

## PM DAGVATTEN

### RIPSAVÄGEN, KV PORTKLAPPEN Structor Mark VA



## INFÖR DETALJPLAN

2018-04-11

Rapporten är framtagen på uppdrag av MAKAB:

Lars-Åke Marklund                      projektledare



Uppdraget har utförts av Structor Mark Stockholm AB:

Martin Jonsson                      dagvatten

Tomas Holmquist                      Tekniskt ansvarig

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Sammanfattning .....	5
2	Inledning .....	7
3	Områdesbeskrivning .....	7
3.1	Befintlig situation .....	8
3.2	Planförslag .....	9
3.3	Markförutsättningar .....	10
3.4	Markföroreningar .....	11
3.5	Markavvattningsföretag .....	11
4	Recipienter .....	12
4.1	Magelungen .....	12
4.2	Långsjön .....	13
4.3	Miljö kvalitetsnormer .....	13
5	Lokala föreskrifter för dagvattenhantering .....	14
5.1	Kommunens dagvattenstrategi .....	14
5.2	Riktvärden för dagvattenutsläpp .....	15
5.3	Övriga föreskrifter (vattenskyddsområden, Natura 2000-område, etc.) .....	17
6	Flödes- och föroreningsberäkningar .....	18
6.1	Markanvändning .....	18
6.2	Flöden .....	19
6.3	Föroreningar .....	20
7	Åtgärdsförslag för dagvattenhantering för Ripsavägen, Kvarteret Portklappen 22	
7.1	Exempel på övriga åtgärdsförslag .....	23
7.1.1	Regnträdgårdar .....	24
7.1.2	Öppna diken .....	26
7.1.3	Svackdiken .....	26
7.1.4	Trädplanteringar med skelettjordsmagasin .....	27
7.1.5	Materialval .....	28
7.2	Under byggskedet (Länshållningsvatten) .....	28

8	Fortsatt arbete .....	29
9	Bilagor .....	29

## 1 Sammanfattning

Denna dagvattenutredning är framtagen på uppdrag av SISAB (Skolfastigheter i Stockholm AB) som underlag inför framtagande av detaljplan för ny förskola i Bandhagen. 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. Styrande regelverk har bl.a. varit stadens dagvattenstrategi, "Stockholms stads dagvattenstrategi 2015-03-09". Denna dagvattenutredning beskriver åtgärder för att hantera ett 20 mm nederbörd för varje kvadratmeter yta. Dagvattenutredningen beskriver även konsekvenserna vid ett 10 minuters 2-årsregn respektive 10-årsregn. Områdets befintliga storlek är på 0,39 ha och efter planförslag är området på 0,56 ha.

Föroreningsbelastningsberäkningarna är uppdelade i två tabeller, Tabell 5 och Tabell 6. I Tabell 5 presenteras nulägets areal på 0,39 ha i jämförelse med planförslagets areal på 0,56 ha (utan reningsåtgärder). Jämförelsen enligt StormTacs beräkningar visar skillnaden i föroreningsbelastningen ökar efter planförslaget, dock utan några reningsåtgärder.

Dagvattenåtgärderna kommer att behandla dagvatten för ett område på 0,14ha innebär det en total fördröjningsvolym på 28 m<sup>3</sup> vilket överstiger den volym som krävs för att fördröja det dimensionerande tioårsregnet för flöde och för den volymen som gäller för fördröjningskapacitet. Därmed krävs det att åtgärder på plats anordnas. För att kunna fördröja vattnet från de tillkommande 0,14 (0,088+0,052 ha) bestående av asfalterad yta, takyta och skolområde så föreslås det att tre fördröjningsmagasin placeras ut i två olika separata system. Det ena magasinet kräver en volym på 5m<sup>3</sup> och de resterande två magasinerna på ca 8m<sup>3</sup> vardera. För mer detaljerad beskrivning av dagvattenmagasinerna se kapitel 7.

Motiveringen till denna beräkningsuppställning är att planförslaget kommer att behandla dagvatten från vissa specifika ytor om 0,14 ha därför att planområdet delvis lutar och avrinner över gräsyta och skogbeksatt område vilket infiltreras och medför en reningseffekt som inte är medtagen i StormTacs beräkningar i Tabell 6. Därför måste samma yta (nuläge) på 0,14 ha jämföras med planförslagets dagvattenåtgärder som behandlas om en yta på 0,14 ha för att kunna se vilken skillnad dagvattenåtgärderna har på området när en jämförelse med nuläge och planförslag görs. De dagvattenåtgärder som är med i beräkningarna för planförslag med rening på 0,14 ha är baserade på att tre stycken dagvattenmagasin (ett antal kassetter med storlek 60x40x100) placeras ut. Det ena dagvattenmagasinet bör placeras i nordligt läge för att ta hälften av takvattnet från nya skolbyggnaden. De övriga två dagvattenmagasinerna bör placeras i sydlig riktning om den nya skolbyggnaden med sammankoppling till varandra och med en bräddledning som ansluter till befintligt dagvattennät.

Beräkningarna från Bilaga 3 och Bilaga 4 jämförs med varandra. Beräkningarna från Bilaga 5 och Bilaga 6 jämförs med varandra för att se skillnaden i den reningseffekt som föreslagna dagvattenåtgärder åstadkommer. Det finns idag en befintlig dagvattenledning som tar hand om takvattnet från befintlig skolbyggnad. Det föreslås att denna dagvattenledning kopplas på det sydliga dagvattenmagasinet och är därför med i StormTacs beräkningar Tabell 6 (planförslag efter rening 0,14 ha).

Föreslagna åtgärder innebär att de mål och riktlinjer som beskrivs i stadens dagvattenstrategi uppfylls och att uppsatta riktvärden underskrids.

## 2 Inledning

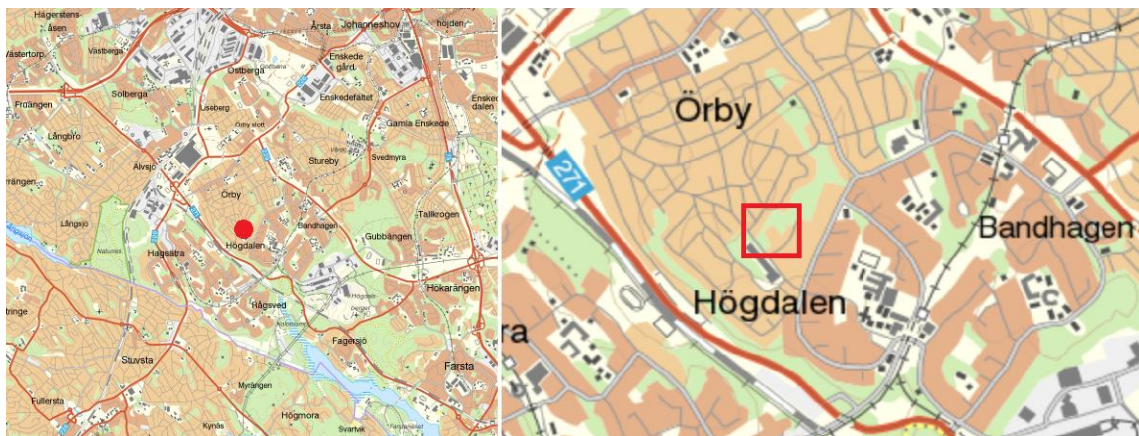
Denna dagvattenutredning är framtagen på uppdrag av SISAB (Skolfastigheter i Stockholm AB) som underlag inför framtagande av detaljplan för ny förskola i Bandhagen.

På Ripsavägen 33 i Bandhagen (Kv Portklappen) planeras en nybyggnation av en förskola på ett område om 0,56 ha, med max 10 avdelningar och plats för 180 barn. På förskoletomten finns en befintlig skolbyggnad (Skogsbackens förskola). Stadsmuseet har funnit denna byggnad bevarandevärde ur ett kulturhistoriskt perspektiv. Planförslaget föreslår att en ny förskola ska byggas på befintlig förskoletomt och placeras mot gatan (Ripsavägen). Planförslaget föreslår även att den befintliga förskolebyggnaden ska kopplas samman med den nya förskolebyggnaden genom att tillgänglighetsanpassa en gångpassage ovan mark som skall vara inglasad med tak och placeras med pelare till marken. I och med detta förslag får den nya förskolans placering en nivåskillnad från gatuentré till gårdsentré på ca 2m.

Syftet med denna utredning 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.

## 3 Områdesbeskrivning

Aktuellt område ligger i Stockholms kommun i Bandhagen strax norr om Högdalen och sydöst om Örby. De närmst liggande recipienterna är Långsjön i sydvästlig riktning, Magelungen i sydöstlig riktning och Årstaviken i nordlig riktning.



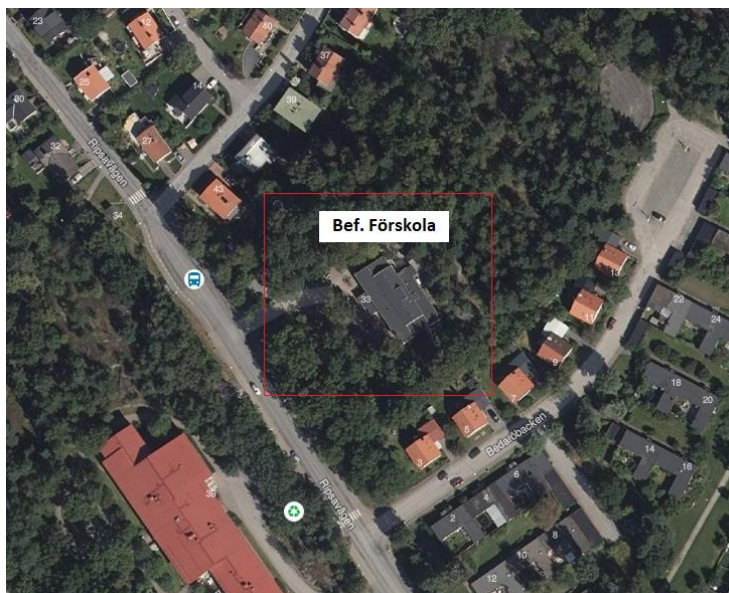
Figur 1. Planområdets läge markerat med röd färg (ungefärlig). Källa: Länsstyrelsens Webb-Gis.



### 3.1 Befintlig situation

Planområdet består idag av en befintlig förskola (Skogsbackens förskola) och består idag av fyra avdelningar. Förskolan är belägen på Ripsavägen 33. I Örby och framförallt Högdalen planeras och byggs nu många nya mycket bostäder. I förskolans direkta närhet planerar man bygga 14 stadsradhus i nordöstlig riktning om planområdet. I Bandhagen uppskattas det totala bostadsbyggandet generera ett behov av ca 30 st förskoleavdelningar.

Den befintliga förskolefastigheten består av en skolbyggnad på ca 0,054 ha, asfalterad gångväg på ca 0,033 ha, gräsyta på ca 0,013 ha, natur-/skogsområde på ca 0,21 ha, parkeringsplats på ca 0,031 ha samt en skolgård på ca 0,045 ha. Den totala arealen på den befintliga förskolefastigheten uppgår till 0,39 ha. Mark i nära anslutning kommer att köpas in och fastigheten utökas därmed i sydvästlig riktning och en mindre del i nordöstlig riktning vilket medför att planområdet vid exploatering uppgår till ca 0,56 ha. Nivåer inom planområdet varierar mellan + 41m till +47m. Den befintliga förskolans östra sida lutar i nordöstlig riktning och består av skog, gräs och asfalterad gångväg. Centralt i befintlig förskole fastighet finns lekplats och skolgård samt skog och gräsytor. Mot Ripsavägen finns en anslutning till en mindre parkeringsplats. Förskolan ligger på en höjd och området lutar från förskolan i väderstreckens olika riktningar. I området finns befintligt system för dagvattenhantering i form av en dagvattenledning med dim. 160 från befintlig förskolas västra sida med anslutningspunkt i Ripsavägen. Vattengången (VG) ligger vid inlopp på +42,57 och vid anslutningspunkt ligger VG på +40,23. I övrigt finns det gott om grönytor bestående av gräs och skog där dagvatten infiltreras naturligt. Se Figur 2.



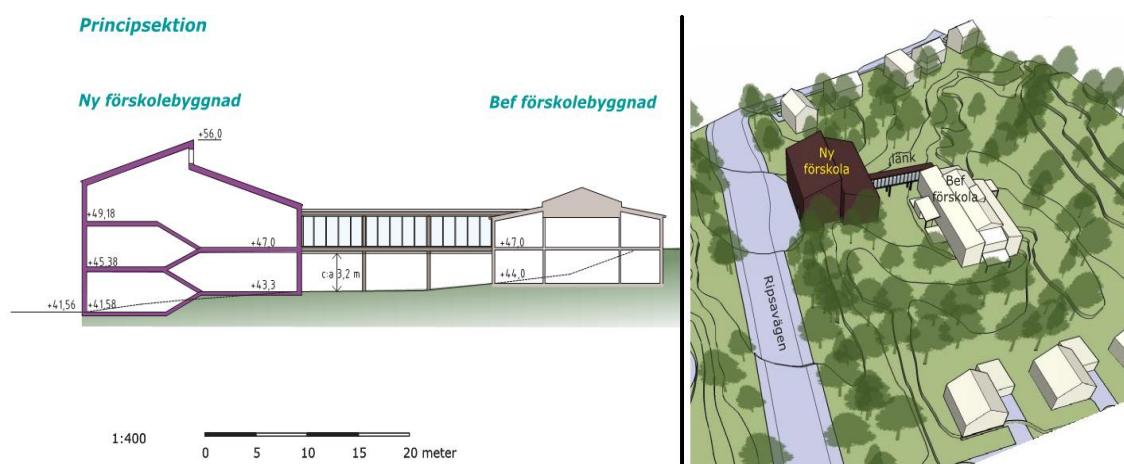
Figur 2. Översiktsbild för den befintliga förskolan.



### 3.2 Planförslag

Planförslaget möjliggör för utbyggnad av ny förskolebyggnad vid Skogsbackens förskola. Den befintliga förskolebyggnaden vill man bevara då den ur ett kulturhistoriskt perspektiv anses bevarandevärde. Därför föreslår planförslaget att en ny förskolebyggnad placeras mot Ripsavägen för enkel angöring och för att skapa en skyddad förskolegård. Den södra delen av tomten som vetter mot Ripsavägen är kuperad med berg i dagen och har flera träd där marken lämnas mer orörd. Planförslaget föreslår även att den nya byggnaden sammankopplas till den äldre förskolan. Sammankopplingen sker centralt från den nya byggnaden och ansluter till befintlig förskolas norra del. Därmed skapas också ett naturligt vädskydd ovanför den nya förskolans gårdsentré. Planområdet är ca 0,56 ha stort. Se Figur 3. Den nya förskolebyggnaden planeras att vara ca 15 hög.

Nivåskillnaderna på tomten ger förutsättningar för att göra en halvplansförskjutning av den nya förskolebyggnaden, vilket möjliggör även att den nya byggnaden kan förskjutas i sidled vilket illustreras i Figur 3.



Figur 3. Illustrationsbild över placering och gestaltning av ny förskolebyggnad<sup>1</sup>.

Dagvattenhanteringen bör i förstahand utföras lokalt med lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD). Detta kan åstadkommas med att leda dagvatten från hårdgjorda ytor till dagvattenmagasin placerade inom fastigheten samt grönytor. Dagvattenmagasinen ansluts med

<sup>1</sup> Gestaltningssidéer för Kv Portklappen, Max Arkitekter, 2018-03-09

bräddavlopp till befintlig anslutningspunkt för dagvattenledning i Ripsavägen. Se kapitel 6 för detaljerad beskrivning av dagvattenåtgärder.

### 3.3 Markförutsättningar

Planområdet består till största delen av glacial lera och urberg enligt jordartskartan Bild 2. Se även Bilaga 2. Enligt berggrundskartan i Bild 2 består marken inom planområdet till största del utav kvarts-fältspatrik sedimentär bergart (sandsten, gråvacka m.m.). Se även Bilaga 1.

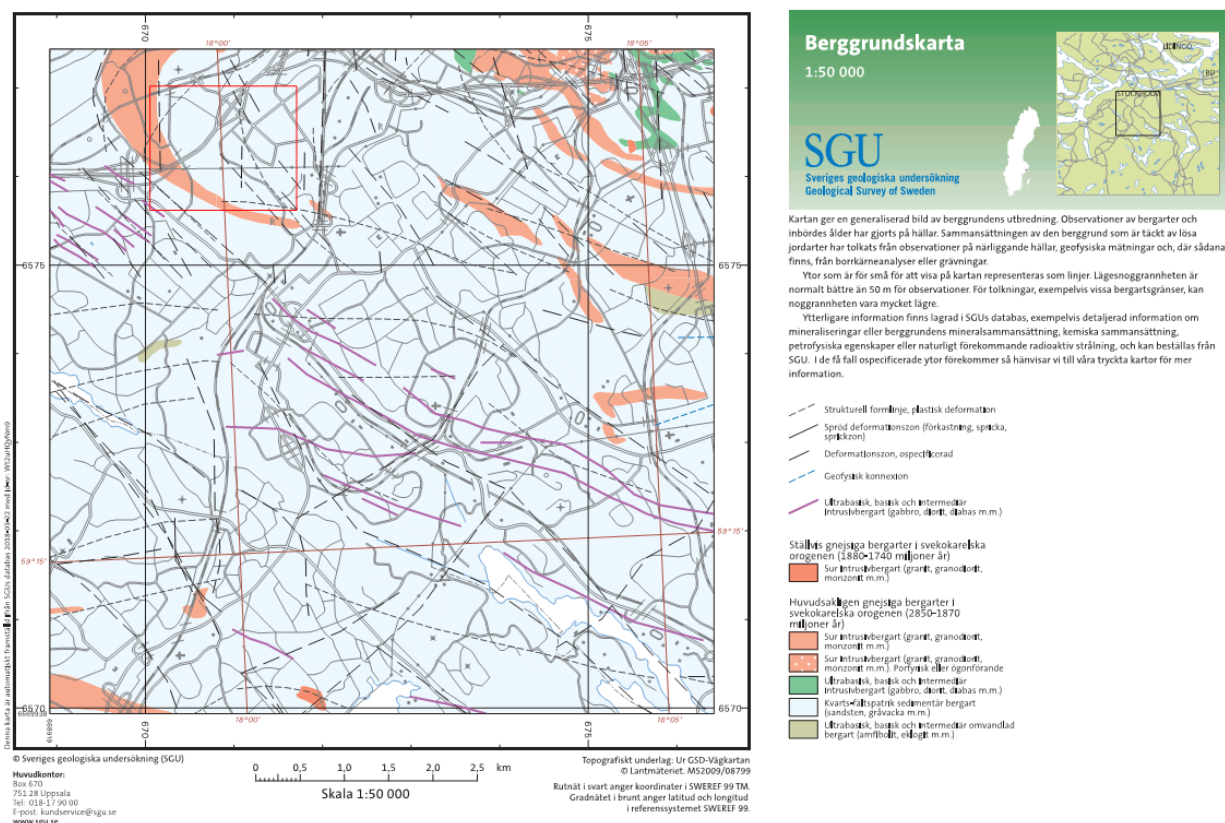


Bild 1. Berggrundskarta där planområdet är markerat grovt med röd fyrkant.

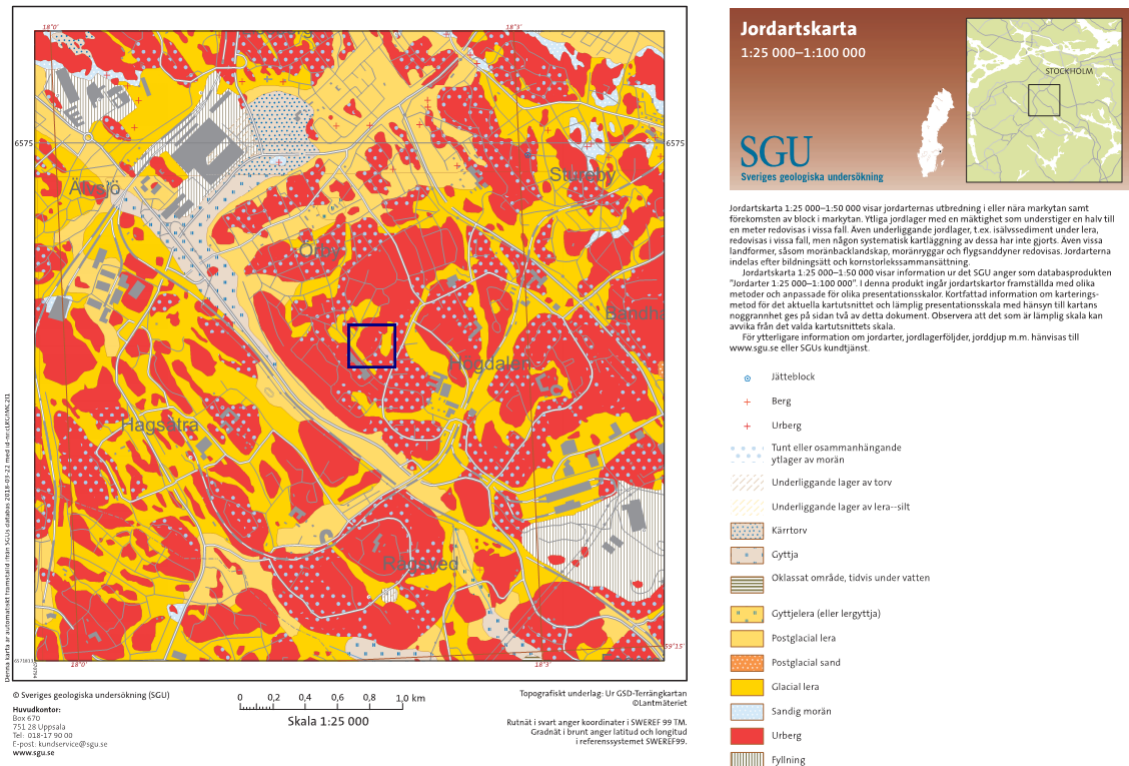


Bild 2. Jordartskarta där planområdet är markerat med blå fyrkant.

### 3.4 Markföroreningar

Förekomsten av markföroreningar har undersökts för att säkerställa att infiltration av dagvatten är lämpligt i området. Resultaten visar att inga markföroreningar påträffats inom planområdet enligt Stockholms länsstyrelses Webb-Gis<sup>2</sup>.

### 3.5 Markavvattningsföretag

Det finns inga registrerade torrlägnings-/markavvattningsföretag inom planområdet. Däremot finns två markavvattningsföretag registrerat enligt Stockholms länsstyrelses Webb-Gis i närområdet ca 600m från planområdet, vilket omfattar b.la. Magelungens sänkning samt torrläggning av Brännkyr<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Stockholms länsstyrelses Webb-Gis

<sup>3</sup> Stockholms länsstyrelses Webb-Gis



#### 4 Recipient

Det finns fyra närliggande recipienter för planområdet vilka är **Magelungen, Långsjön, Drevviken** samt **Årstaviken**, där Magelungen och Långsjön är de närmast liggande recipienterna ca 1km från planområdet.

Se Figur 4 för en översiktsbild där planområdet och närliggande recipienter redovisas.



Figur 4. Översiktsbild över närliggande recipienter till planområdet. Planområdet markerat med röd rektangel (ungefärlig position) och recipienter markerade med röd pil.

Avrinnande dagvatten från planområdet leds idag till befintligt dagvattennät. Även efter planförslagets genomförande kommer dagvatten att ledas till befintligt dagvattennät men efter fördröjning och infiltration med LOD. Bräddavlopp från dagvattenkassetter föreslås ansluts till dagvattennätet i Ripsavägen.

#### 4.1 Magelungen

Magelungen är en sjö med en area på 2 km<sup>2</sup> och gränsar mellan Huddinge och Stockholms kommun. Det finns flera badplatser kring sjön, bland annat Farsta strandbad och Ågesta

naturistbad. Magelungen är en vattenförekomst enligt EU:s vattendirektiv och ska uppnå en god ekologisk status till 2021. Magelungens nuvarande status är "otillfredsställande". (Se kapitel 3.3 Miljökvalitetsnormer för djupare beskrivning). Magelungen är näst Drevviken den största sjön i Stockholmsområdet där Fagersjövikens är den grundaste delen med mindre än 2 meters vattendjup. I den sydöstra delen av sjön är det största djupet på ca 14 meter<sup>4</sup>.

#### 4.2 Långsjön

Långsjön ligger i ett gammalt villaområde på gränsen mellan Stockholm och Huddinge. Tillrinningsområdet upptas huvudsakligen av villaområden. Tillförseln av näringsämnen och föroreningar kommer huvudsakligen från omgivande bebyggelse och vägar. Den andra källan av betydelse är bräddvatten som släpps ut som orenat avloppsvatten. Sjöns vattenstånd regleras av en damm i utloppet i den nordvästra änden. Utflödet rinner till Vårbyfjärden i Mälaren. Långsjön används delvis för bad och delvis för fiske och kräftfiske. Stockholms stad arbetar nu med att fram ett åtgärdsprogram för Långsjön där målet är att uppnå en god status enligt EU:s vattendirektiv till 2021 eller senast till 2027. Det rådande miljötillståndet i Långsjön är höga näringshalter. Den ekologiska statusen i Långsjön är måttlig och den uppnår ej god kemisk status.

#### 4.3 Miljökvalitetsnormer

Magelungen är en vattenförekomst och har klassificerats av Länsstyrelsen och Vattenmyndigheterna till otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej kemisk status. Förslag till uppdaterad miljökvalitetsnorm är *God ekologisk status* år 2021<sup>5</sup>. Det generella förbättringsbehovet för att Magelungen ska uppnå miljökvalitetsnormen är att förbättra de miljöproblem som infinner sig i vattenförekomsten vilket är övergödning p.g.a. belastning av näringsämnen samt miljögifter från diffusa källor, mark som kan vara förorenad från tidigare industriverksamhet.

Långsjön är en vattenförekomst och har klassificerats av Länsstyrelsen och Vattenmyndigheterna till måttlig ekologisk status och uppnår ej kemisk status. Förslag till uppdaterad miljökvalitetsnorm är *God ekologisk status* år 2021. Det generella förbättringsbehovet för att Långsjön ska uppnå miljökvalitetsnormen är att förbättra de

---

<sup>4</sup> Stockholms Miljöbarometer

<sup>5</sup> Stockholms Miljöbarometer

miljöproblem som infinner sig i vattenförekomsten vilket är övergödning p.g.a. belastning av näringsämnen samt miljögifter av Antracen.

### **Ekologisk status**

Motiveringen till varför Magelungen har en otillfredsställande ekologisk status beror delvis på växtplankton och näringsämnespåverkan. Allmänna förhållanden (sammanvägd status för halt av näringsämnen, siktdjup och försurning har måttlig status.

Långsjön bedöms uppnå måttlig ekologisk status p.g.a. växtplankton-klorofyll a. Allmänna förhållanden (sammanvägd status av halt av näringsämnen, siktdjup och försurning anses vara måttlig. Anledningen till att Långsjön har en måttlig ekologisk status är att man reducerade fosforhalterna under 2006 genom att behandla bottensediment med aluminium för att fälla ut fosfor.

### **Kemisk status**

Motiveringen till varför Magelungen inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är p.g.a. Kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE) och PFOS.

## **5 Lokala föreskrifter för dagvattenhantering**

### **5.1 Kommunens dagvattenstrategi**

Kommunens dagvattenstrategi, antagen i kommunfullmäktige 2015-03-09, beskriver kommunens mål med dagvattenhanteringen och ger riktlinjer för plan- och projekteringsarbetet. Riktlinjerna för nyexploatering säger bland annat att dagvattenhanteringen ska tas omhand lokalt, så nära dagvattnets uppkomst som möjligt. Omhändertagande av dagvatten innebär att såväl miljömässiga, ekonomiska samt sociala behov ska tillgodoses. Genom att ge utrymme åt dagvattnet nära dess uppkomst och efterlikna en naturlig avrinning i stadsmiljön, erhålls en rad fördelar ur ett hållbarhetsperspektiv.



Målen för en hållbar dagvattenhantering enligt Stockholms stads dagvattenstrategi är att<sup>6</sup>:

- Ge en förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten där dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i stadens samtliga vattenområden.
- Robust och klimatanpassad dagvattenhantering där dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden med intensivare nederbörd och höjda vattennivåer i sjöar, kustvatten och vattendrag
- Resurs och värdeskapande för staden där dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön
- Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande där en hållbar dagvattenhantering behöver beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden.

För att uppnå de ovanstående målen säger Stockholms stads dagvattenstrategi b.l.a. att i första hand ska åtgärder vidtas vid källan så dagvattnet inte förorenas. I andra hand ska dagvatten hanteras nära uppkomsten genom lokala dagvattenlösningar på kvartersmark och allmän mark. I tredje hand ska dagvatten renas i anläggningar.

Det finns även särskilda riktlinjer för hur dagvatten från kvartersmark ska hanteras. Riktlinjerna ska tillämpas vid ny- och större ombyggnation i tät stadsbebyggelse. Riktlinjerna säger b.l.a. att dagvatten från kvartersmark ska fördröjas och renas inom kvarteret. Anläggningarna ska klara att fördröja och rena dagvatten från regn som ger upp till **20 mm** nederbörd. Material som innehåller höga halter av zink, koppar och andra miljöfarliga ämnen ska undvikas. Exempel på sådana material är obehandlade förzinkade belysningsstolpar och tak- och avvattningssystem i koppar.

## 5.2 Riktvärden för dagvattenutsläpp

Enligt Weserdomen från 2016<sup>7</sup> får ingen enskild kvalitetsfaktor försämrats även om den sammanlagda statusen blir bättre. Om dagvatten delvis leds från planområdet till närliggande recipienter så kan separata kvalitetsfaktorer påverkas negativt och därmed kan detta påverka miljökvalitetsnormerna negativt. Miljösamverkan Stockholms län har tagit fram en vägledning för en förenklad uppskattning av föroreningsgrad vid olika markanvändning. Se Tabell 2. När bedömningen av reningsbehovet görs måste en rimlighetsavvägning av varje enskilt fall göras i

<sup>6</sup> Stockholms stads dagvattenstrategi, 2015-03-09

<sup>7</sup> Stockholms stads Miljöbarometer

enlighet med 2 kap. 7 § miljöbalken. Tabell 1. Förenklad uppskattning av föroreningsgrad framtagna av Miljösamverkan Stockholms Län.

Tabell 1. En rimlighetsavvägning av varje enskilt fall. Förenklad uppskattning av föroreningsgrad framtagna av Miljösamverkan Stockholms Län.

Markanvändning	Föroreningshalt	Omhändertagande /Reningsbehov	Anmärkning
<b><u>Kvartersmark</u></b>			
Villaområden/Lokalgator	Låga	LOD	Koppartak ger höga halter koppar i dagvattnet. Plåttak avger måttliga kopparhalter men höga zink- och kadmiumhalter för dagvattnet.
Flerfamiljehus och arbetsområden, parkeringsytor, lokalgator	Måttliga	LOD. Nedströms större områden kan rening vara aktuell beroende av ex, antal P-platser, fordon, storlek på hårdgjord yta	
Större parkeringsytor och terminalområden	Måttliga-Höga	LOD med särskilt reningsfokus	Utred reningsbehov utifrån recipientens känslighet och i vilken omfattning parkeringsytan används
Industriområden, lokalgator	Måttliga-Höga	LOD med särskilt reningsfokus	Kan variera beroende på verksamhet
<b><u>Allmän mark</u></b>			
Parker och naturmark	Låga		LOD, ett förhandsval. Bortledning är ett slutalternativ när övrigt inte fungerar.
Lokalgator <10 000 fordon/dygn	Låga-Måttliga	LOD	LOD, ett förhandsval. Bortledning är ett slutalternativ när övrigt inte fungerar.
Trafikleder 10 000–30 000 fordon/dygn	Måttliga-Höga	LOD med särskilt reningsfokus	Utred reningsbehov utifrån recipientens känslighet
Trafikleder > 30 000 fordon/dygn	Höga	LOD med särskilt reningsfokus	Utred reningsbehov utifrån recipientens känslighet

Det finns inga nationellt antagna rikt- eller gränsvärden för dagvatten, men flera framtagna förslag. Stockholm kommun använder sig av riktvärden för dagvatten framtagna av Regionala dagvattennätverket i Stockholms län<sup>8</sup>. Riktvärdena är uppdelade efter hur utsläppet ser ut och till vilken typ av recipient dagvattnet leds. För aktuell detaljplan är riktvärden för nivå 2M applicerbara.

Tabell 2. Riktvärden för dagvattenutsläpp framtagna av Regionplane- och trafikkontoret i Stockholms län. Nivå 1 innebär direktutsläpp till recipient, nivå 2 är delområden och nivå 3 gäller för verksamhetsutövaren.

Ämne* [µg/l]	Mindre sjöar, vattendrag och havsvikar		Större sjöar och hav		Verksamhets- utövare
	1M	2M	1S	2S	
Fosfor, P	160	175	200	250	250
Kväve, N	2000	2500	2500	3000	3500
Bly, Pb	8	10	10	15	15
Koppar, Cu	18	30	30	40	40
Zink, Zn	75	90	90	125	150
Kadmium, Cd	0,4	0,5	0,45	0,5	0,5
Krom, Cr	10	15	15	25	25
Nickel, Ni	15	30	20	30	30
Kvicksilver**, Hg	0,03	0,07	0,05	0,07	0,1
Suspenderat material, SS	40 000	60 000	50 000	75 000	100 000
Olja	400	700	500	700	1 000

\* Totala fraktioner avses för näringsämnen och metaller (ej filtrerat eller centrifugerat prov)

\*\* Om endast riktvärdet för detta ämne överskrids så bör inte endast detta utgöra beslutsunderlag för åtgärder p.g.a. osäkert dataunderlag.

### 5.3 Övriga föreskrifter (vattenskyddsområden, Natura 2000-område, etc.)

Det finns inga registrerade vattenskyddsområden eller Natura 2000-områden inom eller i närheten av planområdet.

<sup>8</sup> Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, Regionala dagvattennätverket i Stockholm län, Riktvärdesgruppen, Regionplane- och trafikkontoret, Stockholms läns landsting, 2009.

## 6 Flödes- och föroreningsberäkningar

För att beräkna vattenflöden och föroreningstransporter med dagvattnet från planområdet har recipient- och dagvattenmodellen StormTac<sup>9</sup> 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.

### 6.1 Markanvändning

Flödes- 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 3 presenteras de ytor och avrinningskoefficienter som ligger till grund för flödes- och föroreningsberäkningarna.

Tabell 3. Markanvändning och avrinningskoefficienter för planområdet i nuläget och efter utbyggnad enligt planförslag.

Markanvändning	Avrinningskoefficient (årsbasis/större regn)	Nuläge [ha]	Planförslag [ha]
Gata	0,85/0,80	0.033	0.097
Parkering	0,85/0,80	0.031	
Skog	0,05/0,05	0.21	0.31
Tak	0,90/0,90	0.054	0.11
Gräsyta	0,10/0,10	0.013	0.012
Skolområde	0,45/0,5	0.045	0.026
Total area [ha]		0.39	0.56
Total avrinningskoefficient		0.33	0.38
Total reducerad area (hårdgjord yta)		0.13	0.21

<sup>9</sup> StormTac webbapplikation, version 18.1.1 (2018-03-22).

## 6.2 Flöden

Flödesberäkningar har utförts för ett medelår, för ett regn med en återkomsttid på 2 år samt för ett regn med en återkomsttid på 10 år. För det dimensionerande 10-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 4.

Tabell 4. 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*
Medelårsflöde	1100 m <sup>3</sup> /år	1700 m <sup>3</sup> /år
2-årsregn (varaktighet 10 minuter)	17,4 l/s	35,2 l/s
10-årsregn (varaktighet 10. minuter)	29,5 l/s	59,9 l/s
* klimatkfaktor 1,25	1,0	1,25

Resultaten visar att flödet ökar med 30,4 l/s för ett 10 minuters regn med 10 års återkomsttid vilket är en direkt konsekvens av ökad andel hårdgjorda ytor samt med en inberäknad klimatkfaktor på 1,25. För att kunna reducera flödet till det nuvarande 10-årsregn med 10 minuters återkomsttid behövs det en volym som motsvarar skillnaden i flöden under regnets varaktighet. Det innebär 30,4 l/s i 10 minuters tid vilket är 18,2 m<sup>3</sup>.

Stockholms Stads riktlinjer för dagvattenhantering säger att man måste fördröja 20 mm nederbörd för varje kvadratmeter hårdgjord yta i minst tolv timmar. Dagvattenåtgärderna kommer att behandla dagvatten för ett område på 0,14ha innebär det en total fördröjningsvolym på 28 m<sup>3</sup> vilket överstiger den volym som krävs för att fördröja det dimensionerande tioårsregnet för flöde och för den volymen som gäller för fördröjningskapacitet. Därmed krävs det att åtgärder på plats anordnas. För att kunna fördröja vattnet från de tillkommande 0,14 (0,088+0,052 ha) bestående av asfalterad yta, takyta och skolområde så föreslås det att tre fördröjningsmagasin placeras ut i två olika separata system. Det ena magasinet kräver en volym på 5m<sup>3</sup> och de resterande två magasinerna på ca 8m<sup>3</sup> vardera. För mer detaljerad beskrivning av dagvattenmagasinen se kapitel 7.

### 6.3 Föroreningar

Nedan presenteras resultaten från de föroreningsberäkningar som gjorts för planområdet vid utsläppspunkten. Mängden (kg/år) respektive koncentrationen ( $\mu\text{g/l}$ ) föroreningar i dagvattnet visas för dagens markanvändning (nuläge), efter exploatering (planförslag) utan reningsåtgärder samt med föreslagna reningsåtgärder som presenteras i avsnitt 7.

Föroreningsbelastningsberäkningarna är uppdelade i två tabeller, Tabell 5 och Tabell 6. I Tabell 5 presenteras nuläget areal på 0,39 ha i jämförelse med planförslagets areal på 0,56 ha (utan reningsåtgärder). Jämförelsen enligt StormTacs beräkningar visar skillnaden i föroreningsbelastningen ökar efter planförslaget, dock utan några reningsåtgärder. Motiveringen till denna beräkningsuppställning är att planförslaget kommer att behandla dagvatten från vissa specifika ytor om 0,14 ha därför att planområdet delvis lutar och avrinner över gräsyta och skogbeksatt område vilket infiltreras och medför en reningseffekt som inte är medtagen i StormTacs beräkningar i Tabell 6. Därför måste samma yta (nuläge) på 0,14 ha jämföras med planförslagets dagvattenåtgärder som behandlas om en yta på 0,14 ha för att kunna se vilken skillnad dagvattenåtgärderna har på området när en jämförelse med nuläge och planförslag görs. De dagvattenåtgärder som är med i beräkningarna för planförslag med rening på 0,14 ha är baserade på att tre stycken dagvattenmagasin (ett antal kassetter med storlek 60x40x100) placeras ut. Det ena dagvattenmagasinet bör placeras i nordligt läge för att ta hälften av takvattnet från nya skolbyggnaden. De övriga två dagvattenmagasinet bör placeras i sydlig riktning om den nya skolbyggnaden med sammankoppling till varandra och med en bräddledning som ansluter till befintligt dagvatten nät.

Det finns idag en befintlig dagvattenledning som tar hand om takvattnet från befintlig skolbyggnad. Det föreslås att denna dagvattenledning kopplas på det sydliga dagvattenmagasinet och är därför med i StormTacs beräkningar Tabell 6 (planförslag efter rening 0,14 ha).



Tabell 5. Föroreningsbelastning (kg/år) från planområdet i nuläget, efter exploatering utan rening.

Ämne	Nuläge (0,39 ha) [kg/år]	Planförslag före rening (0,56 ha) [kg/år]
Fosfor, P	0,11	0,14
Kväve, N	1,3	2
Bly, Pb	0,0091	0,0055
Koppar, Cu	0,10	0,022
Zink, Zn	0,054	0,042
Kadmium, Cd	0,00049	0,00075
Krom, Cr	0,0070	0,0077
Nickel, Ni	0,0065	0,0065
Kvicksilver, Hg	0,000024	0,000033
Suspenderat material, SS	46	29
Olja	0,40	0,50

Resultatet från Tabell 5 visar att föroreningsbelastningarna efter planförslaget ökar. Detta beror delvis på att en större total areal är med i planförslaget för genomförande och delvis pga. att en större hårdgjord yta är med i planförslaget (asfalterad yta och takyta). Värt att notera är att ingen reningseffekt är angiven med någon form av dagvattenåtgärd och därför ökar mängden föroreningar på årsbasis.

Tabell 6. Föroreningsbelastning (kg/år) från planområdet i nuläget, efter exploatering med rening.

Ämne	Nuläge (0,14 ha före rening) [kg/år]	Planförslag (0,14 ha efter rening) [kg/år]
Fosfor, P	0,053	0,032
Kväve, N	0,83	0,20
Bly, Pb	0,0015	0,00014
Koppar, Cu	0,0064	0,00043
Zink, Zn	0,016	0,0013
Kadmium, Cd	0,00030	0,000028
Krom, Cr	0,0026	0,00018
Nickel, Ni	0,0023	0,00034
Kvicksilver, Hg	0,000015	0,0000015
Suspenderat material, SS	19	1,0
Olja	0,14	0,050

Resultatet från Tabell 6 visar att föroreningsbelastningen inte ökar efter att ha applicerat dagvattenåtgärder i StormTac. Nulägets 0,14 ha består i en parkeringsplats på 0,031 ha, befintlig takyta på skola på 0,0536 ha samt naturmark på 0,0559 ha. Anledningen till att 0,14 ha

är med i dessa beräkningar är att dagvattenåtgärderna endast kommer att behandla dagvatten från dessa ytor. Planförslagets 0,14 ha är baserat på en takyta på 0,0965 vilket inkluderar befintligt skoltak samt nya skolbyggnadens tak, och skolgården på 0,0265 ha. Den resterande ytan för planförslaget rinner över gräsyta och naturområde och infiltreras i marken vilken ger en viss reningseffekt.

## 7 Åtgärdsförslag för dagvattenhantering för Ripsavägen, Kvarteret Portklappen

Dagvatten från kvartersmark bör passera kvalitetshöjande lokal anläggning för rening eller fördröjning av dagvatten innan utsläpp till det kommunala dagvattennätet. Exempel på kvalitetshöjande åtgärdsanläggningar för kvartersmark kan vara regnträdgårdar, svackdiken, dagvattendammar eller fördröjningsmagasin. Även dagvatten från hårdgjorda ytor, exempelvis takytor kan kopplas direkt med stuprör med utkastare i planteringar, grönytor eller skelettjordar.

Takvatten klassas som mindre förorenat och antas kunna fördröjas inom respektive fastighet som tidigare exempel i ovanstående text kan takvattnet genom stuprör med utkastare ha sitt utflöde i fördröjningsanläggning så som regnbädd, dagvattenmagasin (i form av dagvattenkassetter) eller annan form av fördröjningsmagasin. Dagvattenmagasin förses med bräddavlopp som kopplas till dagvattennätet. Vid extrem nederbörd, exempelvis vid ett 100-årsregn, kan dagvattnet från kvarteret ledas ut på gatan. Gatan kan därmed fungera som en sekundär avrinningsväg mot närliggande recipient. Det är därför viktigt att höjdsättning av gatan sker med lutning mot recipient samt att kvarterets höjdsättning är högre än gatans med lutning mot vägen.

Ett fördröjningsmagasin kan anläggas under mark för att samla upp dagvattnet och rena det innan dagvattnet leds vidare. Ämnen som renas i ett magasin är fosfor, metaller och partikelbundna oljeföroreningar. Regn som faller över städer leds ofta via dagvattenbrunnar och dagvattenledningar under mark till reningsanläggningar eller närliggande recipienter. Fördelen med ett fördröjningsmagasin är att vattnet kan samlas upp och fördröjas i ett magasin då utloppet är placerat högre än magasinets botten medför detta att föroreningarna stannar kvar i magasinet. Det renade dagvattnet kan ledas ut och kopplas till befintligt dagvattennät i gatan. Ett exempel på ett fördröjningsmagasin är dagvattenkassetter.

En dagvattenkassett med storleken 60x40x100 med 96 % hållrum, kan placeras strategiskt beroende på det platsspecifika behovet av utrymme. I det här fallet kommer flera dagvattenkassetter att behöva användas för att utgöra det fördröjningsbehov som krävs för det dagvatten som kan fördröjas och ledas till kassetterna. Det första dagvattenmagasinet är

beräknat till en storlek om ca 5 m<sup>3</sup> (vilket kräver 20st kassetter). Detta magasin kan omhänderta takvatten från halva taket av den nya förskolebyggnaden och ledas via stuprör till dagvattenledning och kopplas till det nordliga dagvattenmagasinet. Kassetterna kan placeras enligt Figur 5 och formas enligt utrymmesbehovet på plats. 60 cm överbyggnad och ett bottendjup på -1,4m till underkant magasin krävs vid byggnation av magasin. Det två övriga dagvattenmagasinen behöver vara ca 8 m<sup>3</sup> vardera för att fördröja dagvatten från dels halva takytan från nya förskolebyggnaden samt delar av skolgården och hårdgjorda ytor kring södra delen av den nya förskolebyggnaden. Även dagvatten från befintlig skolbyggnads takyta som idag leds via dagvattenledning till anslutningspunkt i gatan kan kopplas på dagvattenmagasinet i den södra delen. Se Bilaga 6 på föreslagen skiss och utformning. Bilaga 6 visar avrinningspilar i grönt samt dagvattenmagasinen och ledningar i grönt.

Figur 5 visar hur dagvattenkassetter kan placeras för att utforma och planera efter behov.



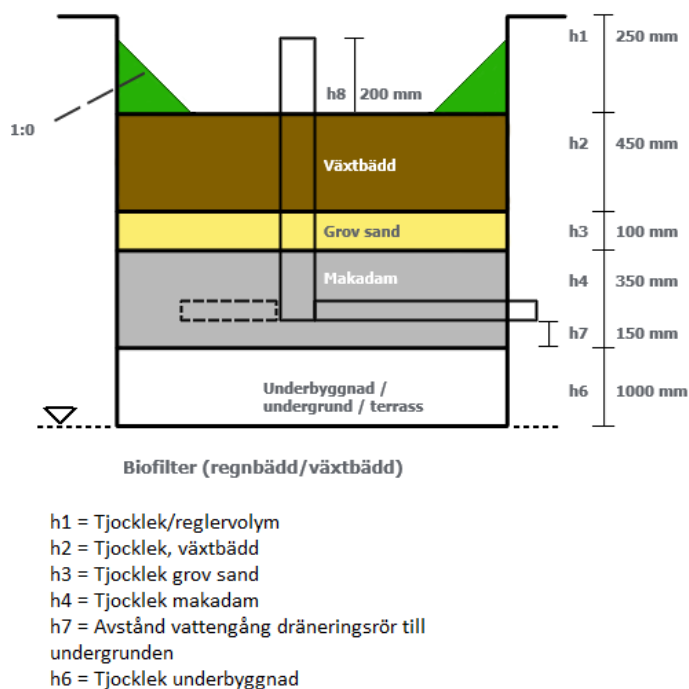
Figur 5. Exempelbild på dagvattenkassetter och hur dessa kan placeras.

## 7.1 Exempel på övriga åtgärdsförslag

I följande kapitel beskrivs exempel på övriga åtgärdsförslag gällande dagvattenhantering som kan användas för inspiration och exemplifiera hur olika dagvattenanläggningar kan se ut samt hur dessa olika åtgärdsförslag kan användas vid olika typer av platsspecifika förhållanden.

### 7.1.1 Regnträdgårdar

Regnträdgårdar bör bestå av växter som tål både torka och höga vattennivåer. Regnvatten kan tillfälligt magasineras och fördröjas innan vidare transport till dagvattennätet. Regnträdgårdars syfte är att fördröja dagvattnet men ger även en ökad avdunstning och rening av dagvatten. Fördelen med regnträdgårdar är att de kan placeras i direkt anslutning till byggnader och därmed ge ökad tillgänglighet för stuprör att kopplas till anläggningen. En annan fördel med regnträdgårdar är den estetiska värdefullheten den kan bidra med som i sin tur kan skapa ökad trivsel för boenden. Se figur 6 för principskiss över en regnträdgård. Se även Figur 7 för exempel på hur regnträdgården ser ut i sektion med översvämningsskydd som bräddar mot gata eller dagvattennät eller annan form av mottaglighet så som grönyta. Se även Figur 8 som en inspirationsbild över utformningen av en växtbädd/regnträdgård.



Figur 6. Principskiss över regnträdgård från StormTac.



Figur 7. Principskiss över regnträdgård/växtbädd anslutning med stuprör.



Figur 8. Inspirationsbild över utformning av regnbädd/växtbädd.

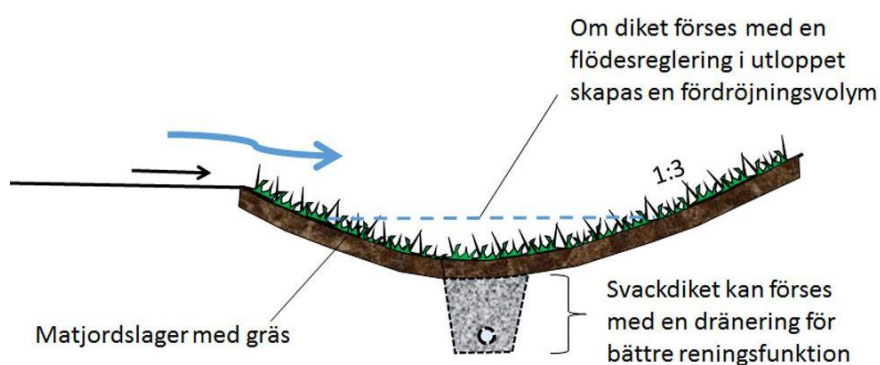


### 7.1.2 Öppna diken

Att leda dagvatten i öppna diken istället för i ledningar har många fördelar. I ett öppet dike tillåts vattnet infiltrera marken vilket leder till minskat flöde att hantera nedströms. Dagvatten som leds i öppna diken får en trögare avledning och längre uppehållstid. När vattenhastigheten minskar ökar sedimentationen och eftersom många föroreningar typiska för dagvatten är partikelbundna renas vattnet i diken. Om diken utförs gräsklädda ökar uppehållstiden ytterligare och leder dessutom till växtupptag av framförallt näringsämnen. Ur reningssynpunkt är väl fungerande diken utformade breda med flacka släntlutningar och helst trapetsoidformade (rak botten istället för v-formad).

### 7.1.3 Svackdiken

Svackdiken anläggs med samma grundprincip som öppna diken men begreppet används när släntlutningarna är extremt flacka, så att ytan kan användas som t.ex. gräsmatta eller lektya i torrväder. Endast vid stor nederbörd blir vatten stående i svackdikena som då fördröjer vattnet, medger infiltration och minskar risken för översvämning nedströms. Svackdiken är i första hand effektiva att snabbt får bort dagvatten från gator och minska risken för översvämningar. Ett svackdike kan också bidra till en ökad reningseffekt av dagvattnet. När dagvattnet rinner genom gräsdiket samlas sand och grova partiklar upp innan vattnet rinner vidare, antingen till dagvattennätet eller till någon ansluten dagvattenreningsanläggning. Se Figur 9 för principskiss över utformningen av ett svackdike.



Figur 9. Principskiss över ett svackdike från Stockholms miljöbarometer<sup>10</sup>.

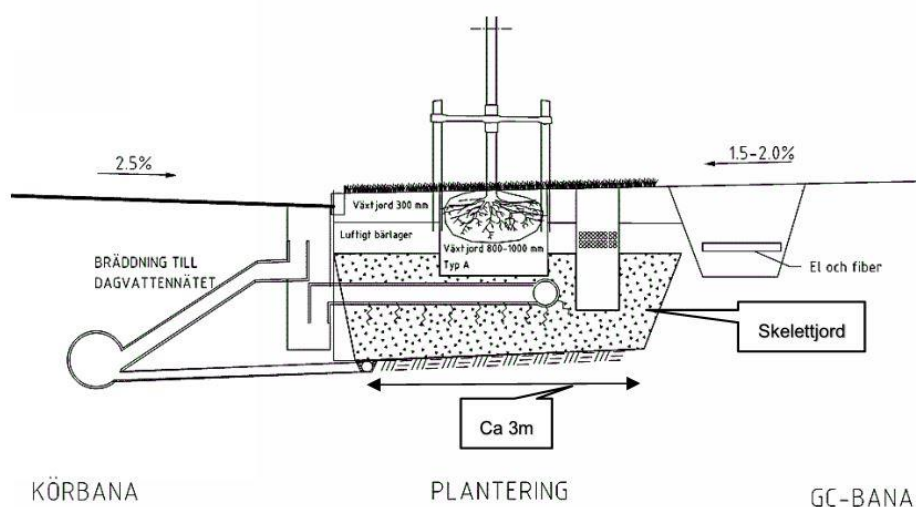
<sup>10</sup> Stockholms miljöbarometer



#### 7.1.4 Trädplanteringar med skelettjordsmagasin

Vägdagvatten föreslås ledas till trädplantering längs med gatan för växtupptag, infiltration och perkolation i marken. 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. Det är 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 skelettjordsmagasinerna med bräddledningar som tömmer trädplanteringarna på vatten vid stora flöden ut till dagvattenledningar i gatan för borttransport. Se Figur 10 för principskiss över ett skelettjordsmagasin.



Figur 10. Principskiss över ett skelettjordsmagasin<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> PM Vattenmiljöutredning Börje tull, Seminariegatan, 2017

### 7.1.5 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.

## 7.2 Under byggskedet (Länshållningsvatten)

Under byggnation förekommer mycket suspenderat material och föroreningar i dagvattnet. För att inte riskera att recipienterna påverkas negativt är dagvattenhanteringen, framförallt genom sedimentering, viktig att ta hänsyn till vid byggstart. Att anlägga föreslagna anläggningar för rening tidigt i processen är därför att föredra. Allt länshållningsvatten ska därför under pågående bergarbeten för terrassering och iordningställande av kvartersmark renas innan det når recipient. Rening bör ske så nära källan som möjligt. Anmälan ska upprättas av upphandlade entreprenörer och i god tid före markarbetenas påbörjande.

Av anmälan bör det bl.a. framgå:

- När och vilka planerade markarbeten som kommer att ge upphov till länshållningsvatten.
- Hur länshållningsvattnet ska hanteras.
- Kontrollprogram för provtagningar. När, av vem och hur provtagningar ska genomföras, vem som utför analysen, samt hur analysresultat ska presenteras.
- Åtgärdsplan i händelse av icke godkända analysresultat.

Förslag till riktvärden för länshållningsvatten efter rening:

Oljehalt	SS	pH	Totalfosfor	Totalkväve
0,51,0 mg/l	25-100 mg/l	6,5-8	80-100 µg/l	1,25 mg/l

PAH	Pb	Cd	Hg	Cu	Zn	Ni	Tot-Cr
1 µg/l	3 µg/l	0,3 µg/l	0,04 µg/l	9 µg/l	15 µg/l	45 µg/l	15 µg/l

## 8 Fortsatt arbete

I det fortsatta projekteringsarbetet är det viktigt att kvarteret höjdsätts högre än gatans höjd med en lutning från fastighet ut mot GC och körbana så att vägen kan fungera som en sekundär avrinningsväg vid extrem nederbörd. Det är också viktigt att skötselplan tas fram för drift och underhåll av föreslagna anläggningar.

## 9 Bilagor

BILAGA 1 – BERGGRUNDSKARTA

BILAGA 2 – JORDARTSKARTA

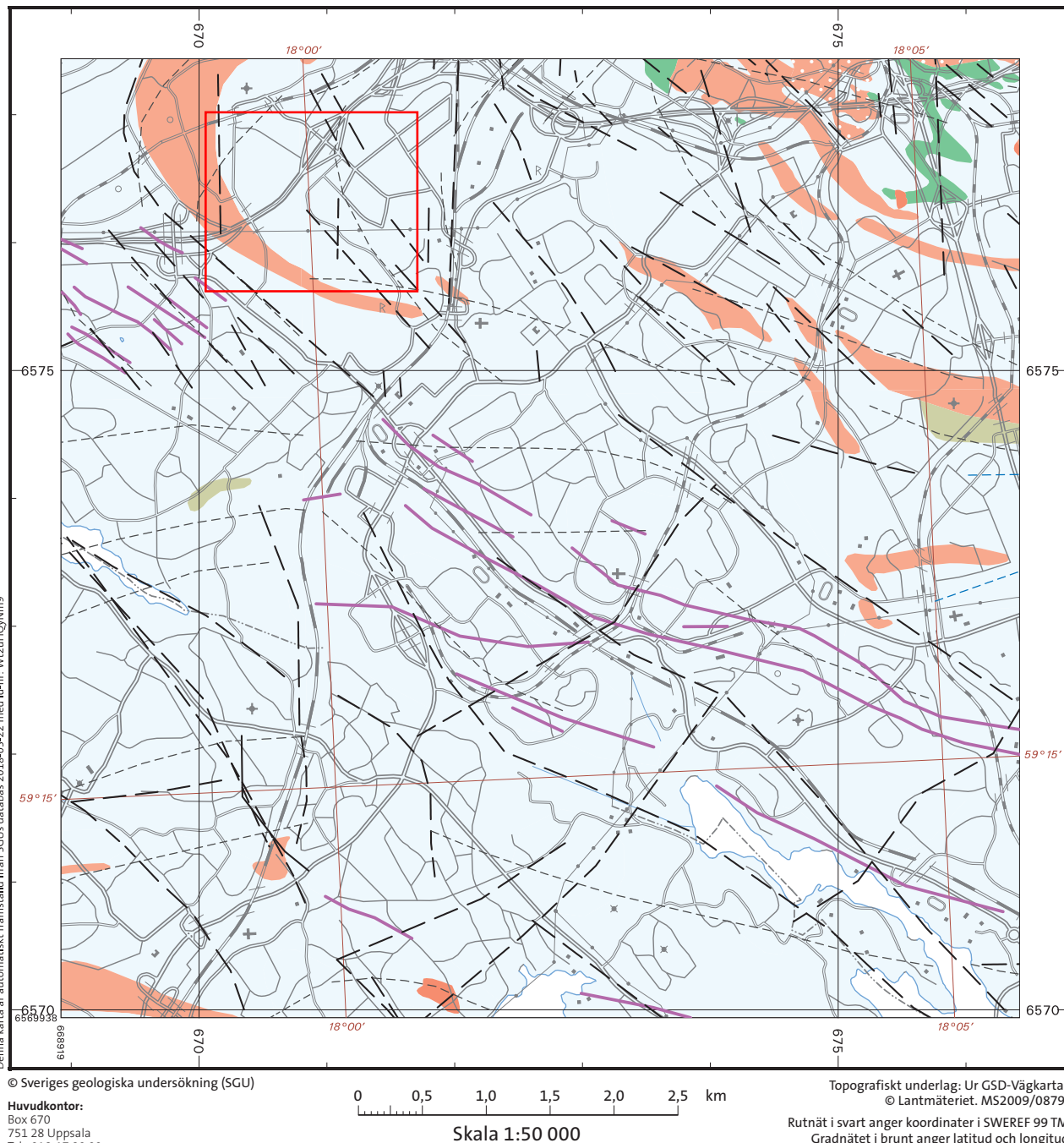
BILAGA 3 – RIPSAVÄGEN FÖRE EXPLOATERING

BILAGA 4 – RIPSAVÄGEN EFTER EXPLOATERING

BILAGA 5 – RIPSAVÄGEN FÖRE EXPLOATERING (UTAN RENING)

BILAGA 6 – RIPSAVÄGEN EFTER EXPLOATERING (MED RENING)

BILAGA 7 - AVVATTNINGSPLAN



© Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Huvudkontor:  
Box 670  
751 28 Uppsala  
Tel: 018-17 90 00  
E-post: kundservice@sgu.se  
www.sgu.se

0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 km  
Skala 1:50 000

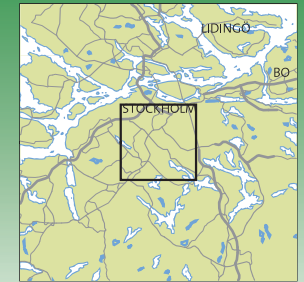
Topografiskt underlag: Ur GSD-Vägartan  
© Lantmäteriet. MS2009/08799  
Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.  
Gradnätet i brunt anger latitud och longitud  
i referenssystemet SWEREF 99.

## Berggrundskarta

1:50 000

**SGU**

Sveriges geologiska undersökning  
Geological Survey of Sweden



Kartan ger en generaliserad bild av berggrundens utbredning. Observationer av bergarter och inbördes ålder har gjorts på hällar. Sammansättningen av den berggrund som är täckt av lösa jordarter har tolkats från observationer på närliggande hällar, geofysiska mätningar och, där sådana finns, från borrhölnesanalyser eller grävningar.

Ytor som är för små för att visa på kartan representeras som linjer. Läs noggrannheten är normalt bättre än 50 m för observationer. För tolkningar, exempelvis vissa bergartsgränser, kan noggrannheten vara mycket lägre.

Ytterligare information finns lagrad i SGU:s databas, exempelvis detaljerad information om mineraliseringar eller berggrundens mineralsammansättning, kemiska sammansättning, petrofysiska egenskaper eller naturligt förekommande radioaktiv strålning, och kan beställas från SGU. I de få fall ospecificerade ytor förekommer så hänvisar vi till våra tryckta kartor för mer information.

- Strukturell formlinje, plastisk deformation
- Spröd deformationszon (förkastning, spricka, sprickzon)
- Deformationszon, ospecificerad
- Geofysisk connexion
- Ultrabask, basisk och intermediär intrusivbergart (gabbro, diorit, diabas m.m.)

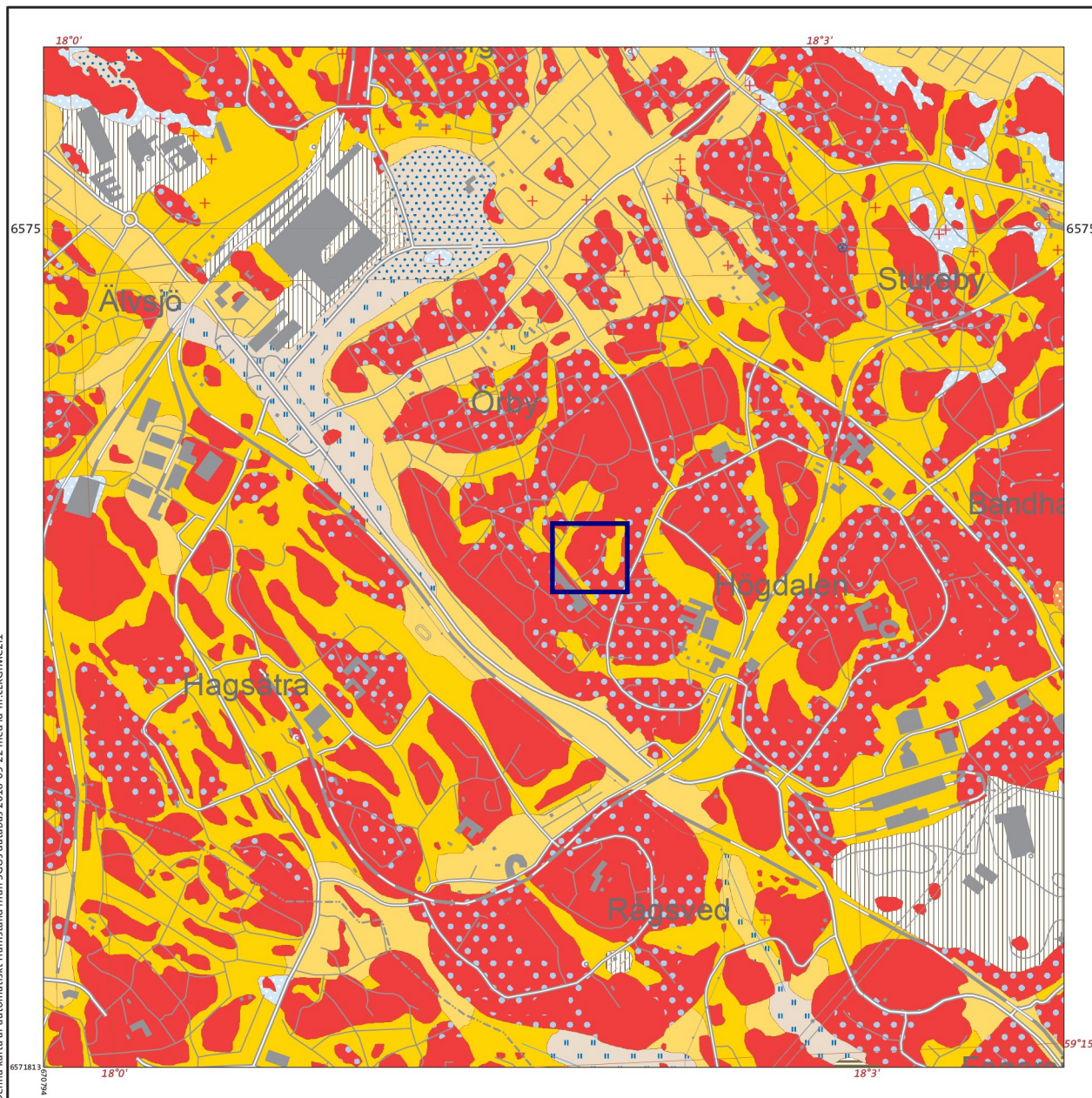
Ställvis gnejsiga bergarter i svekokarelska orogenen (1880-1740 miljoner år)

- Sur intrusivbergart (granit, granodiorit, monzonit m.m.)

Huvudsakligen gnejsiga bergarter i svekokarelska orogenen (2850-1870 miljoner år)

- Sur intrusivbergart (granit, granodiorit, monzonit m.m.)
- Sur intrusivbergart (granit, granodiorit, monzonit m.m.). Porfyrisk eller ögonförande
- Ultrabask, basisk och intermediär intrusivbergart (gabbro, diorit, diabas m.m.)
- Kvarts-fältspatik sedimentär bergart (sandsten, gråvacka m.m.)
- Ultrabask, basisk och intermediär omvandlad bergart (amfibolit, eklogit m.m.)





© Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Huvudkontor:  
Box 670  
751 28 Uppsala  
Tel: 018-17 90 00  
E-post: kundservice@sgu.se  
www.sgu.se

0 0,2 0,4 0,6 0,8 1,0 km

Skala 1:25 000

Topografiskt underlag: Ur GSD-Terrängkartan  
©Lantmäteriet

Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.  
Gradnät i brunt anger latitud och longitud  
i referenssystemet SWEREF99.

## Jordartskarta

1:25 000–1:100 000

SGU

Sveriges geologiska undersökning



Jordartskarta 1:25 000–1:50 000 visar jordarternas utbredning i eller nära markytan samt förekomsten av block i markytan. Ytliga jordlager med en mäktighet som understiger en halv till en meter redovisas i vissa fall. Även underliggande jordlager, t.ex. isälvsediment under lera, redovisas i vissa fall, men någon systematisk kartläggning av dessa har inte gjorts. Även vissa landformer, såsom moränbacklandskap, moränryggar och flygsanddyner redovisas. Jordarterna indelas efter bildningsätt och kornstorlekssammansättning.

Jordartskarta 1:25 000–1:50 000 visar information ur det SGU anger som databasprodukten "Jordarter 1:25 000–1:100 000". I denna produkt ingår jordartskartor framställda med olika metoder och anpassade för olika presentationsskalor. Kortfattad information om karteringsmetod för det aktuella kartutsnittet och lämplig presentationsskala med hänsyn till kartans noggrannhet ges på sidan två av detta dokument. Observera att det som är lämplig skala kan avvika från det valda kartutsnittets skala.

För ytterligare information om jordarter, jordlagerföljder, jorddjup m.m. hänvisas till [www.sgu.se](http://www.sgu.se) eller SGUs kundtjänst.

- Jätteblock
- Berg
- Urberg
- Tunt eller osammanhängande ytlager av morän
- Underliggande lager av torv
- Underliggande lager av lera--silt
- Kärrtorv
- Gyttja
- Oklassat område, tidvis under vatten
- Gytjelera (eller lergyttja)
- Postglacial lera
- Postglacial sand
- Glacial lera
- Sandig morän
- Urberg
- Fyllning





© Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Huvudkontor:  
Box 670  
751 28 Uppsala  
Tel: 018-17 90 00  
E-post: kundservice@sgu.se  
www.sgu.se

0 0,2 0,4 0,6 0,8 1,0 km  
Skala 1:25 000

Topografiskt underlag: Ur GSD-Terrängkartan  
©Lantmäteriet

Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.  
Gradnät i brunt anger latitud och longitud  
i referenssystemet SWEREF99.

## Jordartskarta

1:25 000–1:100 000

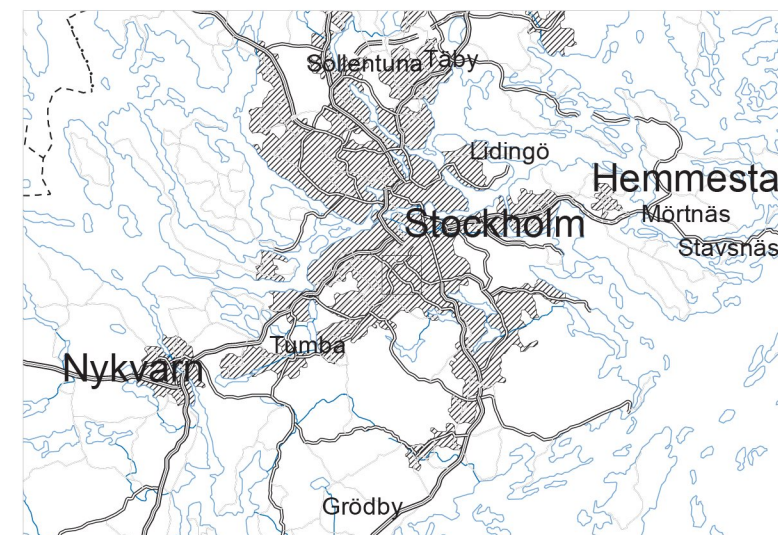
Täckningsområde med  
information om karttyp

**SGU**  
Sveriges geologiska undersökning



Kartläggningen har skett med olika metoder och skiftande geografiskt underlag samt för presentationsskalor från 1:25 000 till 1:100 000. Detta gör att det finns stora skillnader i kvalitet inom kartan, både vad gäller lägesnoggrannhet och jordarternas indelning. De skillnader i karteringsmetod som tillämpats vid kartläggningen redovisas genom att informationen har delats in i olika karttyper (2–5) i täckningskartan. Gemensamt för alla karttyper är att jordartsobservationerna i fält i huvudsak görs på ca en halv meters djup, dvs. under matjord och jordmån.

Informationen bygger på kartläggningar som påbörjades på 1960-talet och pågår än idag. Den tidiga informationen har digitaliserats från tryckta kartunderlag. Resultatet från många kartläggningar har publicerats som tryckta kartor inom SGUs serier Ae, Ak och K och till dessa finns ofta kartbladsbeskrivningar utgivna, vilka innehåller kompletterande information om arbetsmetoder och geologiska förhållanden. Information om dessa beskrivningar finns på [www.sgu.se](http://www.sgu.se).



- Fältkartläggning med detaljerad digital höjdmodell som underlag. Lämplig presentationsskala: 1:25 000 (karttyp 2).
- Flygbildstolkning med detaljerad digital höjdmodell som underlag samt fältkontroller i huvudsak längs vägnätet. Lämplig presentationsskala: 1:50 000 (karttyp 3).
- Fältkartläggning på varierande kartunderlag. Lämplig presentationsskala: 1:50 000 (karttyp 4).
- Flygbildstolkning samt fältkontroller i huvudsak längs vägnätet. Lämplig presentationsskala: 1:100 000 (karttyp 5).



## 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	0.39	ha
Rinnsträcka	s	150	m
Återkomsttid	N	10	år
Klimatfaktor	f <sub>c</sub>	1.00	

#### Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff.	Avr.koeff.	Dagvatten	Grundvatten	Utredn. omr. (dim. flöde)
			ha	ha	ha
Parkering	0.85	0.80	0.031	0.031	0.031
Skogsmark	0.050	0.050	0.21	0.21	0.21
Skolområde	0.45	0.50	0.045	0.045	0.045
Takyta	0.90	0.90	0.054	0.054	0.054
Gång & cykeltväg	0.85	0.80	0.033	0.033	0.033
Gräsyta	0.10	0.10	0.013	0.013	0.013
Totalt	0.35	0.35	0.39	0.39	0.39
Reducerat avrinningsområde			0.14		0.13

#### 1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	Q <sub>b</sub>	0.0091	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	Q <sub>r</sub>	0.027	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	Q <sub>tot</sub>	0.036	l/s
Basflöde, årsmedel	Q <sub>b</sub>	290	m <sup>3</sup> /år
Dagvattenflöde, årsmedel	Q <sub>r</sub>	860	m <sup>3</sup> /år
Tot. avrinning, årsmedel	Q <sub>tot</sub>	1100	m <sup>3</sup> /år
Medelavrinning	Q <sub>m</sub>	0.41	l/s
Dim. flöde	Q <sub>dim</sub>	31	l/s
Dim. varaktighet vid Q <sub>dim</sub>	t <sub>r</sub>	10	min
Rinnhastighet	v	1.0	m/s

Denna StormTac rapport redovisar beräkningar utförda för befintligt område på 0,39 ha.

## 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	$V_d$	0	m <sup>3</sup>
Total erforderlig anläggningsvolym	$V_{d,tot}$	0	m <sup>3</sup>
Utformad anläggningsvolym		1700	m <sup>3</sup>
Exfiltrationsutflöde		0	l/s
Dim. varaktighet vid dim. $V_d$	$t_r$	3.0	min

### 3. Föroreningstransport

#### 3.1 Indata

- Årligt basflöde och dagvattenflöde enligt 1. Avrinning.
- Schablonhalter för basflöde resp. dagvattenflöde enligt uppdaterade tabeller på [www.stormtac.com](http://www.stormtac.com).

Markanvändning	Faktor*
Parkering	5.0
Skogsmark	5.0
Skolområde	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
Parkering	29	960	3.6	11	47	0.041	2.5	2.2	0.020	35000
Skogsmark	18	220	0.80	4.0	10	0.030	0.40	0.50	0.0040	1500
Skolområde	87	1400	1.8	8.3	33	0.064	2.0	4.9	0.012	17000
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							
Parkering	140	0.14	0.010							
Skogsmark	70	0.010	0.0010							
Skolområde	120	0.050	0.0083							
Takyta	50	0	0							
Gång & cykelväg	50	0	0							
Gräsyta	87	0.010	0.0010							

Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkering	100	1300	30	40	140	0.45	15	15	0.050	140000
SD	45	450	94	24	120	0.97	9.6	nd	nd	98000
Skogsmark	17	450	6.0	6.5	15	0.20	3.9	6.3	0.010	34000
SD	280	880	20	23	97	4.5	7.8	5.3	nd	110000
Skolområde	300	1600	15	30	100	0.70	12	9.0	0.030	70000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Takyta	90	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
Gång & cykelväg	85	1800	3.5	23	20	0.30	7.0	4.0	0.050	7400
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Gräsyta	160	1100	6.0	15	28	0.30	2.5	1.3	0.013	47000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Parkering	800	3.5	0.060							
SD	290	nd	nd							
Skogsmark	150	0.10	0.010							
SD	500	nd	nd							
Skolområde	700	0.60	0.050							
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	0.10	0.010							
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
30	490	1.0	5.0	14	0.034	0.71	1.1	0.0054	5000	77	0.019	0.0021

#### Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
120	1300	10	20	58	0.56	7.9	7.2	0.027	51000	430	0.97	0.026

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.0085	0.14	0.00029	0.0014	0.0041	0.0000097	0.00020	0.00032	0.0000016	1.4	0.022	0.0000055	0.00000060

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.10	1.2	0.0088	0.018	0.050	0.00048	0.0068	0.0062	0.000023	44	0.37	0.00083	0.000022

### 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	95	1100	8.0	17	47	0.43	6.1	5.7	0.021	40000	350	0.73	0.020
Riktvärde	C <sub>cr,sw</sub>	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
0.11	1.3	0.0091	0.019	0.054	0.00049	0.0070	0.0065	0.000024	46	0.40	0.00084	0.000023

### 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
0.28	3.4	0.024	0.049	0.14	0.0013	0.018	0.017	0.000063	120	1.0	0.0022	0.000059



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkering	95	1275	28	38	133	0.42	14	14	0.048	132134
Skogsmark	18	275	2.1	4.6	11	0.074	1.3	2.0	0.0055	9819
Skolområde	259	1562	12	26	87	0.58	10	8.2	0.027	59899
Takyta	85	1178	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23421
Gång & cykelväg	80	1731	3.3	22	19	0.28	6.5	3.7	0.046	6936
Gräsyta	127	1037	2.9	10	20	0.15	1.7	1.1	0.0087	23683
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Parkering	750	3.2	0.056							
Skogsmark	90	0.033	0.0033							
Skolområde	589	0.49	0.042							
Takyta	3.3	0.41	0.0093							
Gång & cykelväg	716	0.12	0.0093							
Gräsyta	134	0.047	0.0047							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkering	0.017	0.23	0.0051	0.0069	0.024	0.000076	0.0025	0.0025	0.0000087	24
Skogsmark	0.0046	0.072	0.00056	0.0012	0.0029	0.000019	0.00034	0.00052	0.0000014	2.6
Skolområde	0.041	0.25	0.0020	0.0041	0.014	0.000092	0.0016	0.0013	0.0000042	9.5
Takyta	0.028	0.39	0.00081	0.0024	0.0089	0.00025	0.0012	0.0014	0.00000097	7.8
Gång & cykelväg	0.015	0.33	0.00063	0.0042	0.0037	0.000054	0.0013	0.00072	0.0000089	1.3
Gräsyta	0.0025	0.021	0.000058	0.00020	0.00039	0.0000029	0.000033	0.000022	0.00000017	0.47
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Parkering	0.14	0.00059	0.000010							
Skogsmark	0.024	0.0000086	0.00000086							
Skolområde	0.094	0.000079	0.0000067							
Takyta	0.0011	0.00014	0.0000031							
Gång & cykelväg	0.14	0.000023	0.0000018							
Gräsyta	0.0027	0.00000094	0.000000094							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkering	0.00039	0.013	0.000049	0.00015	0.00064	0.00000055	0.000034	0.000029	0.00000027	0.47
Skogsmark	0.0035	0.042	0.00016	0.00078	0.0019	0.0000058	0.000078	0.000097	0.00000078	0.29
Skolområde	0.0027	0.043	0.000055	0.00025	0.0010	0.0000019	0.000061	0.00015	0.00000037	0.53
Takyta	0.00045	0.019	0.000011	0.00011	0.00022	0.00000055	0.000011	0.000022	0.000000044	0.026
Gång & cykelväg	0.00030	0.013	0.0000072	0.000072	0.00014	0.00000036	0.0000072	0.000014	0.000000029	0.017
Gräsyta	0.0012	0.012	0.0000088	0.000078	0.00016	0.00000042	0.000012	0.000012	0.000000070	0.082
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Parkering	0.0019	0.0000019	0.00000014							
Skogsmark	0.014	0.0000019	0.00000019							
Skolområde	0.0037	0.0000015	0.00000026							
Takyta	0.0011	0	0							
Gång & cykelväg	0.00072	0	0							
Gräsyta	0.0010	0.00000012	0.000000012							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkering	0.017	0.22	0.0050	0.0067	0.023	0.000075	0.0025	0.0025	0.0000084	23
Skogsmark	0.0011	0.030	0.00040	0.00043	0.0010	0.000013	0.00026	0.00042	0.00000067	2.3
Skolområde	0.039	0.21	0.0019	0.0039	0.013	0.000090	0.0015	0.0012	0.0000039	9.0
Takyta	0.028	0.37	0.00080	0.0023	0.0087	0.00025	0.0012	0.0014	0.00000093	7.7
Gång & cykelväg	0.015	0.32	0.00062	0.0041	0.0036	0.000054	0.0012	0.00071	0.0000089	1.3
Gräsyta	0.0013	0.0091	0.000050	0.00012	0.00023	0.0000025	0.000021	0.000010	0.00000010	0.39
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Parkering	0.13	0.00059	0.000010							
Skogsmark	0.010	0.0000067	0.00000067							
Skolområde	0.090	0.000077	0.0000064							
Takyta	0	0.00014	0.0000031							
Gång & cykelväg	0.14	0.000023	0.0000018							
Gräsyta	0.0017	0.00000083	0.000000083							

## 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 <sup>3</sup>

### 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	$C_{rec}$	56	740	0.45	1.7	3.6	0.024	0.51	2.9
Halt efter rening	$C_{rec,after}$	56	740	0.45	1.7	3.6	0.024	0.51	2.9
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	$C_{rec}$	0.0020	2000	0.30	0.10	0.021			
Halt efter rening	$C_{rec,after}$	0.0020	2000	0.30	0.10	0.021			
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 <sub>in</sub>	74	880	3.6	7.8	30	0.17	2.0	2.6
Acceptabel belastning	L <sub>acc</sub>	33	750	9.6	2.3	45	0.57	13	3.7
Reningsbehov	Δ L	41	130	0	5.5	0	0	0	0
Avskiljd mängd	Δ L1	0	0	0	0	0	0	0	0
Återstående reningsbehov	Δ L2	41	130	0	5.5	0	0	0	0
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
		kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år			
Total belastning	L <sub>in</sub>	0.0098	15000	140	0.18	0.016			
Acceptabel belastning	L <sub>acc</sub>	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	380	2.9	5.5	21	0.14	1.7	1.8
Belastning atmosfärisk deposition	L <sub>a</sub>	6.6	230	0.29	0.47	1.7	0.018	0.086	0.12
Belastning basflöde	L <sub>b</sub>	15	270	0.38	1.9	6.9	0.014	0.21	0.69
Belastning utflöde från recipienten	L <sub>out</sub>	40	520	0.32	1.2	2.6	0.017	0.36	2.1
Punktföde från tex. andra sjöar, industriella utsläpp etc.	L <sub>point</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0
Nettobelastning till (+) / från (-) sedimenten	L <sub>netsed</sub>	34	360	3.3	6.6	27	0.15	1.6	0.58

		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
		kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Belastning dagvatten	L	0.0044	13000	110	0.16	0.013
Belastning atmosfärisk deposition	L <sub>a</sub>	0.0035	0	0	0.014	0.00072
Belastning basflöde	L <sub>b</sub>	0.0019	2300	27	0.011	0.0017
Belastning utflöde från recipienten	L <sub>out</sub>	0.0014	1400	0.21	0.073	0.015
Punktföde från tex. andra sjöar, industriella utsläpp etc.	L <sub>point</sub>	0	0	0	0	0
Nettobelastning till (+) / från (-) sedimenten	L <sub>netsed</sub>	0.0084	14000	140	0.11	0.00048

## Vattenbalans

Utflöde från recipient	Q <sub>out</sub>	710000	m <sup>3</sup> /år
Totalt inflöde till recipient	Q <sub>in</sub>	900000	m <sup>3</sup> /år
Dagvattenflöde	Q	310000	m <sup>3</sup> /år
Basflöde	Q <sub>b</sub>	390000	m <sup>3</sup> /år
Atmosfärisk flöde	Q <sub>a</sub>	200000	m <sup>3</sup> /år
Avdunstning från recipienten	Q <sub>e</sub>	190000	m <sup>3</sup> /år
Punktföde från tex. andra sjöar, industriella belastningar etc.	Q <sub>point</sub>	0	m <sup>3</sup> /år

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

## 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	0.56	ha
Rinnsträcka	s	150	m
Återkomsttid	N	10	år
Klimatfaktor	f <sub>c</sub>	1.25	

#### Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff.	Avr.koeff.	Dagvatten	Grundvatten	Utredn. omr. (dim. flöde)
			ha	ha	ha
Skogsmark	0.050	0.050	0.31	0.31	0.31
Skolområde	0.45	0.50	0.026	0.026	0.026
Takyta	0.90	0.90	0.11	0.11	0.11
Gång & cykeltväg	0.85	0.80	0.097	0.097	0.097
Gräsyta	0.10	0.10	0.012	0.012	0.012
Totalt	0.38	0.37	0.56	0.56	0.56
Reducerat avrinningsområde			0.21		0.21

#### 1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	Q <sub>b</sub>	0.013	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	Q <sub>r</sub>	0.042	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	Q <sub>tot</sub>	0.055	l/s
Basflöde, årsmedel	Q <sub>b</sub>	400	m <sup>3</sup> /år
Dagvattenflöde, årsmedel	Q <sub>r</sub>	1300	m <sup>3</sup> /år
Tot. avrinning, årsmedel	Q <sub>tot</sub>	1700	m <sup>3</sup> /år
Medelavrinning	Q <sub>m</sub>	0.62	l/s
Dim. flöde	Q <sub>dim</sub>	59	l/s
Dim. varaktighet vid Q <sub>dim</sub>	tr	10	min
Rinnhastighet	v	1.0	m/s

Denna StormTac rapport redovisar beräkningar för planförslaget område med en areal på totalt 0,56 ha. Här redovisas inga reningsåtgärder. Denna Bilaga jämföres med Bilaga 3 för nulägesberäkningarna.



## 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	$V_d$	0	m <sup>3</sup>
Total erforderlig anläggningsvolym	$V_{d,tot}$	0	m <sup>3</sup>
Utformad anläggningsvolym		1700	m <sup>3</sup>
Exfiltrationsutflöde		0	l/s
Dim. varaktighet vid dim. $V_d$	$t_r$	3.0	min

### 3. Föroreningstransport

#### 3.1 Indata

- Årligt basflöde och dagvattenflöde enligt 1. Avrinning.
- Schablonhalter för basflöde resp. dagvattenflöde enligt uppdaterade tabeller på [www.stormtac.com](http://www.stormtac.com).

Markanvändning	Faktor*
Skogsmark	5.0
Skolområde	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
Skogsmark	18	220	0.80	4.0	10	0.030	0.40	0.50	0.0040	1500
Skolområde	87	1400	1.8	8.3	33	0.064	2.0	4.9	0.012	17000
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							
Skogsmark	70	0.010	0.0010							
Skolområde	120	0.050	0.0083							
Takyta	50	0	0							
Gång & cykelväg	50	0	0							
Gräsyta	87	0.010	0.0010							

Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Skogsmark	17	450	6.0	6.5	15	0.20	3.9	6.3	0.010	34000
SD	280	880	20	23	97	4.5	7.8	5.3	nd	110000
Skolområde	300	1600	15	30	100	0.70	12	9.0	0.030	70000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Takyta	90	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
Gång & cykelväg	85	1800	3.5	23	20	0.30	7.0	4.0	0.050	7400
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Gräsyta	160	1100	6.0	15	28	0.30	2.5	1.3	0.013	47000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Skogsmark	150	0.10	0.010							
SD	500	nd	nd							
Skolområde	700	0.60	0.050							
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	0.10	0.010							
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
24	430	0.78	4.5	11	0.031	0.51	0.82	0.0040	2300	68	0.0096	0.0011

#### Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
95	1400	3.9	15	28	0.55	5.6	4.7	0.024	21000	350	0.30	0.012

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.0096	0.17	0.00031	0.0018	0.0045	0.000012	0.00020	0.00033	0.0000016	0.92	0.027	0.0000039	0.00000044

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.13	1.9	0.0052	0.020	0.037	0.00074	0.0075	0.0062	0.000031	29	0.47	0.00040	0.000016

### 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	78	1200	3.2	12	24	0.43	4.4	3.8	0.019	17000	290	0.23	0.0097
Riktvärde	C <sub>cr,sw</sub>	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
0.14	2.0	0.0055	0.022	0.042	0.00075	0.0077	0.0065	0.000033	29	0.50	0.00040	0.000017

### 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
0.25	3.7	0.0100	0.039	0.075	0.0013	0.014	0.012	0.000059	53	0.90	0.00073	0.000030

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Skogsmark	18	275	2.1	4.6	11	0.074	1.3	2.0	0.0055	9819
Skolområde	259	1562	12	26	87	0.58	10	8.2	0.027	59899
Takyta	85	1178	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23421
Gång & cykelväg	80	1731	3.3	22	19	0.28	6.5	3.7	0.046	6936
Gräsyta	127	1037	2.9	10	20	0.15	1.7	1.1	0.0087	23683
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Skogsmark	90	0.033	0.0033							
Skolområde	589	0.49	0.042							
Takyta	3.3	0.41	0.0093							
Gång & cykelväg	716	0.12	0.0093							
Gräsyta	134	0.047	0.0047							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Skogsmark	0.0068	0.11	0.00082	0.0018	0.0043	0.000028	0.00050	0.00076	0.0000021	3.8
Skolområde	0.024	0.14	0.0011	0.0024	0.0080	0.000053	0.00093	0.00076	0.0000024	5.5
Takyta	0.058	0.79	0.0017	0.0049	0.018	0.00050	0.0025	0.0029	0.0000020	16
Gång & cykelväg	0.045	0.98	0.0019	0.012	0.011	0.00016	0.0037	0.0021	0.0000026	3.9
Gräsyta	0.0023	0.019	0.000054	0.00019	0.00036	0.0000027	0.000030	0.000021	0.00000016	0.43
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Skogsmark	0.035	0.000013	0.0000013							
Skolområde	0.054	0.000046	0.0000039							
Takyta	0.0022	0.00028	0.0000063							
Gång & cykelväg	0.41	0.000068	0.0000052							
Gräsyta	0.0025	0.00000087	0.000000087							



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Skogsmark	0.0052	0.062	0.00023	0.0011	0.0029	0.0000086	0.00011	0.00014	0.0000011	0.43
Skolområde	0.0015	0.025	0.000032	0.00015	0.00059	0.0000011	0.000035	0.000086	0.00000021	0.31
Takyta	0.00092	0.039	0.000022	0.00022	0.00045	0.0000011	0.000022	0.000045	0.000000089	0.054
Gång & cykelväg	0.00087	0.037	0.000021	0.00021	0.00042	0.0000011	0.000021	0.000042	0.000000085	0.051
Gräsyta	0.0011	0.011	0.0000082	0.000072	0.00015	0.00000039	0.000011	0.000011	0.000000064	0.076
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Skogsmark	0.020	0.0000029	0.00000029							
Skolområde	0.0021	0.00000089	0.00000015							
Takyta	0.0022	0	0							
Gång & cykelväg	0.0021	0	0							
Gräsyta	0.00094	0.00000011	0.000000011							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Skogsmark	0.0017	0.044	0.00059	0.00064	0.0015	0.000020	0.00038	0.00062	0.00000099	3.4
Skolområde	0.022	0.12	0.0011	0.0022	0.0074	0.000052	0.00089	0.00067	0.0000022	5.2
Takyta	0.057	0.76	0.0016	0.0047	0.018	0.00050	0.0025	0.0028	0.0000019	16
Gång & cykelväg	0.045	0.94	0.0018	0.012	0.010	0.00016	0.0037	0.0021	0.000026	3.9
Gräsyta	0.0012	0.0084	0.000046	0.00011	0.00021	0.0000023	0.000019	0.0000095	0.000000095	0.36
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Skogsmark	0.015	0.0000099	0.00000099							
Skolområde	0.052	0.000045	0.0000037							
Takyta	0	0.00028	0.0000063							
Gång & cykelväg	0.40	0.000068	0.0000052							
Gräsyta	0.0015	0.00000076	0.000000076							

## 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 <sup>3</sup>

### 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	$C_{rec}$	56	740	0.45	1.7	3.6	0.024	0.51	2.9
Halt efter rening	$C_{rec,after}$	56	740	0.45	1.7	3.6	0.024	0.51	2.9
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	$C_{rec}$	0.0020	2000	0.30	0.10	0.021			
Halt efter rening	$C_{rec,after}$	0.0020	2000	0.30	0.10	0.021			
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 <sub>in</sub>	74	880	3.6	7.8	30	0.17	2.0	2.6
Acceptabel belastning	L <sub>acc</sub>	33	750	9.6	2.3	45	0.57	13	3.7
Reningsbehov	Δ L	41	130	0	5.5	0	0	0	0
Avskiljd mängd	Δ L1	0	0	0	0	0	0	0	0
Återstående reningsbehov	Δ L2	41	130	0	5.5	0	0	0	0
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
		kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år			
Total belastning	L <sub>in</sub>	0.0098	15000	140	0.18	0.016			
Acceptabel belastning	L <sub>acc</sub>	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	380	2.9	5.5	21	0.14	1.7	1.8
Belastning atmosfärisk deposition	L <sub>a</sub>	6.6	230	0.29	0.47	1.7	0.018	0.086	0.12
Belastning basflöde	L <sub>b</sub>	15	270	0.38	1.9	6.9	0.014	0.21	0.69
Belastning utflöde från recipienten	L <sub>out</sub>	40	520	0.32	1.2	2.6	0.017	0.36	2.1
Punktföde från tex. andra sjöar, industriella utsläpp etc.	L <sub>point</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0
Nettobelastning till (+) / från (-) sedimenten	L <sub>netsed</sub>	34	360	3.3	6.6	27	0.15	1.6	0.58

		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
		kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Belastning dagvatten	L	0.0044	13000	110	0.16	0.013
Belastning atmosfärisk deposition	L <sub>a</sub>	0.0035	0	0	0.014	0.00072
Belastning basflöde	L <sub>b</sub>	0.0019	2300	27	0.011	0.0017
Belastning utflöde från recipienten	L <sub>out</sub>	0.0014	1400	0.21	0.073	0.015
Punktföde från tex. andra sjöar, industriella utsläpp etc.	L <sub>point</sub>	0	0	0	0	0
Nettobelastning till (+) / från (-) sedimenten	L <sub>netsed</sub>	0.0084	14000	140	0.11	0.00048

## Vattenbalans

Utflöde från recipient	Q <sub>out</sub>	710000	m <sup>3</sup> /år
Totalt inflöde till recipient	Q <sub>in</sub>	900000	m <sup>3</sup> /år
Dagvattenflöde	Q	310000	m <sup>3</sup> /år
Basflöde	Q <sub>b</sub>	390000	m <sup>3</sup> /år
Atmosfärisk flöde	Q <sub>a</sub>	200000	m <sup>3</sup> /år
Avdunstning från recipienten	Q <sub>e</sub>	190000	m <sup>3</sup> /år
Punktföde från tex. andra sjöar, industriella belastningar etc.	Q <sub>point</sub>	0	m <sup>3</sup> /år

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

## 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	0.14	ha
Rinnsträcka	s	150	m
Återkomsttid	N	10	år
Klimatfaktor	f <sub>c</sub>	1.00	

#### Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff.	Avr.koeff.	Dagvatten	Grundvatten	Utredn. omr. (dim. flöde)
			ha	ha	ha
Väg 1	0.85	0.80	0.031	0.031	0.031
Skogsmark	0.050	0.050	0.056	0.056	0.056
Takyta	0.90	0.90	0.054	0.054	0.054
Totalt	0.55	0.54	0.14	0.14	0.14
Reducerat avrinningsområde			0.077		0.075

#### 1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	Q <sub>b</sub>	0.0028	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	Q <sub>r</sub>	0.016	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	Q <sub>tot</sub>	0.018	l/s
Basflöde, årsmedel	Q <sub>b</sub>	87	m <sup>3</sup> /år
Dagvattenflöde, årsmedel	Q <sub>r</sub>	490	m <sup>3</sup> /år
Tot. avrinning, årsmedel	Q <sub>tot</sub>	580	m <sup>3</sup> /år
Medelavrinning	Q <sub>m</sub>	0.23	l/s
Dim. flöde	Q <sub>dim</sub>	17	l/s
Dim. varaktighet vid Q <sub>dim</sub>	tr	10	min
Rinnhastighet	v	1.0	m/s

Denna StormTac beräkning har utförts med antagande för vilka arealer som befintligt områdes dagvatten rinner mot och med en areal på 0,14 ha. Denna Bilaga jämföres med Bilaga 6.



## 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	$V_d$	0	m <sup>3</sup>
Total erforderlig anläggningsvolym	$V_{d,tot}$	0	m <sup>3</sup>
Utformad anläggningsvolym		1700	m <sup>3</sup>
Exfiltrationsutflöde		0	l/s
Dim. varaktighet vid dim. $V_d$	$t_r$	3.0	min

### 3. Föroreningstransport

#### 3.1 Indata

- Årligt basflöde och dagvattenflöde enligt 1. Avrinning.
- Schablonhalter för basflöde resp. dagvattenflöde enligt uppdaterade tabeller på [www.stormtac.com](http://www.stormtac.com).

Markanvändning	Faktor*
Väg 1	0
Skogsmark	5.0
Takyta	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
Skogsmark	18	220	0.80	4.0	10	0.030	0.40	0.50	0.0040	1500
Takyta	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Vägar	140	0.060	0.0042							
Skogsmark	70	0.010	0.0010							
Takyta	50	0	0							

Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	140	2400	3.0	21	30	0.27	7.0	4.0	0.080	64000
SD	63	1900	18	25	82	0.51	11	nd	1.9	42000
Skogsmark	17	450	6.0	6.5	15	0.20	3.9	6.3	0.010	34000
SD	280	880	20	23	97	4.5	7.8	5.3	nd	110000
Takyta	90	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
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	770	0.12	0.010							
SD	1300	nd	nd							
Skogsmark	150	0.10	0.010							
SD	500	nd	nd							
Takyta	0	0.44	0.010							
SD	nd	nd	75							

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
24	670	0.91	5.6	20	0.029	1.4	1.4	0.0078	5000	76	0.015	0.0012

#### Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
100	1600	2.9	12	28	0.60	5.0	4.4	0.029	38000	270	0.32	0.0100

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.0021	0.058	0.000079	0.00049	0.0018	0.0000026	0.00012	0.00012	0.00000068	0.43	0.0066	0.0000013	0.00000011

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.051	0.77	0.0014	0.0059	0.014	0.00029	0.0025	0.0021	0.0000014	19	0.13	0.00016	0.0000049

### 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	92	1400	2.6	11	27	0.51	4.5	3.9	0.026	33000	240	0.27	0.0087
Riktvärde	C <sub>cr,SW</sub>	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
0.053	0.83	0.0015	0.0064	0.016	0.00030	0.0026	0.0023	0.000015	19	0.14	0.00016	0.0000050

### 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
0.38	5.9	0.011	0.046	0.11	0.0021	0.018	0.016	0.00011	140	0.98	0.0011	0.000036

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	133	2378	2.9	21	34	0.25	7.0	4.1	0.076	60987
Skogsmark	18	275	2.1	4.6	11	0.074	1.3	2.0	0.0055	9819
Takyta	85	1178	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23421
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	727	0.12	0.0096							
Skogsmark	90	0.033	0.0033							
Takyta	3.3	0.41	0.0093							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.024	0.42	0.00052	0.0037	0.0060	0.000045	0.0012	0.00073	0.000014	11
Skogsmark	0.0012	0.019	0.00015	0.00032	0.00078	0.0000051	0.000090	0.00014	0.00000038	0.68
Takyta	0.028	0.39	0.00081	0.0024	0.0088	0.00025	0.0012	0.0014	0.00000096	7.7
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	0.13	0.000021	0.0000017							
Skogsmark	0.0063	0.0000023	0.00000023							
Takyta	0.0011	0.00013	0.0000031							



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.00070	0.028	0.000026	0.00017	0.0010	0.00000046	0.000093	0.000072	0.00000043	0.33
Skogsmark	0.00093	0.011	0.000041	0.00021	0.00052	0.0000016	0.000021	0.000026	0.00000021	0.078
Takyta	0.00045	0.019	0.000011	0.00011	0.00022	0.00000054	0.000011	0.000022	0.00000044	0.026
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	0.0019	0.00000080	0.000000056							
Skogsmark	0.0036	0.00000052	0.000000052							
Takyta	0.0011	0	0							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.023	0.40	0.00049	0.0035	0.0049	0.000045	0.0012	0.00065	0.000013	11
Skogsmark	0.00030	0.0080	0.00011	0.00012	0.00027	0.0000036	0.000069	0.00011	0.00000018	0.60
Takyta	0.028	0.37	0.00080	0.0023	0.0086	0.00025	0.0012	0.0014	0.00000092	7.7
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	0.13	0.000020	0.0000016							
Skogsmark	0.0027	0.0000018	0.00000018							
Takyta	0	0.00013	0.0000031							

## 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 <sup>3</sup>

### 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	$C_{rec}$	56	740	0.45	1.7	3.6	0.024	0.51	2.9
Halt efter rening	$C_{rec,after}$	56	740	0.45	1.7	3.6	0.024	0.51	2.9
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	$C_{rec}$	0.0020	2000	0.30	0.10	0.021			
Halt efter rening	$C_{rec,after}$	0.0020	2000	0.30	0.10	0.021			
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 <sub>in</sub>	74	880	3.6	7.8	30	0.17	2.0	2.6
Acceptabel belastning	L <sub>acc</sub>	33	750	9.6	2.3	45	0.57	13	3.7
Reningsbehov	Δ L	41	130	0	5.5	0	0	0	0
Avskiljd mängd	Δ L1	0	0	0	0	0	0	0	0
Återstående reningsbehov	Δ L2	41	130	0	5.5	0	0	0	0
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
		kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år			
Total belastning	L <sub>in</sub>	0.0098	15000	140	0.18	0.016			
Acceptabel belastning	L <sub>acc</sub>	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	380	2.9	5.5	21	0.14	1.7	1.8
Belastning atmosfärisk deposition	L <sub>a</sub>	6.6	230	0.29	0.47	1.7	0.018	0.086	0.12
Belastning basflöde	L <sub>b</sub>	15	270	0.38	1.9	6.9	0.014	0.21	0.69
Belastning utflöde från recipienten	L <sub>out</sub>	40	520	0.32	1.2	2.6	0.017	0.36	2.1
Punktföde från tex. andra sjöar, industriella utsläpp etc.	L <sub>point</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0
Nettobelastning till (+) / från (-) sedimenten	L <sub>netsed</sub>	34	360	3.3	6.6	27	0.15	1.6	0.58

		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
		kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Belastning dagvatten	L	0.0044	13000	110	0.16	0.013
Belastning atmosfärisk deposition	L <sub>a</sub>	0.0035	0	0	0.014	0.00072
Belastning basflöde	L <sub>b</sub>	0.0019	2300	27	0.011	0.0017
Belastning utflöde från recipienten	L <sub>out</sub>	0.0014	1400	0.21	0.073	0.015
Punktföde från tex. andra sjöar, industriella utsläpp etc.	L <sub>point</sub>	0	0	0	0	0
Nettobelastning till (+) / från (-) sedimenten	L <sub>netsed</sub>	0.0084	14000	140	0.11	0.00048

## Vattenbalans

Utflöde från recipient	Q <sub>out</sub>	710000	m <sup>3</sup> /år
Totalt inflöde till recipient	Q <sub>in</sub>	900000	m <sup>3</sup> /år
Dagvattenflöde	Q	310000	m <sup>3</sup> /år
Basflöde	Q <sub>b</sub>	390000	m <sup>3</sup> /år
Atmosfärisk flöde	Q <sub>a</sub>	200000	m <sup>3</sup> /år
Avdunstning från recipienten	Q <sub>e</sub>	190000	m <sup>3</sup> /år
Punktföde från tex. andra sjöar, industriella belastningar etc.	Q <sub>point</sub>	0	m <sup>3</sup> /år

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

## 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	0.14	ha
Rinnsträcka	s	150	m
Återkomsttid	N	10	år
Klimatfaktor	f <sub>c</sub>	1.25	

#### Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff.	Avr.koeff.	Dagvatten	Grundvatten	Utredn. omr. (dim. flöde)
			ha	ha	ha
Skolorråde	0.45	0.50	0.027	0.027	0.027
Takyta	0.90	0.90	0.097	0.097	0.097
Gång & cykelväg	0.85	0.80	0.013	0.013	0.013
Totalt	0.81	0.81	0.14	0.14	0.14
Reducerat avrinningsområde			0.11		0.11

#### 1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	Q <sub>b</sub>	0.0020	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	Q <sub>r</sub>	0.022	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	Q <sub>tot</sub>	0.024	l/s
Basflöde, årsmedel	Q <sub>b</sub>	63	m <sup>3</sup> /år
Dagvattenflöde, årsmedel	Q <sub>r</sub>	700	m <sup>3</sup> /år
Tot. avrinning, årsmedel	Q <sub>tot</sub>	760	m <sup>3</sup> /år
Medelavrinning	Q <sub>m</sub>	0.34	l/s
Dim. flöde	Q <sub>dim</sub>	32	l/s
Dim. varaktighet vid Q <sub>dim</sub>	tr	10	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	$V_d$	0	m <sup>3</sup>
Total erforderlig anläggningsvolym	$V_{d,tot}$	0	m <sup>3</sup>
Utformad anläggningsvolym		1700	m <sup>3</sup>
Exfiltrationsutflöde		0	l/s
Dim. varaktighet vid dim. $V_d$	$t_r$	3.0	min



### 3. Föroreningstransport

#### 3.1 Indata

- Årligt basflöde och dagvattenflöde enligt 1. Avrinning.
- Schablonhalter för basflöde resp. dagvattenflöde enligt uppdaterade tabeller på [www.stormtac.com](http://www.stormtac.com).

Markanvändning	Faktor*
Skolorråde	5.0
Takyta	5.0
Gång & cykelväg	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	110	1300	3.8	11	33	0.68	4.8	4.7
Riktvärde	C <sub>cr,sw</sub>	175	2500	10	30	90	0.50	15	30
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
		ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l			
Beräkning	C	0.010	26000	150	0.39	0.013			
Riktvärde	C <sub>cr,sw</sub>	0.070	60000	700		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
0.081	0.98	0.0029	0.0085	0.026	0.00052	0.0037	0.0036
Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år			
0.0000079	20	0.11	0.00030	0.000010			

##### 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
0.59	7.2	0.021	0.062	0.19	0.0038	0.027	0.026
Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år			
0.000058	150	0.83	0.0022	0.000075			

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Skolorråde	259	1562	12	26	87	0.58	10	8.2	0.027	59899	589	0.49	0.042
Takyta	85	1178	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23421	3.3	0.41	0.0093
Gång & cykelväg	80	1731	3.3	22	19	0.28	6.5	3.7	0.046	6936	716	0.12	0.0093

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Skolorråde	0.024	0.15	0.0012	0.0024	0.0082	0.000054	0.00095	0.00077	0.0000025	5.6	0.055	0.000046	0.0000039
Takyta	0.051	0.70	0.0015	0.0043	0.016	0.00044	0.0022	0.0025	0.0000017	14	0.0020	0.00024	0.0000055
Gång & cykelväg	0.0063	0.14	0.00026	0.0017	0.0015	0.000022	0.00051	0.00029	0.0000036	0.54	0.056	0.0000094	0.0000072

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Skolorråde	0.0016	0.025	0.000033	0.00015	0.00060	0.0000011	0.000036	0.000088	0.00000022	0.31	0.0022	0.00000090	0.00000015
Takyta	0.00080	0.034	0.000020	0.00020	0.00039	0.00000098	0.000020	0.000039	0.000000078	0.047	0.0020	0	0
Gång & cykelväg	0.00012	0.0051	0.0000029	0.000029	0.000059	0.00000015	0.0000029	0.0000059	0.000000012	0.0070	0.00029	0	0

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Skolorråde	0.023	0.12	0.0011	0.0023	0.0076	0.000053	0.00091	0.00068	0.0000023	5.3	0.053	0.000046	0.0000038
Takyta	0.050	0.66	0.0014	0.0041	0.015	0.00044	0.0022	0.0025	0.0000017	14	0	0.00024	0.0000055
Gång & cykelväg	0.0062	0.13	0.00025	0.0017	0.0014	0.000022	0.00051	0.00029	0.0000036	0.54	0.056	0.0000094	0.00000072

## 4. Föroreningsreduktion

### 4.1 Indata

Valda reningsanläggningar: AMF → AMF → AMF

AMF					
Anläggningstyp			3. Underjordiskt makadammagasin		
3. Underjordiskt makadammagasin					
Dim. regndjup 3	r <sub>d3</sub>	30	mm		

AMF					
Anläggningstyp					3. Underjordiskt makadammagasin
3. Underjordiskt makadammagasin					
Dim. regndjup 3	r <sub>d3</sub>	30	mm		

AMF					
Anläggningstyp				3. Underjordiskt makadammagasin	
3. Underjordiskt makadammagasin					
Dim. regndjup 3	r <sub>d3</sub>	30	mm		

## 4.2 Utdata

<b>AMF</b>			
Reningsvolym, för permanent volym upp till vattengång utlopp	$V_p$	33	m <sup>3</sup>
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning. >= 12 h rekommenderas generellt.	td, mean	11	h

<b>AMF</b>			
Reningsvolym, för permanent volym upp till vattengång utlopp	$V_p$	33	m <sup>3</sup>
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning. >= 12 h rekommenderas generellt.	td, mean	11	h

<b>AMF</b>			
Reningsvolym, för permanent volym upp till vattengång utlopp	$V_p$	33	m <sup>3</sup>
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning. >= 12 h rekommenderas generellt.	td, mean	11	h

#### Renings effekter (%)

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
61	80	95	95	95	95	95	90	81	95
Oil	PAH16	BaP							
95	93	93							

#### 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 <sub>re</sub>	41	260	0.19	0.56	1.7	0.037	0.24	0.45	0.0019	1300
Riktvärde	C <sub>cf,SW</sub>	175	2500	10	30	90	0.50	15	30	0.070	60000
		Oil	PAH16	BaP							
		ug/l	ug/l	ug/l							
Beräkning	C <sub>re</sub>	7.4	0.029	0.00099							
Riktvärde	C <sub>cf,SW</sub>	700		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	0.032	0.20	0.00014	0.00043	0.0013	0.000028	0.00018	0.00034	0.0000015	1.0
Avskiljd mängd	0.050	0.78	0.0027	0.0080	0.024	0.00049	0.0035	0.0032	0.0000064	19
	Oil	PAH16	BaP							
	kg/år	kg/år	kg/år							
Föroreningsbelastning	0.0057	0.000022	0.00000076							
Avskiljd mängd	0.11	0.00028	0.0000094							

## 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 <sub>rec</sub>	32.20	ha
Recipientens vattenvolym	V <sub>rec</sub>	640000	m <sup>3</sup>

### 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 <sub>rec</sub>	56	740	0.45	1.7	3.6	0.024	0.51	2.9
Halt efter rening	C <sub>rec,after</sub>	56	740	0.45	1.7	3.6	0.024	0.51	2.9
Riktvärde	C <sub>cr,rec</sub>	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 <sub>rec</sub>	0.0020	2000	0.30	0.10	0.021			
Halt efter rening	C <sub>rec,after</sub>	0.0020	2000	0.30	0.10	0.021			
Riktvärde	C <sub>cr,rec</sub>		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 <sub>in</sub>	74	880	3.6	7.8	30	0.17	2.0	2.6
Acceptabel belastning	L <sub>acc</sub>	33	750	9.6	2.3	45	0.57	13	3.7
Reningsbehov	Δ L	41	130	0	5.5	0	0	0	0
Avskiljd mängd	Δ L1	0.050	0.78	0.0027	0.0080	0.024	0.00049	0.0035	0.0032
Återstående reningsbehov	Δ L2	41	130	0	5.5	0	0	0	0
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
		kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år			
Total belastning	L <sub>in</sub>	0.0098	15000	140	0.18	0.016			
Acceptabel belastning	L <sub>acc</sub>	nd	48000	460000	nd	0.00012			
Reningsbehov	Δ L	nd	0	0	nd	0.015			
Avskiljd mängd	Δ L1	0.0000064	19	0.11	0.00028	0.0000094			
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	380	2.9	5.5	21	0.14	1.7	1.8
Belastning atmosfärisk deposition	L <sub>a</sub>	6.6	230	0.29	0.47	1.7	0.018	0.086	0.12
Belastning basflöde	L <sub>b</sub>	15	270	0.38	1.9	6.9	0.014	0.21	0.69
Belastning utflöde från recipienten	L <sub>out</sub>	40	520	0.32	1.2	2.6	0.017	0.36	2.1
Punktföde från tex. andra sjöar, industriella utsläpp etc.	L <sub>point</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0
Nettobelastning till (+) / från (-) sedimenten	L <sub>netsed</sub>	34	360	3.3	6.6	27	0.15	1.6	0.58

		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
		kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Belastning dagvatten	L	0.0044	13000	110	0.16	0.013
Belastning atmosfärisk deposition	L <sub>a</sub>	0.0035	0	0	0.014	0.00072
Belastning basflöde	L <sub>b</sub>	0.0019	2300	27	0.011	0.0017
Belastning utflöde från recipienten	L <sub>out</sub>	0.0014	1400	0.21	0.073	0.015
Punktföde från tex. andra sjöar, industriella utsläpp etc.	L <sub>point</sub>	0	0	0	0	0
Nettobelastning till (+) / från (-) sedimenten	L <sub>netsed</sub>	0.0084	14000	140	0.11	0.00048

## Vattenbalans

Utflöde från recipient	Q <sub>out</sub>	710000	m <sup>3</sup> /år
Totalt inflöde till recipient	Q <sub>in</sub>	900000	m <sup>3</sup> /år
Dagvattenflöde	Q	310000	m <sup>3</sup> /år
Basflöde	Q <sub>b</sub>	390000	m <sup>3</sup> /år
Atmosfärisk flöde	Q <sub>a</sub>	200000	m <sup>3</sup> /år
Avdunstning från recipienten	Q <sub>e</sub>	190000	m <sup>3</sup> /år
Punktföde från tex. andra sjöar, industriella belastningar etc.	Q <sub>point</sub>	0	m <sup>3</sup> /år

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



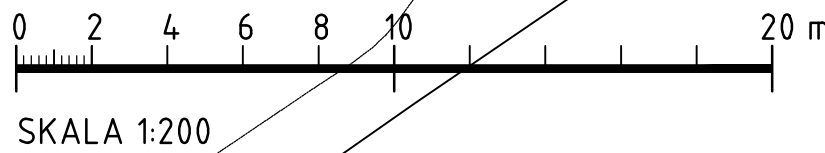
Dagvattenkassetter 96 % hålrum  
5m3  
Dagvatten från stuprör, halva takytan.  
Fördrojer 20mm regn.

STUPRÖR

Anslutning till  
befintlig dagvattenledning  
VG+42.57

Dagvattenkassetter 96 % hålrum  
2st Magasin á 8m3  
Fördrojer 20mm regn.

Anslutning till Bef. Dagvattenledning  
i Ripsavägen VG+40.23



KOORDINATSYSTEM

PLANSYSTEM: SWEREF 99 18 00  
HÖJDSYSTEM: RH2000

TECKENFÖRKLARING

PLANERADE LEDNINGAR & ANORDNINGAR

- DAGVATTEN
- STUPRÖR
- AVRINNINGSPIL

- TAKYTA
- SKOLGÅRD
- NATUR
- HÄRDGJORD YTA
- GRÄSYTA

HÄNVISNINGAR

ANMÄRKNINGAR

PLOTTAS I FÄRG.

DISKUSSIONSUNDERLAG 2018-03-23

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVISER	GODKÄND		DATUM
			FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG		
			AVVATTNINGSPLAN		
			DAGVATTEN		
<div>Structor</div> <div>STRUTOR MARK STOCKHOLM AB</div> <div>www.structor.se</div>					
UPPDRAGSANSVÄRIG		UPPDRAGSNUMMER			
T HOLMQUIST					
KONSTR	GRANSK	KONSTRUKTIONSR		FORMAT	SKALA
M JONSSON	T HOLMQUIST			A1	1:200
STOCKHOLM	DATUM	OBJEKT NR	RITNINGSNR		REV
T HOLMQUIST	2018-04-11		R-51.1-01		