landskapsarkitekt.

Alla åtgärder kräver regelbundet underhåll för att upprätthålla sin funktion.

6.1.1 Materialval

En viktig princip vid planering av nyexploateringar är att undvika uppkomst av föroreningar som sprids med dagvattnet. Materialvalen kan ha stor påverkan på föroreningsinnehållet i dagvattnet. Att undvika koppartak, förzinkad utrustning, överdriven gödsling och biltvätt på tomten eller gatan kan ge betydande effekter. Att försöka undvika material som skapar föroreningar och informera och möjliggöra för boene att leva så att mindre föroreningar skapas bör alltid vara ett mål. Stockholm Stad ställer krav på material vid nybyggnation genom sin kemikalieplan som är en del av nå visionen Giftfritt Stockholm 2030. För byggmaterial gäller det att de byggmaterial som används i Stockholm inte ska utgöra några miljö- och hälsorisker. De farligaste ämnena ska inte användas alls. För ytterligare information se dokumentet "Kemikalieplan 2014-2019" antagen av kommunfullmäktige 2014-06-16.

6.1.2 Under byggskedet

Under byggnation förekommer mycket suspenderat material och föroreningar i dagvattnet. Sprängning genererar kvävehaltigt vatten och byggetrafik oljespill och suspenderat material. För att inte riskera att recipienterna påverkas negativt är dagvattenhanteringen, framförallt genom sedimentering, viktig att beakta vid byggstart. Att anlägga dagvattenanläggningar för rening tidigt i processen är en viktig åtgärd.

Utöver denna åtgärd bör länshållningsvatten i samband med sprängning kontrolleras efter innehåll av föroreningar. Kan inte fullgod rening understigande naturligt förekommande nivåer av föroreningar uppnås vid byggskedet bör dagvattnet antingen renas via separat dagvattenanläggning under byggskedet alternativt renas från suspenderade material och pumpas till spillvattennätet.

6.2 Åtgärder för allmän platsmark

6.2.1 Trädplanteringar med skelettjordsmagasin

Vägdagvatten föreslås ledas till trädplantering längs med gatan för växtupptag och fördröjning. En reningseffekt uppnås även när partiklar fastläggs och kväveföroreningar samt olja bryts ner. Träd i stadsmiljö planteras ofta i så kallad skelettjord med syfte att skapa en god miljö med tillgång på luft och vatten för trädens rötter. Skelettjorden består av sten i grov fraktion vilket skapar stor porvolym som delvis fylls med matjord men även bildar ett magasin med mycket luft och möjligheter till vattenmagasinering.

Vägdagvattnet kan ledas till trädplanteringarna via uppsamlingsbrunnar (med sandfång) och fördelningsledningar som sprider vattnet i det luftiga bärlagret varpå det sedan sipprar ned i skeltjorden. Om möjligt kan vattnet också ledas direkt på ytan till trädplanteringarna, för att öka reningseffekten. Detta förutsätter att trädplanteringarna är nedsänkta jämfört med gatans nivå. I stadsmiljö kompletteras oftast skelettjordsmagasinen med bräddledningar som tömmer trädplanteringarna på vatten vid stora flöden ut till dagvattenledningar i gatan för borttransport. Utöver den extra rening som sker av dagvatten om det först får ta sig genom jord i ytan så finns det också en större fördröjningskapacitet i trädplanteringar som ligger lägre än gatunivån.

Inom detaljplaneområdet planeras 4 400 m² skelettjordar med en total fördröjningsvolym om 2 500 m³ i den allmänna platsmarken.

6.2.2 Växtbäddar

Växtbäddar har en liknande konstruktion och funktion som skelettjordar men med en stor skillnad i att det i en växtbädd är mycket viktigt att dagvattnet når växtbådden via ytan för maximal rening av dagvattnet. Utförs växtbådden sänkt under gatunivå finns möjlighet att fördröja stora mängder dagvatten ovanpå jordlagret. Om en växtbädd utförs sänkt måste bräddmöjligheter säkerställas så att närliggande gata inte översvämmas när det kommer regn större än de regn som växtbådden är dimensionerade för.

Växtbäddar är också en bra fördröjnings- och reningsyta för dagvatten i andra miljöer än gatumiljö. Växtlighet bidrar till en estetisk tilltalande miljö och planteras ofta på flertalet platser inom en exploatering. Utformas växtligheten på rätt sätt så att det kan användas som en växtbädd finns en mycket bra dagvattenanläggning som inte tar mer plats än redan planerad växtlighet.

Inom detaljplaneområdet planeras 950 m² växtbäddar med en total fördröjningsvolym om 490 m³ i den allmänna platsmarken.

6.3 Åtgärder för kvartersmark

Samma riktlinjer gäller för kvartersmarken som för den allmänna platsmarken. Det innebär att inget dagvatten ska gå direkt på ledningsnät utan att passera en dagvattenanläggning och att ett regn motsvarande 20 mm på all hårdgjord yta skall fördröjas i minst 12 timmar. Den lägsta nivån av rening som har använts för beräkningar på detaljplanen är dagvatten som leds till krossmagasin under mark och är den lägsta nivån som reningen ska hålla på fastighetsmark. Nedan följer punkter som dagvattenhanteringen på kvartersmark ska följa:

- Dagvatten ska inte kopplas ofördröjt direkt till tätt ledningssystem.

- Vid infiltration måste markmiljöförhållanden säkerställas så att inga föroreningar som skadar grundvattnet följer med de infiltrerade dagvattnet.
- Höjdsättning utformas så att dagvatten avleds i första hand till dagvattenanläggning och i andra hand till dagvattenbrunnar.
- Höjdsättningen utformas så att ingen risk för skador på människor, fastighet eller anläggningar finns för regn upp till 100 års återkomsttid.
- Dagvatten ska fördröjas motsvarande 20 mm regn på hårdgjord areal i minst 12 timmar. Reningseffekten ska minst motsvara den reningseffekt som uppnås i en skelettjord eller underskrida föroreningsbelastningen i kg/år i oexploaterat läge.
- Dagvatten ska i största möjliga mån användas för bevattning och gestaltning på gårdar och i parker.

På bifogade bilagor med avrinningsplaner redovisas förslag av omfattning av dagvattenanläggningar inom kvartersmarken och vilket bidrag de har uppdelat per kvarter.

6.4 Bensinstation

Dagvattenhanteringen för den planerade bensinstationen ska följa de standarder angivna av följande dokument:

- Svenska Petroleum Institutet, Rekommendationer till medlemsföretagen angående god praxis för konstruktion och drift av bensinstationer för att minimera spill och läckage av hanterade produkter
- Miljösamverkan Stockholms Län avseende miljöfarliga verksamheter som medför risk för utsläpp av olja till dagvattnet
- Miljöförvaltningen Stockholm – Dagvatten från miljöfarlig verksamhet

Hanteringen redovisas i separat PM Dagvatten avseende bensinstation.

6.5 Skyfallshantering

Ett skyfall är i Stockholm Stads skyfallskartering definierat som ett 100-årsregn med 60 minuters varaktighet vilket motsvarar 68 mm regn. Planområdet delas upp i fyra olika större delavrinningsområden med olika lågpunkter som mål för sin avrinning avseende skyfall, dessa redovisas i bilaga 6. Del A med brun färg, avrinner via vägnätet mot Sättra IP. Del B med blå färg, avrinner via vägnät och dike till en anlagd torr damm i första hand och i andra hand mot Sättra IP ifall nederbörd större än ett skyfall kommer. Del C med grön färg samlas i en lågpunkt på Hantverksgången under Bredängsvägen. Del D med rosa färg samlas i Slättparken. De tre områden med översvämmad lågpunkt inom planområdet behandlas i separata rubriker nedan.

För volymberäkningar avseende skyfall antas det som i Stockholm Stads skyfallskartering kallas för Scenario C. Det innebär att ledningssystemet endast kan hantera ett 5-årsregn samt att ingen infiltration sker.

6.5.1 Del B

Del B består av ett 5.8 hektar stort område med en anlagd torrdamm som recipient för skyfall. Totalt inom området beräknas cirka 1 700 m³ dagvatten produceras vid ett skyfall och det är denna volym den torra dammen är dimensionerad efter. När en anläggning anläggs för att hantera denna typ av skyfall är det viktigt att tänka på vilket syfte anläggningen skall ha när ett skyfall inte är. Anläggningen skall därför anläggas med väldimensionerat dräneringssystem för att ej bilda en våt mark samt gestaltas för att bjuda in till promenad eller andra aktiviteter.

6.5.2 Del C

Del C består av ett 1.9 hektar stort område där lågpunkten för ett skyfall är den delen av Hantverksgången under Bredängsvägen. I denna lågpunkt samlas cirka 600 m³ dagvatten på vägen. Denna volym är begränsad via höjdsättning till att stanna från ingångar till bostadshus samt att samtliga bostadshus som är kringliggande har åtkomst av räddningsfordon även när vägen är översvämmad.

6.5.3 Del D

Del D består av ett 47.6 hektar stort område där lågpunkten för ett skyfall är Slättparken. I detta område samlas cirka 9 100 m³ dagvatten vid ett skyfall. Ifall ett regn kommer som i volym är större än det dimensionerande skyfallet så finns en sekundär avrinningsväg mot Sättra IP.

7 Fortsatt arbete med detaljplanen

Höjdsättning som förändras innebär förändrade förutsättningar för dagvattnet både avseende dimensionerande 20-årsregn och extrem korttidsnederbörd upp till 100-årsregn. Det innebär att dagvattenfrågan alltid måste vara med i bilden för att skydda boende och fastigheter. Extrema flöden måste alltid kunna evakuera från samtliga ytor för att det ej ska bli problem med framkomlighet.

Vid projektering av gator måste hänsyn tas till vilken sida som har utrymme för skelettjord och sedan måste gatan skevas mot denna sida. Annars kan gaturvattnet ej fördröjas och renas i skelettjorden.

När dagvattenanläggningar detaljprojekteras måste alltid dess framtida drift- och underhåll tas i beaktning så inga dagvattenlösningar byggs in och inte blir nåbara i framtiden.

När byggherrar för de respektive kvarteren kommer in i det fortsatta arbetet är det viktigt att dessa också sätts in i dagvattenarbetet så att de får bra förutsättningar att nå uppställda krav och anlägga hållbara dagvattenanläggningar.

8 Bilagor

- Bilaga 1 – Avrinningsplan del 1
- Bilaga 2 – Avrinningsplan del 2
- Bilaga 3 – Avrinningsplan del 3
- Bilaga 4 – Avrinningsplan ink. utomliggande områden
- Bilaga 5 – Föroreningsberäkningar Före
- Bilaga 6 – Föroreningsberäkningar Efter

9 Referenser

Checklista dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen, Stockholms stad, 2015-06-03.
Geoarkivet, Stockholms stad
Jordartskartan, SGU
Länsstyrelsens Webb-GIS, [http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/Skyfallsmodellering för Stockholms stad](http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/Skyfallsmodellering%20f%C3%B6r%20Stockholms%20stad). Simulering av ett 100-årsregn i ett framtida klimat (år 2100). Stockholm Vatten, 2015.
StormTac webbapplikation, version 18.1.1 (2018-03-28).
Åtgärdsnivå vid ny- och ombyggnation, Stockholm stad 2016



Resultatrapport StormTac Web

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

1. Avrinning

1.1 Indata

Nederbörd		640	mm/år
Avrinningsområde	A	15	ha
Rinnsträcka	s	700	m
Återkomsttid	N	5.0	år
Klimatfaktor	f _c	1.00	

Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff.	Avr.koeff.	Dagvatten	Grundvatten	Utredn. omr. (dim. flöde)
			ha	ha	ha
Väg 5	0.85	0.80	2.9	2.9	2.9
Flerfamiljshusområde	0.70	0.70	2.5	2.5	2.5
Industriområde	0.50	0.50	0.10	0.10	0.10
Parkmark	0.18	0.10	1.7	1.7	1.7
Bensinstation	0.80	0.80	0.66	0.66	0.66
Skolområde	0.45	0.50	0.54	0.54	0.54
Kontorsområde	0.70	0.50	0.78	0.78	0.78
Gång & cykelväg	0.85	0.80	2.3	2.3	2.3
Gräsyta	0.10	0.10	0.31	0.31	0.31
Gårdsyta inom kvarter	0.45	0.45	3.3	3.3	3.3
Totalt	0.62	0.58	15	15	15
Reducerat avrinningsområde			9.3		8.8

1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	Q _b	0.27	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	Q _r	1.9	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	Q _{tot}	2.2	l/s
Basflöde, årsmedel	Q _b	8700	m ³ /år
Dagvattenflöde, årsmedel	Q _r	59000	m ³ /år
Tot. avrinning, årsmedel	Q _{tot}	68000	m ³ /år
Medelavrinning	Q _m	27	l/s
Dim. flöde	Q _{dim}	1500	l/s
Dim. varaktighet vid Q _{dim}	tr	12	min
Rinnhastighet	v	1.0	m/s



2. Transport och flödesutjämning

2.1 Indata

Dagvattenledning

Lutning	0.0050
Material	Betong, gjutjärn, stål

Flödesutjämning

Maximalt utflöde	Q_{out2}	140	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

2.2 Utdata

Dagvattenledning

Ledningsdimension	\varnothing	1200	mm
Ledningskapacitet	Q_{cap}	2800	l/s

Flödesutjämning

Erforderlig anläggningsvolym	V_d	1500	m ³
Total erforderlig anläggningsvolym	$V_{d,tot}$	1500	m ³
Utformad anläggningsvolym		1700	m ³
Exfiltrationsutflöde		0	l/s
Dim. varaktighet vid dim. V_d	t_r	100	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 5	10
Flerfamiljshusområde	5.0
Industriområde	5.0
Parkmark	5.0
Bensinstation	5.0
Skolområde	5.0
Kontorsområde	5.0
Gång & cykelväg	5.0
Gräsyta	5.0
Gårdsyta inom kvarter	5.0

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

3.2 Utdata

Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningshalter (ug/l). Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade celler visar överskridelse av riktvärde

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
		ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
Beräkning	C	170	1800	11	25	84	0.46	7.8	5.6
Riktvärde	C _{cr,SW}	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
		ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l			
Beräkning	C	0.053	52000	650	0.48	0.029			
Riktvärde	C _{cr,SW}	0.030	40000	400		0.030			

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
11	120	0.76	1.7	5.7	0.031	0.53	0.38
Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år			
0.0036	3500	44	0.033	0.0019			

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
0.76	8.1	0.051	0.11	0.38	0.0021	0.035	0.025
Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år			
0.00024	230	2.9	0.0022	0.00013			



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Väg 5	169	2378	11	36	158	0.32	11	7.8	0.076	82266	764	0.49	0.019
Flerfamiljshusområde	277	1579	14	28	93	0.63	11	8.6	0.023	64422	638	0.54	0.046
Industriområde	264	1762	26	39	240	1.3	12	15	0.063	87251	2101	0.84	0.13
Parkmark	84	1136	3.8	10	18	0.18	1.9	1.6	0.015	33372	130	0	0
Bensinstation	94	1088	46	28	104	1.8	2.8	3.8	0.047	56208	928	1.6	0.056
Skolområde	259	1562	12	26	87	0.58	10	8.2	0.027	59899	589	0.49	0.042
Kontorsområde	231	1480	27	28	130	0.81	12	6.7	0.094	92031	1178	0.90	0.14
Gång & cykelväg	140	1916	3.3	22	31	0.28	6.5	3.7	0.074	6936	716	0.12	0.0093
Gräsyta	127	1037	2.9	10	20	0.15	1.7	1.1	0.0087	23684	134	0	0
Gårdsyta inom kvarter	86	1687	3.1	14	26	0.19	3.1	2.0	0.033	33952	297	0.49	0.0054

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Väg 5	2.8	40	0.19	0.61	2.6	0.0053	0.18	0.13	0.0013	1370	13	0.0081	0.00031
Flerfamiljshusområde	3.5	20	0.17	0.35	1.2	0.0079	0.14	0.11	0.00029	805	8.0	0.0068	0.00057
Industriområde	0.10	0.67	0.0098	0.015	0.092	0.00049	0.0046	0.0057	0.000024	33	0.80	0.000329	0.000049
Parkmark	0.29	3.9	0.013	0.035	0.061	0.00063	0.0066	0.0055	0.000051	114	0.44	0	0
Bensinstation	0.34	4.0	0.17	0.10	0.38	0.0068	0.010	0.014	0.00017	206	3.4	0.0058	0.00020
Skolområde	0.50	3.0	0.024	0.049	0.17	0.0011	0.019	0.016	0.000051	115	1.1	0.00095	0.000080
Kontorsområde	0.90	5.7	0.11	0.11	0.51	0.0032	0.046	0.026	0.00036	358	4.6	0.0035	0.00053
Gång & cykelväg	1.9	26	0.044	0.29	0.42	0.0038	0.088	0.050	0.00100	93	9.6	0.0016	0.00012
Gräsyta	0.060	0.49	0.0014	0.0048	0.0094	0.000069	0.00078	0.00053	0.0000041	11	0.064	0	0
Gårdsyta inom kvarter	0.99	19	0.036	0.16	0.29	0.0022	0.035	0.023	0.00038	391	3.4	0.0056	0.000062

Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Väg 5	0.065	2.6	0.0025	0.016	0.096	0.000043	0.0087	0.0067	0.000040	31	0.18	0.000075	0.0000052
Flerfamiljshusområde	0.12	1.9	0.0024	0.011	0.044	0.000084	0.0026	0.0065	0.000013	23	0.16	0.000066	0.000011
Industriområde	0.0057	0.10	0.00023	0.00081	0.0059	0.0000089	0.00015	0.00056	0.0000018	1.6	0.0098	0.0000054	0.0000016
Parkmark	0.050	1.5	0.0010	0.0060	0.012	0.000039	0.00072	0.0016	0.000012	18	0.050	0	0



Bensinstation	0.0090	0.30	0.0019	0.0026	0.011	0.000056	0.00015	0.00067	0.0000062	4.6	0.046	0.000044	0.0000031
Skolområde	0.032	0.51	0.00066	0.0030	0.012	0.000023	0.00073	0.0018	0.0000044	6.4	0.044	0.000018	0.0000031
Kontorsområde	0.030	0.54	0.0015	0.0034	0.019	0.000034	0.00089	0.0016	0.000016	10	0.062	0.000034	0.000010
Gång & cykelväg	0.021	0.88	0.00050	0.0050	0.010	0.000025	0.00050	0.0010	0.0000020	1.2	0.050	0	0
Gårdsyta inom kvarter	0.057	2.1	0.0013	0.010	0.021	0.000057	0.0011	0.0023	0.0000088	11	0.099	0	0
Gräsyta	0.029	0.27	0.00021	0.0019	0.0039	0.000010	0.00029	0.00029	0.0000017	2.0	0.024	0	0

Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Väg 5	2.8	37	0.18	0.59	2.5	0.0053	0.17	0.12	0.0012	1339	13	0.0080	0.00031
Flerfamiljshusområde	3.4	18	0.17	0.34	1.1	0.0078	0.13	0.10	0.00028	782	7.8	0.0067	0.00056
Industriområde	0.095	0.57	0.0095	0.014	0.086	0.00048	0.0045	0.0051	0.000022	32	0.80	0.00032	0.000048
Parkmark	0.23	2.3	0.012	0.029	0.049	0.00059	0.0059	0.0039	0.000039	96	0.39	0	0
Bensinstation	0.34	3.7	0.17	0.10	0.37	0.0067	0.010	0.013	0.00017	201	3.4	0.0057	0.00020
Skolområde	0.46	2.5	0.023	0.046	0.15	0.0011	0.019	0.014	0.000046	108	1.1	0.00093	0.000077
Kontorsområde	0.87	5.2	0.10	0.10	0.49	0.0031	0.045	0.024	0.00035	347	4.5	0.0035	0.00052
Gång & cykelväg	1.9	25	0.044	0.29	0.41	0.0037	0.087	0.049	0.00099	92	9.6	0.0016	0.00012
Gårdsyta inom kvarter	0.94	17	0.035	0.15	0.27	0.0021	0.034	0.021	0.00037	380	3.3	0.0056	0.000062
Gräsyta	0.032	0.22	0.0012	0.0030	0.0054	0.000059	0.00049	0.00025	0.0000025	9.3	0.039	0	0



4. Föroreningsreduktion

4.1 Indata

Valda reningsanläggningar: BF

BF - Biofilter			
Andel av reducerad avrinningsyta	n_0	6.0	%
Utflöde, max	Q_{out}	144	l/s
Tjocklek, tom yta	h_1	0	mm
Tjocklek, växtbädd	h_2	800	mm
Tjocklek, grov sand	h_3	0	mm
Tjocklek, makadam	h_4	600	mm
Tjocklek, skelettjord	h_5	1000	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	100	mm
Porandel, växtbädd	n_2	0.10	
Porandel, makadam	n_4	0.40	
Hydraulisk konduktivitet, växtbädd	K_2	200	mm/h
Hydraulisk konduktivitet, makadam	K_4	36000	mm/h
Hydraulisk konduktivitet, underbyggnad/undergrund/terrass	K_6	8.0	mm/h
Släntlutning, 1:X	z	0	
Anläggningens längd	L	0	m
Är marken förorenad?		Nej	
Tillsats av biokol (utan gödningsmedel)?		Nej	



4.2 Utdata

BF - Biofilter			
Anläggningens yta	A_{stf2}	5600	m ²
Totalt anläggningsdjup exkl. underbyggnad	H_{tot2}	2.4	m
Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym	$V_{d3}+V_{d4}$	2100	m ³
Tillgänglig total utjämningsvolym	V_{stftot}	3200	m ³
Dimensionerande regndjup. 20 (10-25) mm rekommenderas generellt.	rd	34	mm
Dimensionerande uppehållstid vid max flöde	td, max	6.1	h
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning. >= 12 h rekommenderas generellt.	td, mean	33	h
Är anläggningen tillräckligt stor avseende flödesutjämning?		Ja	
Behövs tätning runt anläggningen?		Nej	



Renings effekter (%)

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oil	PAH16	BaP							
0	0	0							

Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) efter rening

Föroreningshalter (ug/l). Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade celler visar överskridelse av riktvärde

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
		ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
Beräkning	C_{re}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Riktvärde	$C_{cf,SW}$	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000
		Oil	PAH16	BaP							
		ug/l	ug/l	ug/l							
Beräkning	C_{re}	0	0	0							
Riktvärde	$C_{cf,SW}$	400		0.030							

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) efter rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Föroreningsbelastning	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Avskild mängd	11	120	0.76	1.7	5.7	0.031	0.53	0.38	0.0036	3500
	Oil	PAH16	BaP							
	kg/år	kg/år	kg/år							
Föroreningsbelastning	0	0	0							
Avskild mängd	44	0.033	0.0019							



5. Recipient

5.1 Indata

Avrinningsområde

	Ytvatten	Grundvatten
	ha	ha
Villaområde	147.70	147.70
Radhusområde	5.70	5.70
Flerfamiljshusområde	1.30	1.30
Skogsmark	148.00	148.00
Ängsmark	3.00	3.00
Våtmark	8.80	8.80
Totalt exkl. recipient	310	310
Totalt inkl. recipient	350	350

Recipient

Typ av recipient	Sjö / havsvik		
Recipientens vattenyta	A_{rec}	32.20	ha
Recipientens vattenvolym	V_{rec}	640000	m ³

5.2 Utdata

Föroreningshalter i recipient

Föroreningshalter (ug/l). Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade celler visar överskridelse av riktvärde

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
		ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
Beräkning/mätdata	C_{rec}	58	890	0.45	1.7	3.6	0.024	0.47	2.7
Halt efter rening	$C_{rec,after}$	50	800	0.35	1.4	2.9	0.020	0.29	2.3
Riktvärde	$C_{cr,rec}$	25	630	1.2	0.50	5.5	0.080	3.4	4.0
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
		ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l			
Beräkning/mätdata	C_{rec}	0.0019	2000	0.30	0.099	0.020			
Halt efter rening	$C_{rec,after}$	0.0012	1500	0.20	0.081	0.018			
Riktvärde	$C_{cr,rec}$		6000	1000		0.00017			



Föroreningsmängder till recipient

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
		kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Total belastning	L _{in}	78	1100	3.6	7.9	30	0.17	1.4	2.4
Acceptabel belastning	L _{acc}	33	800	9.7	2.3	45	0.57	10	3.5
Reningsbehov	Δ L	45	340	0	5.6	0	0	0	0
Avskiljd mängd	Δ L1	11	120	0.76	1.7	5.7	0.031	0.53	0.38
Återstående reningsbehov	Δ L2	33	220	0	3.9	0	0	0	0
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
		kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år			
Total belastning	L _{in}	0.0096	16000	140	0.17	0.015			
Acceptabel belastning	L _{acc}	nd	48000	460000	nd	0.00012			
Reningsbehov	Δ L	nd	0	0	nd	0.015			
Avskiljd mängd	Δ L1	0.0036	3500	44	0.033	0.0019			
Återstående reningsbehov	Δ L2	nd	0	0	nd	0.013			



Massbalans

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
		kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Belastning dagvatten	L	54	400	2.9	5.6	21	0.14	1.1	1.6
Belastning atmosfärisk deposition	L _a	6.6	370	0.29	0.47	1.7	0.018	0.086	0.12
Belastning basflöde	L _b	17	370	0.38	1.9	6.9	0.014	0.21	0.69
Belastning utflöde från recipienten	L _{out}	42	640	0.32	1.2	2.6	0.017	0.34	1.9
Punktföde från tex. andra sjöar, industriella utsläpp etc.	L _{point}	0	0	0	0	0	0	0	0
Nettobelastning till (+) / från (-) sedimenten	L _{netsed}	36	500	3.3	6.7	27	0.16	1.1	0.44

		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
		kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Belastning dagvatten	L	0.0042	13000	110	0.15	0.013
Belastning atmosfärisk deposition	L _a	0.0035	0	0	0.014	0.00072
Belastning basflöde	L _b	0.0019	2300	27	0.0088	0.0015
Belastning utflöde från recipienten	L _{out}	0.0014	1400	0.21	0.071	0.014
Punktföde från tex. andra sjöar, industriella utsläpp etc.	L _{point}	0	0	0	0	0
Nettobelastning till (+) / från (-) sedimenten	L _{netsed}	0.0082	14000	140	0.10	0.00039

Vattenbalans

Utflöde från recipient	Q _{out}	710000	m ³ /år
Totalt inflöde till recipient	Q _{in}	900000	m ³ /år
Dagvattenflöde	Q	310000	m ³ /år
Basflöde	Q _b	390000	m ³ /år
Atmosfärisk flöde	Q _a	200000	m ³ /år
Avdunstning från recipienten	Q _e	190000	m ³ /år
Punktföde från tex. andra sjöar, industriella belastningar etc.	Q _{point}	0	m ³ /år

(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning		0.16	
---	--	------	--



Resultatrapport StormTac Web

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

1. Avrinning

1.1 Indata

Nederbörd		640	mm/år
Avrinningsområde	A	15	ha
Rinnsträcka	s	700	m
Återkomsttid	N	5.0	år
Klimatfaktor	f_c	1.00	

Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff.	Avr.koeff.	Dagvatten	Grundvatten	Utredn. omr. (dim. flöde)
			ha	ha	ha
Väg 5	0.85	0.80	4.5	4.5	4.5
Bensinstation	0.80	0.80	0.36	0.36	0.36
Takyta	0.90	0.90	0.60	0.60	0.60
Gång & cykelväg	0.85	0.80	0.54	0.54	0.54
Gräsyta	0.10	0.10	8.8	8.8	8.8
Totalt	0.40	0.39	15	15	15
Reducerat avrinningsområde			6.0		5.8

1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	Q_b	0.33	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	1.2	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	1.5	l/s
Basflöde, årsmedel	Q_b	11000	m ³ /år
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	38000	m ³ /år
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	49000	m ³ /år
Medelavrinning	Q_m	17	l/s
Dim. flöde	Q_{dim}	960	l/s
Dim. varaktighet vid Q_{dim}	t_r	12	min
Rinnhastighet	v	1.0	m/s



2. Transport och flödesutjämning

2.1 Indata

Dagvattenledning

Lutning	0.0050
Material	Betong, gjutjärn, stål

Flödesutjämning

Maximalt utflöde	Q_{out2}	200	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

2.2 Utdata

Dagvattenledning

Ledningsdimension	\varnothing	1200	mm
Ledningskapacitet	Q_{cap}	2800	l/s

Flödesutjämning

Erforderlig anläggningsvolym	V_d	730	m ³
Total erforderlig anläggningsvolym	$V_{d,tot}$	730	m ³
Utformad anläggningsvolym		1700	m ³
Exfiltrationsutflöde		0	l/s
Dim. varaktighet vid dim. V_d	t_r	40	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 5	10
Bensinstation	5.0
Takyta	5.0
Gång & cykelväg	5.0
Gräsyta	5.0

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

Basflödeshalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Vägar	52	2100	2.0	13	77	0.034	7.0	5.4	0.032	25000
Bensinstation	29	960	6.0	8.3	37	0.18	0.50	2.2	0.020	15000
Takyta	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Gång & cykelväg	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Gräsyta	100	990	0.76	6.7	14	0.036	1.0	1.0	0.0060	7100
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Vägar	140	0.060	0.0042							
Bensinstation	150	0.14	0.010							
Takyta	50	0	0							
Gång & cykelväg	50	0	0							
Gräsyta	87	0	0							



Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 5	180	2400	12	38	160	0.34	11	8.0	0.080	87000
SD	63	1900	18	25	82	0.51	11	nd	1.9	42000
Bensinstation	100	1100	50	30	110	2.0	3.0	4.0	0.050	60000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Takyta	90	1800	2.6	7.5	28	0.80	4.0	4.5	0.0050	25000
SD	230	2900	440	1000	5900	160	nd	nd	nd	29000
Gång & cykelväg	150	2000	3.5	23	33	0.30	7.0	4.0	0.080	7400
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Gräsyta	160	1100	6.0	15	28	0.30	2.5	1.3	0.013	47000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 5	810	0.52	0.020							
SD	1300	nd	nd							
Bensinstation	1000	1.7	0.060							
SD	nd	nd	nd							
Takyta	0	0.44	0.010							
SD	nd	nd	75							
Gång & cykelväg	770	0.13	0.010							
SD	nd	nd	nd							
Gräsyta	200	0	0							
SD	nd	nd	nd							

Klassificering av osäkerhet

Hög säkerhet

Medel säkerhet

Låg säkerhet



3.2 Utdata

Basflödeshalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
89	1200	1.1	7.8	26	0.038	2.1	1.9	0.011	10000	97	0.014	0.00094

Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
160	2100	11	31	120	0.45	8.6	6.2	0.062	68000	660	0.46	0.017

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.93	13	0.011	0.082	0.28	0.00039	0.022	0.020	0.00011	110	1.0	0.00014	0.0000099

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
6.2	79	0.44	1.2	4.5	0.017	0.33	0.24	0.0024	2600	25	0.018	0.00066



Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningshalter (ug/l). Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade celler visar överskridelse av riktvärde

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
		ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
Beräkning	C	150	1900	9.2	26	99	0.36	7.2	5.2	0.051	56000	540	0.37	0.014
Riktvärde	C _{cr,sw}	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
7.1	91	0.45	1.2	4.8	0.018	0.35	0.26	0.0025	2700	26	0.018	0.00067

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.48	6.2	0.030	0.084	0.33	0.0012	0.024	0.017	0.00017	180	1.8	0.0012	0.000045



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 5	169	2378	11	36	158	0.32	11	7.8	0.076	82266
Bensinstation	94	1088	46	28	104	1.8	2.8	3.8	0.047	56208
Takyta	85	1739	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0048	23421
Gång & cykelväg	140	1916	3.3	22	31	0.28	6.5	3.7	0.074	6936
Gräsyta	127	1037	2.9	10	20	0.15	1.7	1.1	0.0087	23684
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 5	764	0.49	0.019							
Bensinstation	928	1.6	0.056							
Takyta	3.3	0.41	0.0093							
Gång & cykelväg	716	0.12	0.0093							
Gräsyta	134	0	0							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 5	4.5	63	0.30	0.96	4.2	0.0084	0.29	0.20	0.0020	2168
Bensinstation	0.19	2.2	0.093	0.056	0.21	0.0037	0.0056	0.0077	0.000095	112
Takyta	0.31	6.4	0.0091	0.027	0.099	0.0028	0.014	0.016	0.000018	86
Gång & cykelväg	0.44	6.0	0.010	0.068	0.099	0.00088	0.021	0.012	0.00023	22
Gräsyta	1.7	14	0.040	0.14	0.27	0.0020	0.022	0.015	0.00012	320
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 5	20	0.013	0.00050							
Bensinstation	1.9	0.0031	0.00011							
Takyta	0.012	0.0015	0.000034							
Gång & cykelväg	2.3	0.00038	0.000029							
Gräsyta	1.8	0	0							



Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 5	0.10	4.1	0.0039	0.025	0.15	0.000067	0.014	0.011	0.000063	48
Bensinstation	0.0049	0.16	0.0010	0.0014	0.0062	0.000031	0.000084	0.00036	0.0000034	2.5
Takyta	0.0050	0.21	0.00012	0.0012	0.0024	0.0000061	0.00012	0.00024	0.00000049	0.29
Gång & cykelväg	0.0048	0.21	0.00012	0.0012	0.0024	0.0000059	0.00012	0.00024	0.00000047	0.28
Gräsyta	0.81	7.8	0.0060	0.053	0.11	0.00028	0.0083	0.0082	0.000047	56
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 5	0.28	0.00012	0.0000082							
Bensinstation	0.025	0.000024	0.0000017							
Takyta	0.012	0	0							
Gång & cykelväg	0.012	0	0							
Gräsyta	0.69	0	0							

Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 5	4.4	59	0.29	0.93	4.0	0.0083	0.27	0.19	0.0020	2120
Bensinstation	0.18	2.0	0.092	0.055	0.20	0.0037	0.0055	0.0073	0.000092	110
Takyta	0.31	6.2	0.0089	0.026	0.096	0.0027	0.014	0.015	0.000017	86
Gång & cykelväg	0.44	5.8	0.010	0.067	0.096	0.00088	0.020	0.012	0.00023	22
Gräsyta	0.90	6.2	0.034	0.084	0.15	0.0017	0.014	0.0070	0.000070	264
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 5	20	0.013	0.00049							
Bensinstation	1.8	0.0031	0.00011							
Takyta	0	0.0015	0.000034							
Gång & cykelväg	2.2	0.00038	0.000029							
Gräsyta	1.1	0	0							



5. Recipient

5.1 Indata

Avrinningsområde

	Ytvatten	Grundvatten
	ha	ha
Villaområde	147.70	147.70
Radhusområde	5.70	5.70
Flerfamiljshusområde	1.30	1.30
Skogsmark	148.00	148.00
Ängsmark	3.00	3.00
Våtmark	8.80	8.80
Totalt exkl. recipient	310	310
Totalt inkl. recipient	350	350

Recipient

Typ av recipient	Sjö / havsvik		
Recipientens vattenyta	A_{rec}	32.20	ha
Recipientens vattenvolym	V_{rec}	640000	m ³

5.2 Utdata

Föroreningshalter i recipient

Föroreningshalter (ug/l). Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade celler visar överskridelse av riktvärde

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
		ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
Beräkning/mätdata	C_{rec}	58	890	0.45	1.7	3.6	0.024	0.47	2.7
Halt efter rening	$C_{rec,after}$	58	890	0.45	1.7	3.6	0.024	0.47	2.7
Riktvärde	$C_{cr,rec}$	25	630	1.2	0.50	5.5	0.080	3.4	4.0
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
		ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l			
Beräkning/mätdata	C_{rec}	0.0019	2000	0.30	0.099	0.020			
Halt efter rening	$C_{rec,after}$	0.0019	2000	0.30	0.099	0.020			
Riktvärde	$C_{cr,rec}$		6000	1000		0.00017			



Föroreningsmängder till recipient

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
		kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Total belastning	L _{in}	77	1100	3.6	7.8	30	0.17	1.4	2.4
Acceptabel belastning	L _{acc}	33	790	9.6	2.3	45	0.57	9.9	3.5
Reningsbehov	Δ L	44	340	0	5.6	0	0	0	0
Avskiljd mängd	Δ L1	0	0	0	0	0	0	0	0
Återstående reningsbehov	Δ L2	44	340	0	5.6	0	0	0	0
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
		kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år			
Total belastning	L _{in}	0.0095	15000	140	0.17	0.015			
Acceptabel belastning	L _{acc}	nd	48000	460000	nd	0.00012			
Reningsbehov	Δ L	nd	0	0	nd	0.015			
Avskiljd mängd	Δ L1	0	0	0	0	0			
Återstående reningsbehov	Δ L2	nd	0	0	nd	0.015			



Massbalans

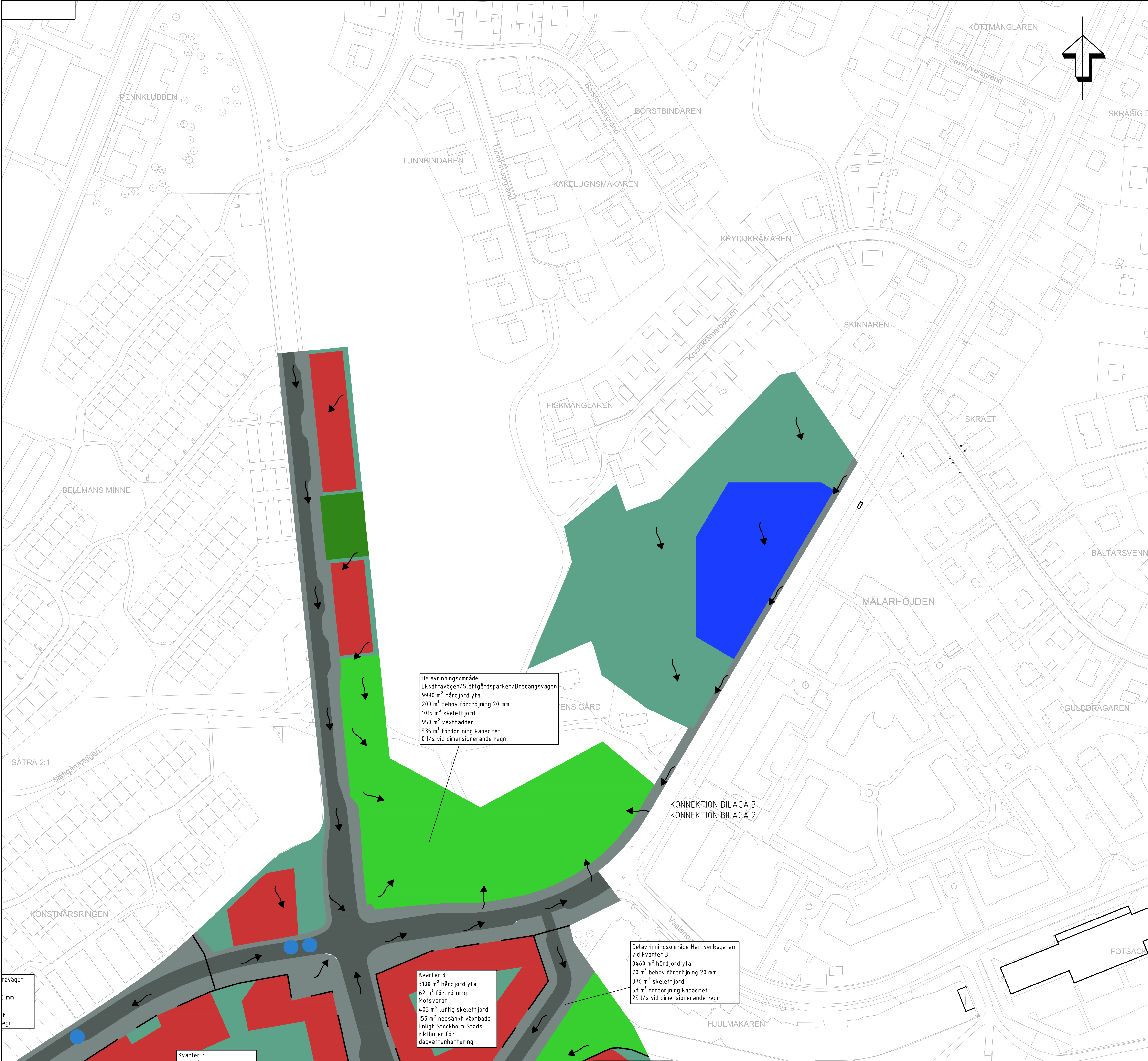
		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
		kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Belastning dagvatten	L	53	400	2.9	5.5	21	0.14	1.1	1.6
Belastning atmosfärisk deposition	L _a	6.6	370	0.29	0.47	1.7	0.018	0.086	0.12
Belastning basflöde	L _b	17	370	0.38	1.9	6.9	0.014	0.21	0.69
Belastning utflöde från recipienten	L _{out}	41	630	0.32	1.2	2.6	0.017	0.34	1.9
Punktföde från tex. andra sjöar, industriella utsläpp etc.	L _{point}	0	0	0	0	0	0	0	0
Nettobelastning till (+) / från (-) sedimenten	L _{netsed}	36	500	3.3	6.6	27	0.15	1.0	0.43

		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
		kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Belastning dagvatten	L	0.0041	13000	110	0.15	0.013
Belastning atmosfärisk deposition	L _a	0.0035	0	0	0.014	0.00072
Belastning basflöde	L _b	0.0019	2300	27	0.0088	0.0015
Belastning utflöde från recipienten	L _{out}	0.0014	1400	0.21	0.070	0.014
Punktföde från tex. andra sjöar, industriella utsläpp etc.	L _{point}	0	0	0	0	0
Nettobelastning till (+) / från (-) sedimenten	L _{netsed}	0.0082	14000	140	0.10	0.00040

Vattenbalans

Utflöde från recipient	Q _{out}	710000	m ³ /år
Totalt inflöde till recipient	Q _{in}	900000	m ³ /år
Dagvattenflöde	Q	310000	m ³ /år
Basflöde	Q _b	390000	m ³ /år
Atmosfärisk flöde	Q _a	200000	m ³ /år
Avdunstning från recipienten	Q _e	190000	m ³ /år
Punktföde från tex. andra sjöar, industriella belastningar etc.	Q _{point}	0	m ³ /år

(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning		0.15	
---	--	------	--



GEODETISKA REFERENSSYSTEM

HÖJDSYSTEM: RH2000
KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 18 00

TECKENFÖRKLARING

- BENSINSTATION
- FLERBOSTADSHUS
- GATA
- GC-VÄG
- GÅRDSYTA
- HANDEL
- INDUSTRI
- NATUR
- PARK
- SKOLA
- GRÄNS AVRINNINGSOMRÅDE
- ANKOPPLINGSPUNKT MOT SV0A

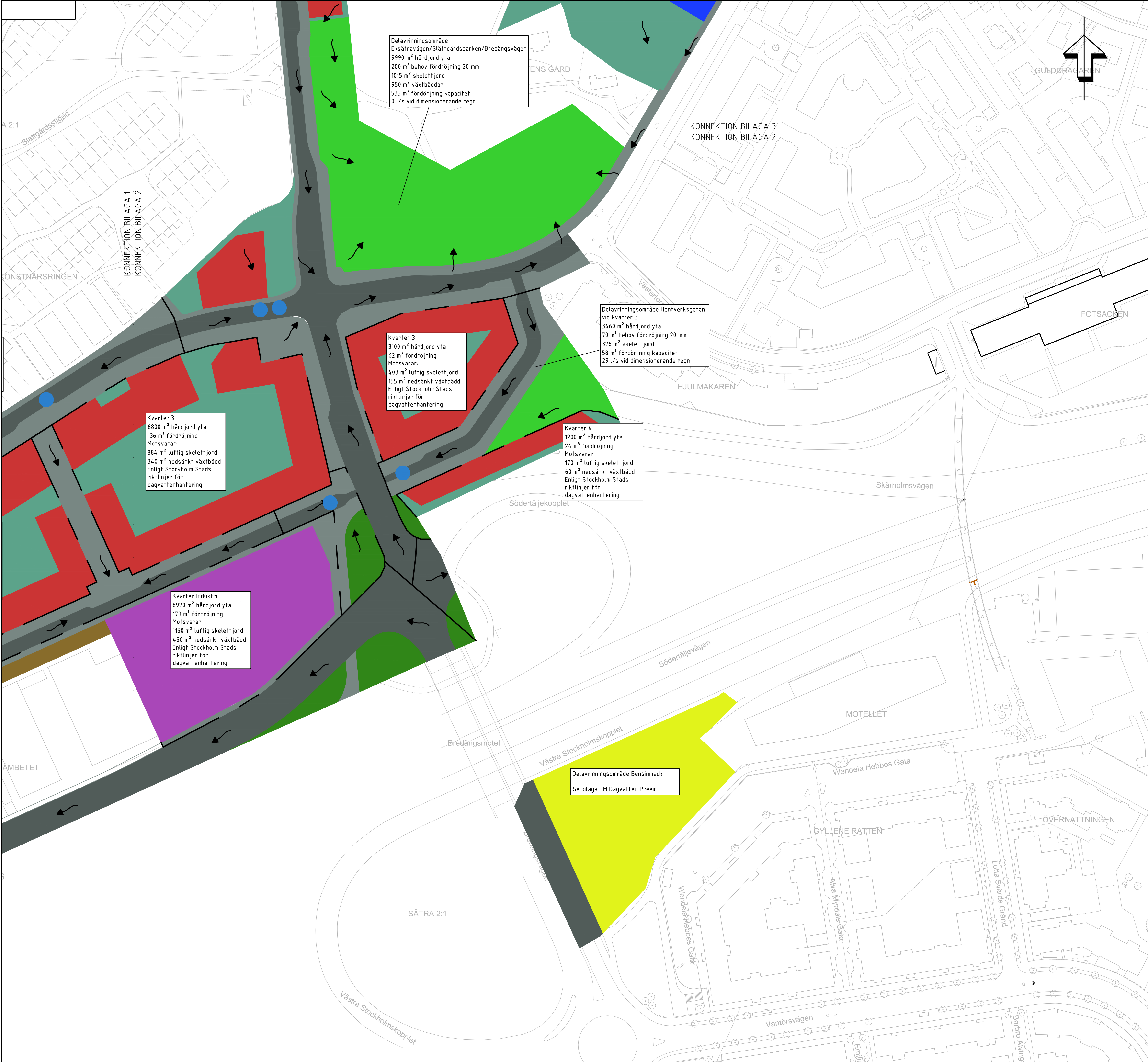
Delavrinningsområde
Eksätravägen/Slättgårdsparken/Bredängsvägen
9990 m² hårdjord yta
200 m³ behov fördröjning 20 mm
1015 m² skelettjord
950 m² växtbäddar
535 m³ fördröjning kapacitet
0 l/s vid dimensionerande regn

Delavrinningsområde Hantverksgatan
vid kvarter 3
3460 m² hårdjord yta
70 m³ behov fördröjning 20 mm
376 m² skelettjord
58 m³ fördröjning kapacitet
29 l/s vid dimensionerande regn

Kvarter 3
3100 m² hårdjord yta
62 m³ fördröjning
Motsvarar:
403 m² luftigt skelettjord
155 m² nedsänkt växtbädd
Enligt Stockholm Stads
riktlinjer för
dagvatthantering

0 10 20 30 40 50 100 m
SKALA 1:1000

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODKÄND	DATUM
<div>STRUCTOR MARK STOCKHOLM AB</div> <div>www.structor.se</div>			MÅLARÄNG DETALJPLAN STOCKHOLM	
<div>UPPDRAGSANSVARIG J. NORDLUND</div> <div>KONSTR T. NESTEUS</div> <div>STOCKHOLM</div>			<div>DAGVATTEN AVRINNINGSPLAN EFTER EXPLOATERING DEL 3</div> <div>PLAN</div> <div>KONSTRUKTIONSR GRANSK T. HOLMQUIST</div> <div>DATUM</div>	
OBJEKT NR			FORMAT A1	SKALA 1:1000
RITNINGSR			Bilaga 3	
REV				



GEODETISKA REFERENSSYSTEM

HÖJDSYSTEM: RH2000
KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 18 00

TECKENFÖRKLARING

- BENSINSTATION
- FLERBOSTADSHUS
- GATA
- GC-VÄG
- GÅRDSYTA
- HANDEL
- INDUSTRI
- NATUR
- PARK
- SKOLA
- GRÄNS AVRINNINGSGRÄNS
- ANKOPPLINGSPUNKT MOT SVOA

Delavrinningsområde
Eksälavägen/Slätthälsgränd/Bredängsvägen
9990 m² hårdjord yta
200 m³ behov fördröjning 20 mm
1015 m² skeletjord
950 m² växtbäddar
535 m³ fördröjning kapacitet
0 l/s vid dimensionerande regn

Delavrinningsområde Hantverksgatan
vid kvarter 3
3460 m² hårdjord yta
70 m³ behov fördröjning 20 mm
376 m² skeletjord
58 m³ fördröjning kapacitet
29 l/s vid dimensionerande regn

Kvarter 3
3100 m² hårdjord yta
62 m³ fördröjning
Motsvarar:
403 m² luftig skeletjord
155 m² nedsänkt växtbädd
Enligt Stockholm Stads
riktlinjer för
dagvattenhantering

Kvarter 4
1200 m² hårdjord yta
24 m³ fördröjning
Motsvarar:
170 m² luftig skeletjord
60 m² nedsänkt växtbädd
Enligt Stockholm Stads
riktlinjer för
dagvattenhantering

Kvarter 3
6800 m² hårdjord yta
136 m³ fördröjning
Motsvarar:
884 m² luftig skeletjord
340 m² nedsänkt växtbädd
Enligt Stockholm Stads
riktlinjer för
dagvattenhantering

Kvarter Industri
8970 m² hårdjord yta
179 m³ fördröjning
Motsvarar:
1160 m² luftig skeletjord
450 m² nedsänkt växtbädd
Enligt Stockholm Stads
riktlinjer för
dagvattenhantering

Delavrinningsområde Bensinmack
Se bilaga PM Dagvatten Preem

0 10 20 30 40 50 100 m
SKALA 1:1000

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GÖKKAND	DATUM
<div>STRUTORMARK STOCKHOLM AB</div> <div>www.strutormark.se</div>			MÄLARÄNG DETALJPLAN STOCKHOLM	
<div>UPPDRAGSANSVARIG J. NORDLUND</div> <div>KONSTR T. NESTEUS</div> <div>STOCKHOLM</div>			<div>DAGVATTEN AVRINNINGSPÅN EFTER EXPLOATERING DEL 2</div> <div>PLAN</div> <div>KONSTRUKTIONSNR T. HOLMQUIST</div> <div>DATUM</div>	
OBJEKT NR			FORMAT A1	SKALA 1:1000
			RITNINGSR Bilaga 2	REV

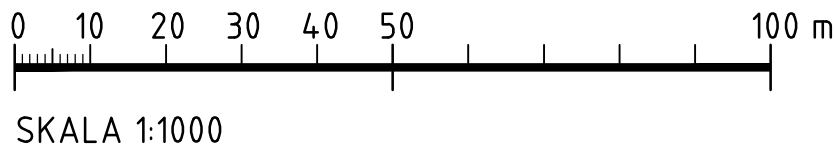


GEODETISKA REFERENSSYSTEM

HÖJDSYSTEM: RH2000
KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 18 00

TECKENFÖRKLARING

- BENSINSTATION
- FLERBOSTADSHUS
- GATA
- GC-VÄG
- GÅRDSYTA
- HANDEL
- INDUSTRI
- NATUR
- PARK
- SKOLA
- GRÄNS AVRINNINGSGRÄNS
- ANKOPPLINGSPUNKT MOT SVOA



SKALA 1:1000

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODKÄND	DATUM
			MÄLARÄNG DETALJPLAN STOCKHOLM	
<div>Structor</div> <div>STRUKTOR MARK STOCKHOLM AB</div> <div>www.structor.se</div>			DAGVATTEN AVRINNINGSPPLAN EFTER EXPLOATERING DEL 1	
UPPDRAGSANSVARIG J. NORDLUND			UPPDRAGSNUMMER	
KONSTR T. NESTEUS			KONSTRUKTIONSR	
STOCKHOLM			RITNINGSR	
			FORMAT A1	SKALA 1:1000
			OBJEKT NR	REV
			Bilaga 1	