

# Dagvattenutredning

Ektorp, Nacka kommun  
2019-05-24

Structor

Författare Sanna Lindberg, Jonas Robertsson  
Beställare: Aros Bostad  
Beställarens  
projektnummer:  
Konsultbolag: Structor Vatten & Miljö Uppsala AB  
Uppdragsnamn: Dagvattenutredning Ektorp  
Uppdragsnummer: 1159  
Datum: 2019-05-24  
Uppdragsledare: Per Askling  
Handläggare/utredare: Sanna Lindberg, Jonas Robertsson  
Granskare: Per Askling  
  
Status: Slutgiltig handling

## Sammanfattning

I Ektorp, Nacka kommun, planerar Aros Bostad att uppföra ett flerbostadshus. Idag finns äldre byggnader inom utredningsområdet som kommer att rivas. Structor har fått i uppdrag att genomföra en dagvattenutredning för området. Syftet med dagvattenutredningen är att ta fram alternativ för dagvattenhantering som följer gällande krav och riktlinjer i lagstiftning och i Nacka kommuns dagvattenstrategi.

Dagvattenutredningen har tagits fram utifrån Nacka kommuns dagvattenstrategi och anvisningar för dagvattenhantering. Utöver detta har miljö kvalitetsnormerna för recipienten varit styrande.

I och med exploateringen beräknas dagvattenflödet från utredningsområdet öka från 16 till 46 liter/sekund vid ett dimensionerande 10-årsregn, när hänsyn tagits till att regnintensiteten förväntas öka till följd av klimatförändringar, om inga åtgärder för dagvattenhantering införs. Föreslagna åtgärder har utformats för att efterleva Nacka kommuns riktlinjer om fördröjning av 10 mm nederbörd och en begäran från Nacka Vatten och Avfall om att flödet ut från området inte ska öka för ett dimensionerande 10-årsregn.

För att omhänderta 10 mm nederbörd föreslås att takvatten leds till nedsänkta grönstråk/planteringsytor på den östra respektive västra sidan av den planerade byggnaden. Sammanlagt föreslås fördröjning av 8 m<sup>3</sup> på respektive sida av byggnaden, totalt 16 m<sup>3</sup>, vilket motsvarar kravet på 10 mm inom utredningsområdet. Det är viktigt att anläggningarna utformas så att dagvattnet får en uppehållstid på 6-12 timmar, i enlighet med kommunens anvisningar. Övriga hårdgjorda ytor (parkeringar och infartsväg) föreslås lutas mot omkringliggande grönytor där dagvattnet kan översila, vilket ger rening, infiltration och naturlig fördröjning.

För att exploateringen inte ska ge upphov till en ökning av det dimensionerande flödet vid ett 10-årsregn krävs en ytterligare fördröjningsvolym på 15 m<sup>3</sup>. Denna föreslås utformas som ett underjordiskt fördröjningsmagasin, exempelvis i form av rör- eller kassetmagasin med hög porositet, med ett utlopp med kapacitet 17 liter/sekund motsvarande befintligt dimensionerande flöde. Områdets dagvattensystem och övriga anläggningar ansluts till fördröjningsmagasinet innan vidare avledning till det kommunala ledningsnätet.

Med föreslagna reningsåtgärder beräknas både halter och årliga mängder minska för samtliga studerade föroreningar för planerad situation jämfört med för befintlig situation.

Utredningsområdet är kuperat och den planerade byggnaden ska placeras i den högt belägna delen av området. Det föreligger således ingen risk för översvämning vid byggnaden. Byggnaden planeras också anläggas på pelare med ett öppet garage, vilket ger möjlighet för vatten att avrinna ytligt under byggnaden vid extrema regn och minskar risken för att vatten ska bli stående på innergården i öster.

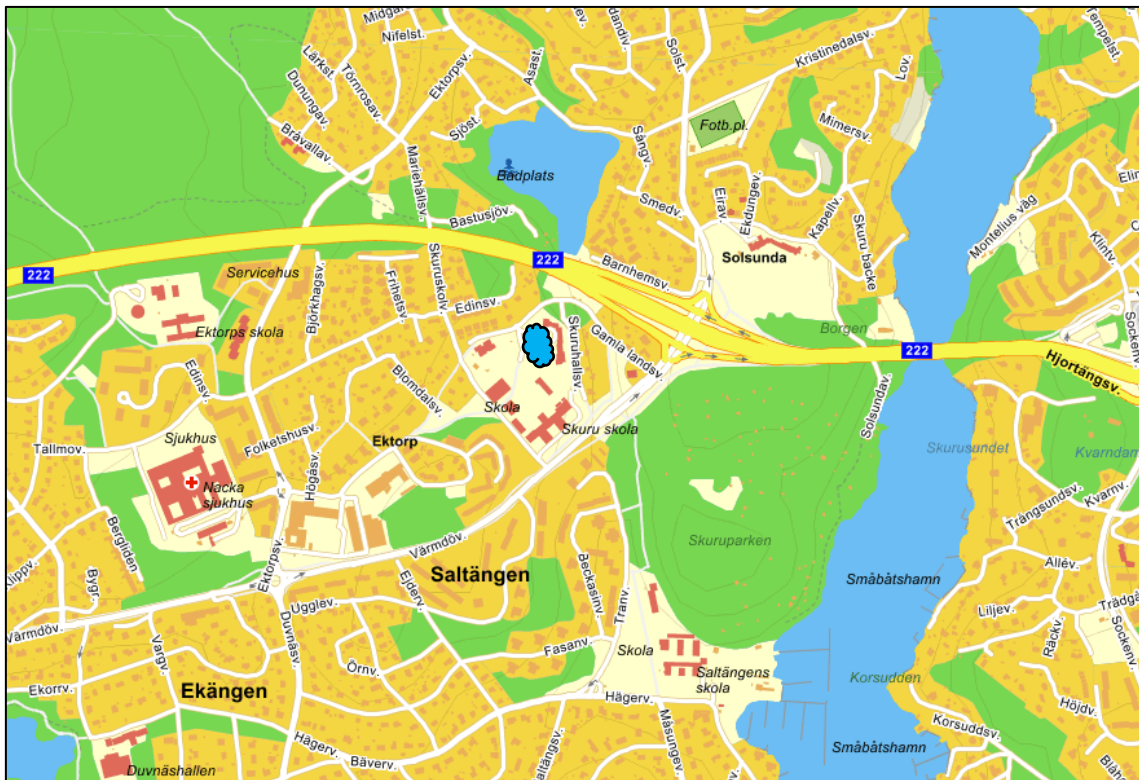
## Innehåll

<b>1. Inledning.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Förutsättningar .....</b>	<b>6</b>
2.1. Områdesbeskrivning .....	6
2.2. Recipient.....	8
2.3. Förorenad mark .....	8
2.4. Hydrogeologi .....	9
2.4.1. Topografi .....	9
2.4.2. Jordarter och jorddjup .....	9
2.4.3. Grundvatten.....	10
2.5. Befintliga ledningar .....	10
2.6. Befintlig dagvattenhantering.....	10
2.7. Markavvattningsföretag .....	10
2.8. Fornlämningar .....	10
<b>3. Krav på dagvattenhantering.....</b>	<b>11</b>
3.1. Dagvattenstrategi för Nacka kommun.....	11
<b>4. Dagvattenberäkningar .....</b>	<b>13</b>
4.1. Markanvändning.....	13
4.2. Dagvattenflöden .....	13
4.2.1. Dagvattenflöden befintlig situation .....	14
4.2.2. Dagvattenflöden planerad situation.....	15
4.2.3. Erforderlig fördröjningsvolym .....	15
4.3. Föroreningar .....	17
4.3.1. Osäkerheter i beräkningarna.....	18
<b>5. Förslag till dagvattenhantering.....</b>	<b>20</b>
5.1. Kvartersmark .....	21
5.1.1. Bostadshus.....	21
5.1.2. Parkering .....	21
5.1.3. Körytor och andra hårdgjorda ytor .....	21
5.1.4. Kompletterande fördröjning .....	21
<b>6. Översvämningar .....</b>	<b>23</b>
6.1. Känd översvämningssproblematik .....	23
6.2. Hantering av extrema regn inom utredningsområdet.....	23
<b>7. Slutsats och rekommendationer .....</b>	<b>24</b>
<b>Referenser .....</b>	<b>25</b>
<b>Bilagor .....</b>	<b>26</b>

## 1. INLEDNING

I Ektorp, Nacka kommun, planerar Aros Bostad att uppföra ett flerbostadshus. Idag finns äldre byggnader inom utredningsområdet som kommer att rivas. Utredningsområdet ligger inom ett bostadsområde, med Skuru skola i söder och Skuru sporthall i sydväst. Norr om utredningsområdet går väg 222, se Figur 1-1.

Structor har fått i uppdrag att genomföra en dagvattenutredning för området. Syftet med dagvattenutredningen är att ta fram alternativ för dagvattenhantering som följer gällande krav och riktlinjer i lagstiftning och i Nacka kommuns dagvattenstrategi. Dagvattenutredningen ska säkerställa att föroreningsbelastningen på sjöar och vattendrag inte ökar och att skador undviks på byggnader och anläggningar vid större regn.



**Figur 1-1.** Utredningsområdets ungefärliga geografiska lokalisering har markerats med ett blått moln (översiktskarta från Eniro, 2019-03-15).

## 2. FÖRUTSÄTTNINGAR

### 2.1. Områdesbeskrivning

Utredningsområdet ligger i Ektorp i Nacka kommun och är cirka 3 300 m<sup>2</sup> stort och utgörs idag av bostadshus med omgivande grönområde. Söder om utredningsområdet finns Skuruskola och i sydväst Skuru idrottshall. Öster om utredningsområdet finns Skuruparken och längre norrut, norr om väg 222, återfinns sjön Bastusjön.

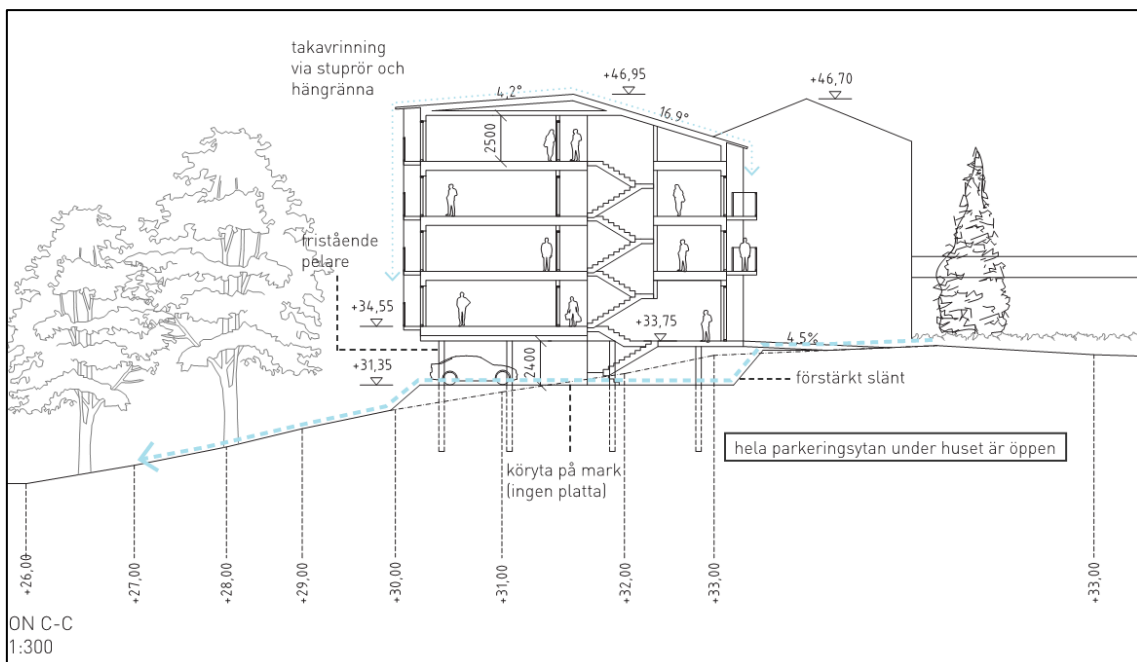


**Figur 2-1.** Geografisk lokalisering av utredningsområdet, ungefärligt markerat med en orange ellips (satellitbild från Google maps 2019-03-18).

Den planerade bebyggelsen redovisas i Figur 2-2. Bostadshuset kommer att uppföras på pelare med en öppen parkeringsyta under huskroppen. Denna lösning möjliggör avrinning av dagvatten och grundvatten ned till de skyddsvärda ekarna i väster, se profilskiss i Figur 2-3.



Figur 2-2. Skiss i plan över planerad bebyggelse (Skiss från Dinell Johansson, 2019-02-14).

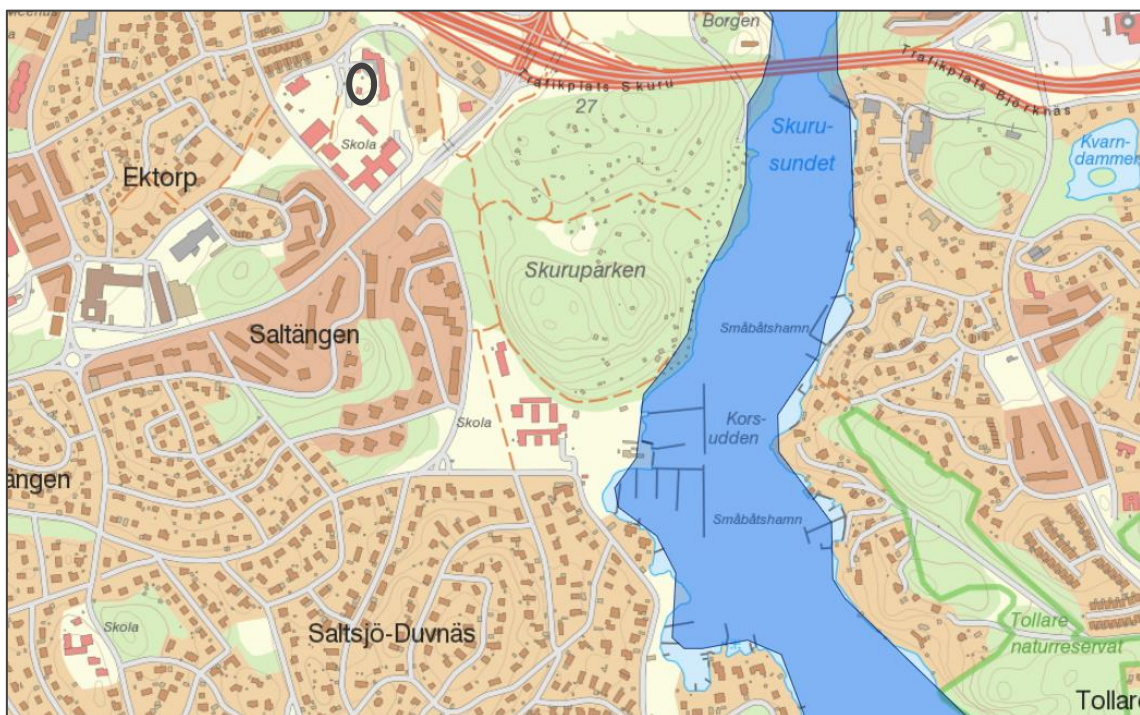


Figur 2-3. Skiss i profil över planerad bebyggelse (Skiss från Dinell Johansson, 2019-02-14).

## 2.2. Recipient

Dagvatten från utredningsområdet avrinner till recipienten Skurusundet, se Figur 2-4. Skurusundet är en vattenförekomst som omfattas av miljö kvalitetsnormer och enligt Vatteninformationssystem Sveriges (VISS) senaste statusklassning har Skurusundet måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status (beslutad 2017-02-23). När undantag för överallt överskridande ämnen (kvicksilver och PBDE) tillämpas klassas den kemiska statusen som god. Klassningen av ekologisk status till måttlig baseras på kvalitetsfaktorerna växtplankton och näringsämnen.

Miljö kvalitetsnormen för recipienten har enligt VISS (2019) satts till god ekologisk status 2027, med motiveringen att god status inte kan uppnås till 2021 på grund av att över 60 procent av den totala näringsämnestillförseln kommer från utsjön. Åtgärder behöver ändå vidtas till 2021 för att möjliggöra god status 2027. Miljö kvalitetsnormen för kemisk status har satts till god kemisk status, med undantag i form av mindre stränga krav för kvicksilver och PBDE.



**Figur 2-4.** Recipient Skurusundet markerad med en blå polygon. Utredningsområdets ungefärliga geografiska placering är markerad med en svart ellips (VISS, 2019).

## 2.3. Förorenad mark

Enligt Länsstyrelsens databas över potentiellt förorenade områden (Länsstyrelsen Stockholm, 2019) finns inga kända förorenade områden inom eller i planområdets direkta närhet. Den intilliggande Skuru skola klassas i databasen som känslig markanvändning med avseende på föroreningar.



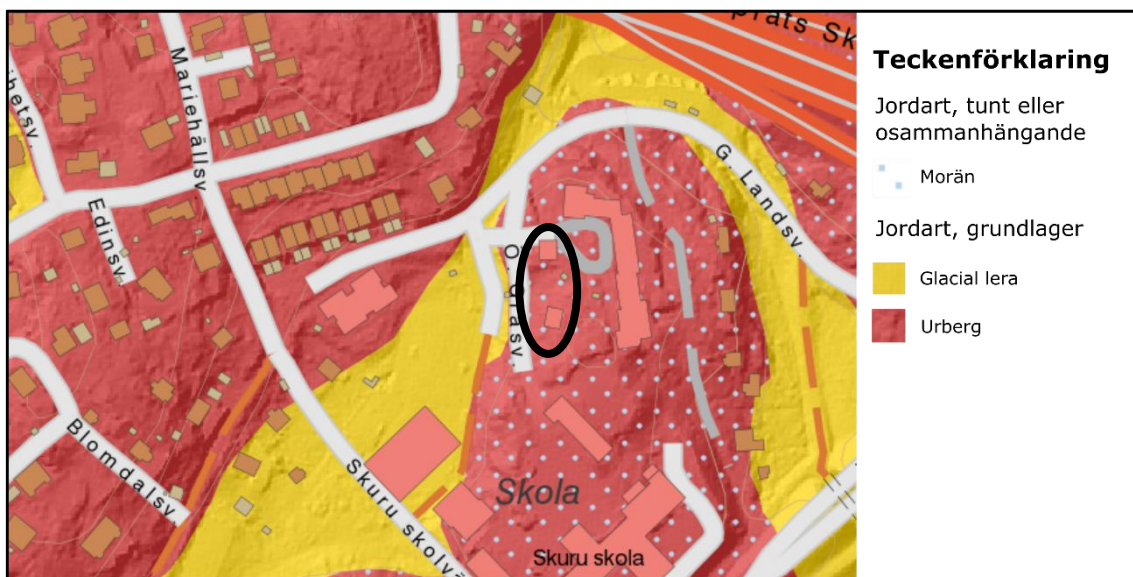
## 2.4. Hydrogeologi

### 2.4.1. Topografi

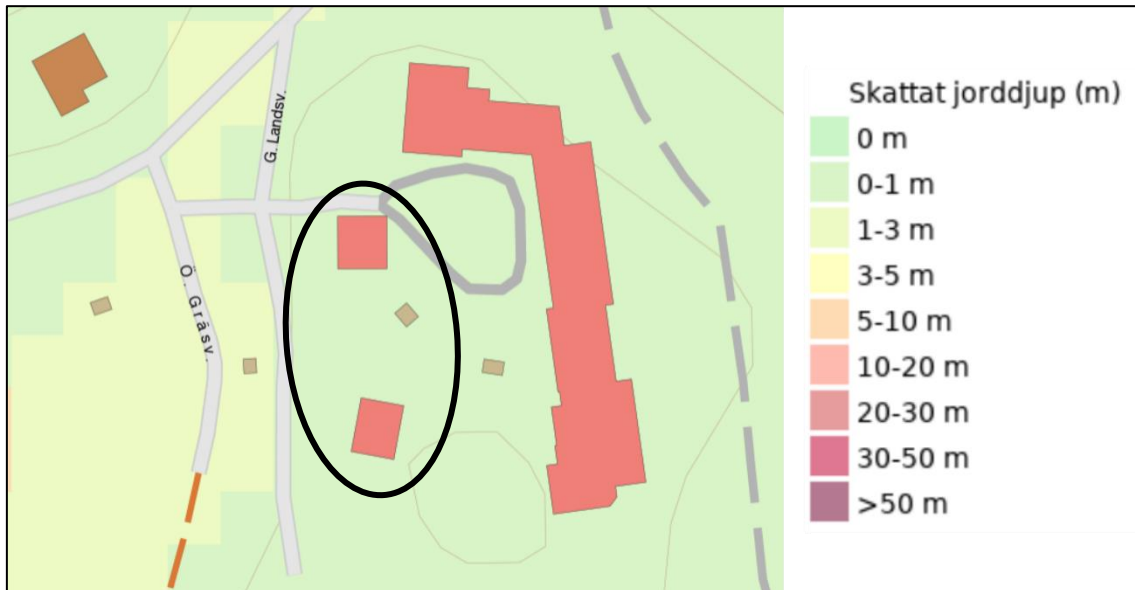
Utredningsområdet är beläget på en höjd med en varierande topografi. En högpunkt återfinns öster om planerat bostadshus (+35). Hela utredningsområdet har en övervägande lutning västerut, ned till cirka +27 vid Östra Gräsvägen.

### 2.4.2. Jordarter och jorddjup

Enligt SGU:s jordartskarta består jordarterna inom utredningsområdet till stor del av tunna eller osammanhängande lager av morän ovan berg, se Figur 2-5. I lågområdena som omger utredningsområdet finns glacial lera. Jorddjupen varierar enligt SGU:s jorddjupskarta mellan 0 – 1 meter, se Figur 2-6.



**Figur 2-5.** Jordarter enligt SGU:s jordartskarta i skala 1:25 000. Områdets ungefärliga utbredning har markerats med en svart ellips (SGU, 2019a).



**Figur 2-6.** Jorddjup enligt SGU:s jorddjupskarta. Utredningsområdets ungefärliga utbredning har markerats med en svart ellips (SGU, 2019b).

### 2.4.3. Grundvatten

Inga kända grundvattennivåmätningar finns inom utredningsområdet. Det finns enligt VISS (2019) inga definierade grundvattenförekomster inom eller i närheten av utredningsområdet.

### 2.5. Befintliga ledningar

Brunnslock som indikerar att det finns en dagvattenledning har observerats i Gamla Landsvägen, strax norr om utredningsområdet. Inga ledningskartor har hämtats in i detta skede, varför ledningens dimensioner är okända. Det har även observerats rännstensbrunnar inom utredningsområdet och på innergården mot grannbyggnaderna, vilket innebär att det sannolikt finns en dagvattenledning även där om brunnarna inte är anslutna till spillvattennätet.

### 2.6. Befintlig dagvattenhantering

Inga särskilda åtgärder för dagvattenhantering är kända inom utredningsområdet idag. Stuprören på befintlig byggnad leds ned i marken och ansluter sannolikt direkt till dagvattennätet.

### 2.7. Markavvattningsföretag

Inget känt markavvattningsföretag finns inom eller i närheten av utredningsområdet.

### 2.8. Fornlämningar

Inga kända fornlämningar finns inom eller i närheten av utredningsområdet.

## 3. KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING

Beskriver kommunens dagvattenstrategi, program, policy eller andra riktlinjer.

### 3.1. Dagvattenstrategi för Nacka kommun

Nacka kommun har sedan april 2018 en av kommunstyrelsen antagen dagvattenstrategi (Nacka kommun, 2018a). Utöver dagvattenstrategin har Nacka kommun även anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering inom kvartersmark och allmän plats (Nacka kommun, 2018b).

#### **Strategiska inriktningar, kommunala ambitioner**

- Kommunen arbetar aktivt för att nå god kemisk och ekologisk status i sjöar, kustvatten och grundvatten
- Kommunen har en fullgod funktion i dagvattensystemen i hela kommunen
- Kommunen är ett enat team som ser till att det i bebyggelseplaneringen skapas förutsättningar för en hållbar dagvattenhantering och klimatanpassning
- Kommunen skapar funktionella, innovativa, gestaltande dagvattenlösningar, som får ta plats i det allmänna rummet
- Kommunen verkar för att byggherrar, fastighetsägare och verksamhetsutövare hanterar sitt dagvatten på ett hållbart sätt

**Anvisningar för utformning av dagvattensystem.** Anvisningar ska följas såväl på kvartersmark som på allmän plats.

- Begränsa avrinningen
- Avled till LOD-anläggning
- Rena minst 10 mm
- Fördröjning i LOD-anläggning
- Attraktivt och hållbart i stadsmiljön
- Vid förorenat område får perkolation till omgivande mark och grundvatten inte ske, om det föreligger risk för föroreningsspridning
- Ytlig avledning av extrema regn
- Skötsel och egenkontroll
- Undvik gödsling av växtbäddar
- Dimensionerande nederbörd enligt branschnorm: I Nacka stad och lokala centrumområden är 30-årsregn dimensionerande. I övriga Nacka är 20-årsregn generellt dimensionerande

**Principer för kvartersmark.** Utöver ovannämnda punkter gäller följande punkter för kvartersmark:

- Anlägg ”gröna ytor”
- Alla ytor avleds till LOD

- Takvatten till växtbäddar
- Seriekoppla anläggningar
- Rena minst 10 mm
- Undantag – kompletterande fördröjning i underjordiska magasin tillåts vid behov om riktlinjen inte klaras med hjälp av LOD-lösning.
- Kontrollerad avledning.

## 4. DAGVATTENBERÄKNINGAR

### 4.1. Markanvändning

Ny planerad markanvändning inom utredningsområdet består av ett nytt bostadshus med tillhörande parkering nordväst om bostadshuset, se Figur 2-2. Huset utformas som ett flervåningshus på pelare med en parkeringsyta under huset.

Den planerade bebyggelsen ligger på den västra sidan av ett höjdstråk. Det innebär att avrinningen inom utredningsområdet övervägande kommer att ske västerut, i riktning mot befintlig fotbollsplan som utgör ett naturligt lågområde.

Väster om planerat bostadshus finns skyddsvärda ekar. För att inte riskera att påverka avrinningen till dem negativt kommer det planerade bostadshuset att byggas på pelare så att avrinning kan ske fritt ned mot ekarna.

### 4.2. Dagvattenflöden

Dagvattenberäkningar enligt Svenskt Vattens publikation P110 har utförts för befintlig situation och planerad situation. Det kommunala ledningsnätet i området är enligt uppgift från Nacka Vatten och Avfall dimensionerat för 10-årsregn, och i samråd med kommunens representanter bestämdes att beräkningarna av dimensionerande flöde för befintlig situation därför ska utgå från 10 års återkomsttid. Eftersom den aktuella fastigheten ligger högt i förhållande till ledningsnätet, och risken för inträngande dagvatten från ledningsnätet vid skyfall därmed är liten, bestämdes att 10 års återkomsttid även kan användas för planerad situation, men med klimatfaktor. Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden, vilken redovisas i Ekvation 1.

$$Q_{dim} = A \cdot \Phi \cdot i(t) \cdot K_f \quad (\text{Ekvation 1})$$

, där

$Q_{dim}$  = dimensionerande dagvattenflöde [l/s]

$A$  = utredningsområdets area [m<sup>2</sup>]

$\Phi$  = avrinningskoefficient [-]

$i(t)$  = dimensionerande regnintensitet beroende av regnets varaktighet  $t$  [l/s ha]

$K_f$  = klimatfaktor [-]

Regnintensiteten beror på återkomsttid och av regnets varaktighet. I P110 rekommenderas att dimensioneringen ska ta hänsyn till att mer intensiva regn förväntas i framtiden till följd av klimatförändringar. Därför bör, enligt P110, regnintensiteten räknas upp med en klimatfaktor 1,25 vid regn med varaktighet under en timme, som i detta fall. Indata för beräkningarna visas i Tabell 4-1. För planerad situation har regnintensiteten inklusive klimatfaktor använts och för befintlig situation har regnintensiteten utan klimatfaktor använts.

**Tabell 4-1.** Indata till flödesberäkningar. Regnintensiteten utan klimatfaktor har använts för befintlig situation och regnintensiteten inklusive klimatfaktor har använts för planerad situation.

Återkomsttid	120	månader
Varaktighet	10	minuter
Regnintensitet	228	liter/sekund·hektar
Klimatfaktor	1,25	-
Regnintensitet inkl. klimatfaktor	285	liter/sekund·hektar

#### 4.2.1. Dagvattenflöden befintlig situation

Markanvändning för befintlig situation redovisas i Figur 4-1. Avrinningen har bedömts efter höjdkurvor i baskartan. Flödesberäkningar vid ett dimensionerande 10-årsregn redovisas i Tabell 4-2. Avrinningskoefficienterna för ytorna har ansatts enligt P110.

**Tabell 4-2.** Beräknade areor och dagvattenflöden för befintlig situation vid ett dimensionerande 10-årsregn.

Yta	Area [m <sup>2</sup> ]	$\phi$ [-]	Red. area [m <sup>2</sup> ]	Q 10 år [l/s]
Tak	190	0,9	171	4
Parkering	70	0,8	56	1
Grönyta	2 740	0,1	274	6
Övrig hårdgjord yta	290	0,8	232	5
<b>Totalt</b>	<b>3 290</b>	<b>0,22<sup>(1)</sup></b>	<b>733</b>	<b>16</b>

<sup>(1)</sup> Sammanvägd  $\Phi$ =Total reducerad area/Total area.



**Figur 4-1.** Markanvändning i befintlig situation. Observera att norr är åt vänster i figuren.

## 4.2.2. Dagvattenflöden planerad situation

Markanvändningen för planerad situation har karterats utifrån situationsplan av Dinell Johansson, daterad 2019-02-14. Ytkarteringen visas i Figur 4-2. Flödesberäkningar vid planerad situation för ett dimensionerande 10-årsregn, inklusive klimatfaktor 1,25, redovisas i Tabell 4-3. Avrinningskoefficienterna för ytorna har ansatts enligt P110.

**Tabell 4-3.** Beräknade areor och dagvattenflöden för planerad situation vid ett dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor.

Yta	Area [m <sup>2</sup> ]	$\phi$ [-]	Red. area [m <sup>2</sup> ]	Q 10 år x 1,25 [l/s]
Tak	1 190	0,9	1 071	31
Parkering	80	0,8	64	2
Grönyta	1 680	0,1	168	5
Övrig hårdgjord yta	340	0,8	272	8
<b>Totalt</b>	<b>3 290</b>	<b>0,48<sup>(1)</sup></b>	<b>1 575</b>	<b>46</b>

<sup>(1)</sup> Sammanvägd  $\Phi$ =Total reducerad area/Total area.



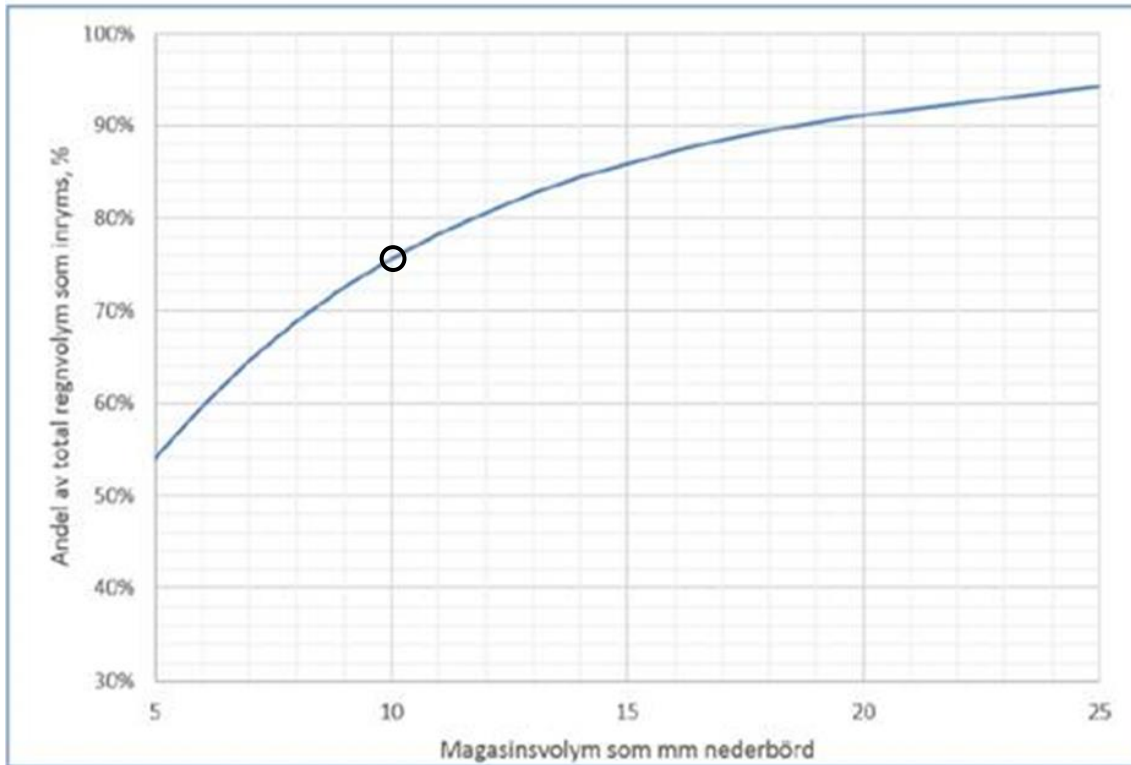
**Figur 4-2.** Markanvändning i planerad situation. Observera att norr är åt vänster i figuren.

Enligt beräkningarna uppgår det dimensionerande flödet från området vid planerad situation till 46 liter/sekund för ett dimensionerande 10-årsregn, inklusive klimatfaktor. Genomförandet av den planerade exploateringen innebär, om inga åtgärder vidtas, således en ökning av flödet från området med 28 liter/sekund, eller 64 %, där 25 % av ökningen förklaras av den använda klimatfaktorn.

## 4.2.3. Erforderlig fördröjningsvolym

Utifrån Nacka kommuns riktlinjer för dagvattenhantering ska 10 mm nederbörd renas inom området. Genom att anläggningarna dimensioneras för 10 mm nederbörd kommer cirka 75 % av den totala årsnederbörden att omhändertas, se Figur 4-3. Baserat på

beräknad reducerad area enligt Tabell 4-3 motsvarar detta en volym på 16 m<sup>3</sup>. Respektive ytas bidrag till den erforderliga volymen redovisas i avvattningsplanen i Bilaga 1.



**Figur 4-3.** Andel i procent av total årsvolym regn som inryms i magasinets volym angivet på x-axeln. Grafen gäller för uppehållstid 12 timmar i magasinet. Den svarta cirkeln markerar den punkt längs kurvan som sammanfaller med magasinets volymen 10 mm. Källa: DHI, 2015.

Genom införande av LOD-åtgärder för 10 mm nederbörd, i enlighet med Nacka kommuns riktlinjer minskar det dimensionerande flödet till 36 liter/sekund. Beräkningen baseras på att det vid ett 10-årsregn tar cirka 5 minuter för 10 mm nederbörd att falla och området därmed får en förlängd rinntid (och därmed också en förlängd dimensionerande regnvaraktighet) med 5 minuter. En regnvaraktighet på 15 minuter ger regnintensiteten 226 liter/sekund·hektar inklusive klimatfaktor.

Beräkningarna visar att det således kvarstår en flödesökning med 19 liter/sekund för ett dimensionerande 10-årsregn även med anläggningar dimensionerade för 10 mm nederbörd. För att fördröja det dimensionerande flödet för planerad situation vid ett 10-årsregn till nivåer motsvarande det befintliga flödet krävs en kompletterande fördröjningsvolym på cirka 15 m<sup>3</sup>. Beräkningen har utförts med bilaga 10.6a till Svenskt Vatten P110, där tillåten avtappning har angivits med korrektionsfaktor 2/3 för att korrigera för anläggningens medelutflöde.



## 4.3. Föroreningar

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac (v.19.1.2), som baseras på schablonvärden framtagna av empiriska studier och dataserier för årsnederbörd. I modellen har ingen rening implementerats för befintlig situation då inga kända reningsanläggningar finns inom området idag. För planerad situation har rening i anläggningar motsvarande avvattningsplanen (Bilaga 1) implementerats i modellen i form av biofilter och översilningsyta. Ytorna har representerats av de markanvändningskategorier och avrinningskoefficienter som redovisas i Tabell 4-2 och Tabell 4-3, med undantag för ”Övrig hårdgjord yta” som i modellen har ansatts som en vägyta med trafikintensitet som i båda fallen satts till mindre än 100 fordon/dygn.

I Tabell 4-4 och Tabell 4-5 presenteras resultat från genomförda föroreningsberäkningar. Förväntade halter och mängder som lämnar området på årsbasis visas för befintlig situation och för planerad situation (före och efter rening). Fullständiga beräkningar från StormTac Web redovisas i Bilaga 2. Parametern ”Minsta möjliga utloppshalt” har använts i samtliga beräkningar av reningseffekt. Parametern innebär att modellen kan minska reningseffekten om utloppshalterna bedöms bli orimligt låga från en reningsanläggning.

Beräkningarna visar på en minskning av halten av samtliga studerade föroreningar för planerad situation jämfört med befintlig situation, givet att föreslagna åtgärder för dagvattenhantering genomförs. Den totala föroreningsbelastningen per år beräknas minska för samtliga ämnen.

**Tabell 4-4.** Förväntade föroreningshalter från utredningsområdet för befintlig situation och för planerad situation, före och efter rening.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	
			Före rening	Efter rening <sup>(1)</sup>
Fosfor, P	µg/l	130	150	49
Kväve, N	µg/l	1 300	1 300	650
Bly, Pb	µg/l	4,2	3,6	1,4
Koppar, Cu	µg/l	13	11	6,0
Zink, Zn	µg/l	25	27	9,2
Kadmium, Cd	µg/l	0,28	0,53	0,11
Krom, Cr	µg/l	3,9	4,2	1,9
Nickel, Ni	µg/l	3,3	4,2	1,9
Kvicksilver, Hg	µg/l	0,027	0,018	0,015
SS <sup>(2)</sup>	µg/l	40 000	35 000	11 000
Olja	µg/l	280	170	82
PAH 16	µg/l	0,27	0,38	0,058
Benso(a)pyren, BaP	µg/l	0,0092	0,01	0,0037

<sup>(1)</sup> Allt dagvatten inom området har genomgått rening i antingen biofilter, makadamdike eller översilningsyta.

<sup>(2)</sup> SS: suspenderat material.

**Tabell 4-5.** Förväntad föroreningsbelastning från utredningsområdet för befintlig situation och för planerad situation, före och efter rening.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation		Renings-effekt (%) <sup>(1)</sup>	Förändring befintlig/planerad situation efter rening (%) <sup>(2)</sup>
			Före rening	Efter rening		
Fosfor, P	kg/år	0,10	0,18	0,06	67	-40
Kväve, N	kg/år	1,0	1,6	0,79	51	-21
Bly, Pb	g/år	3,1	4,3	1,7	60	-45
Koppar, Cu	g/år	10	13	7,3	44	-27
Zink, Zn	g/år	19	33	11	67	-42
Kadmium, Cd	g/år	0,21	0,65	0,14	78	-33
Krom, Cr	g/år	2,9	5,1	2,4	53	-17
Nickel, Ni	g/år	2,5	5,1	2,3	55	-8
Kvicksilver, Hg	g/år	0,020	0,022	0,019	14	-5
SS <sup>(3)</sup>	kg/år	30	42	13	69	-57
Olja	kg/år	0,21	0,21	0,1	52	-52
PAH 16	g/år	0,20	0,47	0,07	85	-65
Benso(a)pyren, BaP	g/år	0,007	0,01	0,005	50	-29

<sup>(1)</sup> Reduktion föroreningar uttryckt i % för planerad situation med och utan rening.

<sup>(2)</sup> Procentuell förändring i föroreningsbelastning för planerad situation efter rening jämfört med befintlig situation.

<sup>(3)</sup> SS: suspenderat material.

#### 4.3.1. Osäkerheter i beräkningarna

Resultaten från StormTac skall ses som indikationer på förändringar då modellen ibland innehåller stora osäkerheter.

- I StormTac Web utförs beräkningarna baserade på schablondata från befintliga områden. Majoriteten av de mätningar som är med är ej utförda i Sverige under liknande förhållanden.
- Trafikbelastning är inte känd för varken befintlig eller planerad situation. Den har i beräkningarna uppskattats till mindre än 100 fordon per dygn.
- Den dagvattenhantering som föreslås implementeras utnyttjar i möjligaste mån möjligheterna att infiltrera dagvatten till grundvattnet, för att bidra till bibehållna grundvattennivåer i området. Anläggningarna kommer alltså att utföras som genomsläppliga, och sannolikt kommer en stor andel av dagvattenbildningen att istället bilda grundvatten vid mindre kraftiga regn. Den årliga dagvattenbildningen från utredningsområdet kommer därför sannolikt vara lägre i verkligheten än vad som beräknats i detta fall, då modellen inte fullt ut tar hänsyn till sådan grundvattenbildning.

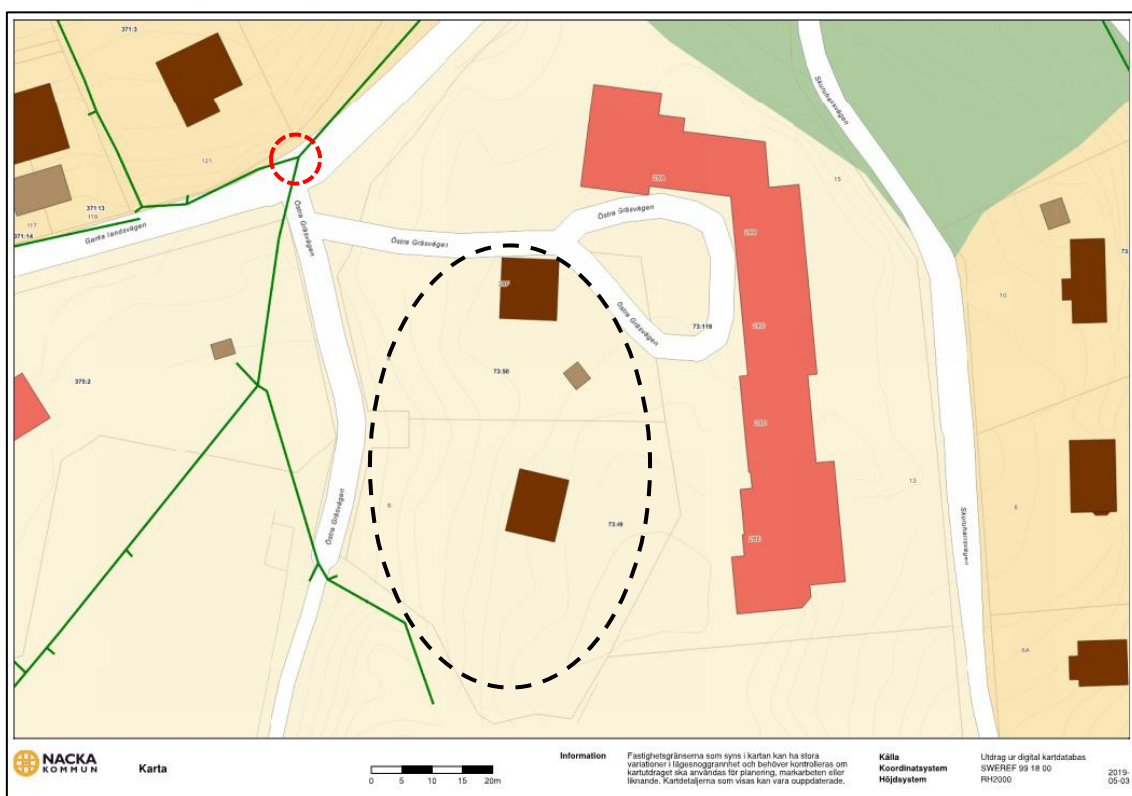
Punkterna ovan bidrar till osäkerheter i beräkningarna. Beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder bör därmed ses som indikationer mer än faktisk sanning. För att

uppnå bättre precision i kunskapen om föroreningsbelastningarna före och efter planerad exploatering skulle det behövas flödesproportionerlig provtagning på utgående dagvatten under en längre period, gärna flera år.

## 5. FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

En översiktlig avvattningsplan som visar föreslagen dagvattenhantering finns i Bilaga 1. Där visas förslag på hur den erforderliga reningsvolymen på 16 m<sup>3</sup> kan fördelas ut mellan olika anläggningar och vilka ytor som lämpligen avleds till respektive anläggning och hur den kompletterande fördröjningsvolymen på 15 m<sup>3</sup>, som krävs för att inte öka flödet vid ett 10-årsregn jämfört med idag, kan hanteras.

Anläggningarna för rening av 10 mm nederbörd ska enligt kommunens anvisningar utformas så att dagvattnet får en uppehållstid på 6-12 timmar, för att säkerställa en fullgod rening av dagvattnet. Anläggningarna förses med bräddutlopp där eventuellt överskottsvatten leds bort. Bräddutloppen ansluter i sin tur till det kompletterande fördröjningsmagasinet på 15 m<sup>3</sup> för ytterligare fördröjning innan avledning till det kommunala ledningsnätet. Lämplig anslutningspunkt för dagvatten har pekats ut av Nacka Vatten och Avfall och finns i korsningen Östra Gräsvägen/Gamla landsvägen i nordväst (Figur 5-1).



**Figur 5-1.** Det kommunala ledningsnätet i utredningsrådets närhet, hämtat från Nacka kommuns webbkarta. Utredningsrådets ungefärliga utbredning har markerats med en svartstreckad ellips. Möjlig anslutningspunkt har markerats med en röstreckad cirkel.

## 5.1. Kvartersmark

### 5.1.1. Bostadshus

Takytor föreslås avvattnas mot nedsänkta grönstråk på den östra respektive västra sidan om bostadshuset för rening och fördröjning. Dagvattnet leds ut ovanpå planteringen och ges då möjlighet att infiltrera till underliggande mark och bidra till att upprätthålla den naturliga vattenbalansen. Även de nedsänkta grönstråken i öster förses med bräddanslutningar till dagvattenledning för avledande av överskottsvatten.

Anläggningarna utformas enligt kommunens anvisningar så att dagvattnet får en uppehållstid på 6-12 timmar.

Byggnaden planeras att anläggas på pelare, bland annat för att inte skära av grundvattenströmningen mot de skyddsvärda träd som finns i områdets västra del. Den upphöjda byggnaden innebär också att vatten vid extrema regn kommer att kunna avrinna ytligt under byggnaden, över den planerade parkeringen, utan att riskera att byggnaden skadas. Vid normala regn kommer dock inget vatten att passera under byggnaden, utan allt kommer då att ledas till föreslagna anläggningar för rening och fördröjning.

### 5.1.2. Parkering

Under bostadshuset planeras för en öppen parkering på en genomsläpplig grusyta. Ingen dagvattenbildning kommer att förekomma på parkeringen eftersom den ligger under huskroppen, men den öppna parkeringen möjliggör fortsatt tillförsel av vatten till de ekar som ligger väster om bostadshuset. Eventuella föroreningar som kan droppa från bilarna kommer att infiltrera i gruset och ner i underliggande mark, där det renas på naturlig väg.

Parkeringsytorna nordväst om planerat bostadshus utgör utomhusparkeringar utan väderskydd. Dessa föreslås utföras med gräsarmering vilket möjliggör infiltration. I möjligaste mån bör parkeringsytorna också lutas mot intilliggande gräsytor för att överskottsvatten från de gräsarmerade ytorna ska kunna renas och infiltrera i grönområdet.

### 5.1.3. Körytor och andra hårdgjorda ytor

Övriga hårdgjorda ytor omfattar infarten till bostadshuset från Östra Gräsvägen. Dagvatten från dessa hårdgjorda ytor föreslås avledas till omkringliggande grönytor för infiltration och rening.

### 5.1.4. Kompletterande fördröjning

I samråd med representanter för Nacka Vatten och Avfall har det beslutats att dagvattensystemet ska utformas så att det utöver rening av 10 mm nederbörd också säkerställs att det dimensionerande flödet inte ökar vid ett 10-årsregn. För detta krävs att en kompletterande fördröjningsvolym på 15 m<sup>3</sup> anläggs nedströms övriga anläggningar. Eftersom utredningsområdet är litet och har tunna jordlager ovan berg föreslås att den kompletterande fördröjningen utförs med plastkassetter eller rörmagasin, som är mycket

utrymmeseffektiva med en porositet på cirka 95 %, för att minska behovet av eventuell sprängning.

## 6. ÖVERSVÄMNINGAR

### 6.1. Känd översvämningsproblematik

Ingen information om kända översvämningsproblem har framkommit. I Figur 6-1 redovisas ett utdrag ur länsstyrelsens lågpunktskartering, som utifrån en terrängmodell redovisar områden där vatten riskerar att stängas in vid skyfall. Karteringen tar ingen hänsyn till eventuella effekter från dagvattennätet. Lågpunktskarteringen visar inga större vattensamlingar inom eller i närheten av utredningsområdet.



**Figur 6-1.** Utdrag ur länsstyrelsens lågpunktskartering (Länsstyrelsen Stockholm, 2019). Utredningsområdets ungefärliga utbredning är markerad med en svart ellips.

### 6.2. Hantering av extrema regn inom utredningsområdet

Vid extrema regn som är större än dimensionerande för utredningsområdet är det för ny exploatering viktigt att höjdsättningen är utförd så att dagvattnet kan avrinna ytledes mot säkra avrinningsvägar utan att skada byggnader eller annan infrastruktur. För det aktuella utredningsområdet innebär det att gårdsytorna behöver höjdsättas så att vatten inte riskerar att stängas in mot någon byggnad utan kan avledas ytligt via gårdsytor och infartsvägar. Eftersom byggnaden planeras att anläggas på pelare kommer vatten vid extrema regn kunna passera ytligt under byggnaden ned mot gatumarken i väster utan att riskera att byggnaden skadas.

## 7. SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER

Enligt genomförda beräkningar blir det dimensionerande dagvattenflödet något större för planerad situation jämfört med befintlig situation. Flödesökningen beror på den klimatfaktor som används för att ta höjd för ökade regnintensiteter i ett framtida klimat. Genom att anläggningar för omhändertagande av 10 mm nederbörd implementeras i och med exploateringen minskas flödet vid ett 10-årsregn för planerad situation med cirka 20 % (från 46 liter/sekund till 36 liter/sekund). För att reducera flödet till 16 liter/sekund, vilket motsvarar det dimensionerande flödet vid ett 10-årsregn för befintlig situation, krävs en kompletterande fördröjningsvolym på 15 m<sup>3</sup>.

Föroreningsbelastningen beräknas minska för samtliga studerade ämnen. Föreslagna reningsanläggningar uppfyller Nacka kommuns riktlinjer om fördröjning av 10 mm nederbörd. Riktlinjen har tagits fram som ett led i kommunens åtagande om att god vattenstatus ska kunna uppnås i kommunens vattenförekomster, och genom att uppfylla detta bidrar den planerade exploateringen till uppnåendet av detta. Det är viktigt att anläggningarna utformas så att dagvattnet får en uppehållstid på 6-12 timmar, i enlighet med kommunens anvisningar.

I senare skede behöver föreslagna lösningar projekteras mer i detalj för att säkerställa att tillräckliga volymer uppnås i respektive anläggning.



## REFERENSER

DHI, 2015. Kompletterande regnstatistik för Stockholm.

Länsstyrelsen Stockholm, 2019. WebbGIS – Potentiellt förorenade områden.  
<https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/tjanster/karttjanster-och-geodata.html#0> [2019-03-21].

Nacka kommun, 2018a. Dagvattenstrategi - för en hållbar och klimatanpassad dagvattenhantering. Fastställd 2018-04-09.

Nacka kommun, 2018b. Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats. Version 3.0 2018-03-22.

SGU, 2019a. Jordartskarta i skala 1:25 000. ID: 3454826174255689324.

SGU, 2019b. Jorddjupskarta. ID: 7757080529585633746.

VISS, 2019. Skurusundet, SE591800-181360. Tillgänglig:  
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA36243146> [2019-03-15].

## BILAGOR

Bilaga 1: Avvattningsplan

Bilaga 2: StormTac-rapport

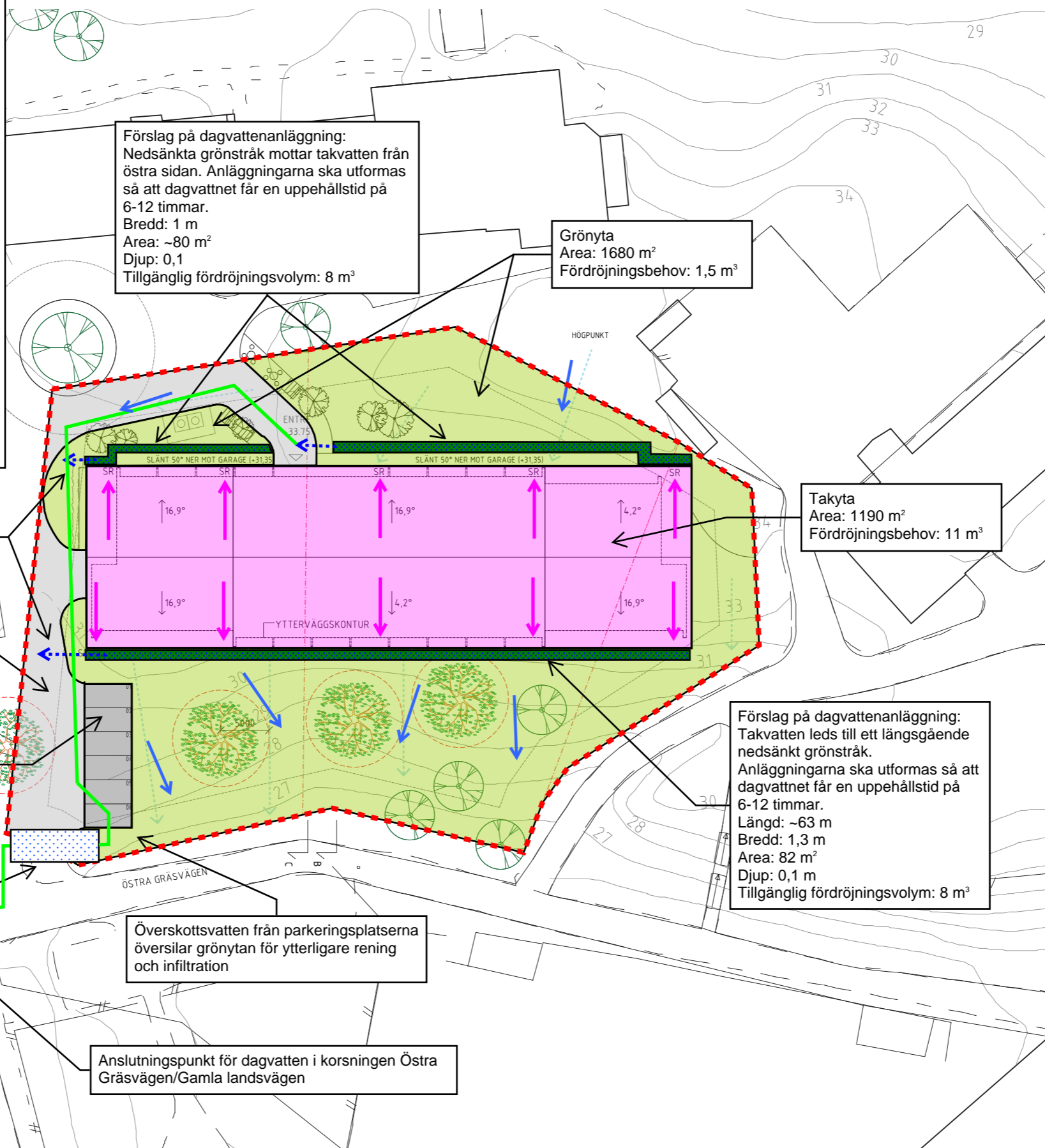
**AVVATTNINGSPLAN EKTORP, NACKA**

Förutsättningar/krav på dagvattenhantering inom fastigheten

I enlighet med kommunens riktlinjer ska 10 mm nederbörd kunna omhändertas i gröna lösningar, för att uppnå god fördröjning och rening. För detta föreslås planteringsytor i öster (uppåt i figur) och väster (nedåt i figur), som ger rening och möjlighet till infiltration av takvatten.

Anläggningarna kompletteras med ett underjordiskt fördröjningsmagasin på 15 m<sup>3</sup> för att inte öka flödet vid ett 10-årsregn jämfört med befintlig situation.

Läge för servispunkt för dagvatten planeras och meddelas av VA-huvudman i samband med VA-anmälan. Möjliga anslutningspunkter har utifrån ledningsunderlag identifierats i Östra Gräsvägen i sydväst och i korsningen Östra Gräsvägen/Gamla landsvägen i nordväst.



- SKYDDADE EKAR
- FASTIGHETSGRÄNS
- AVRINNINGSDIREKTION

**TECKENFÖRKLARING**

- Takyta
- Parkering
- Grönyta
- Övrig hårdgjord yta
- Avrinning stuprör
- Avvattningsriktning mark
- Bräddutlopp till ledning
- Ungefärlig sträckn. dagvattenledning

Total area: 3290 m<sup>2</sup>

Avrinningskoefficienter

- Takyta: 0,90
- Parkering: 0,80
- Grönyta: 0,10
- Övrig hårdgjord yta: 0,80

Total avrinningskoefficient: 0,48

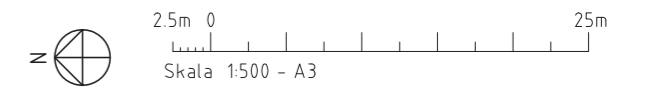
Fördröjningsbehov (beräknat på reducerad area)

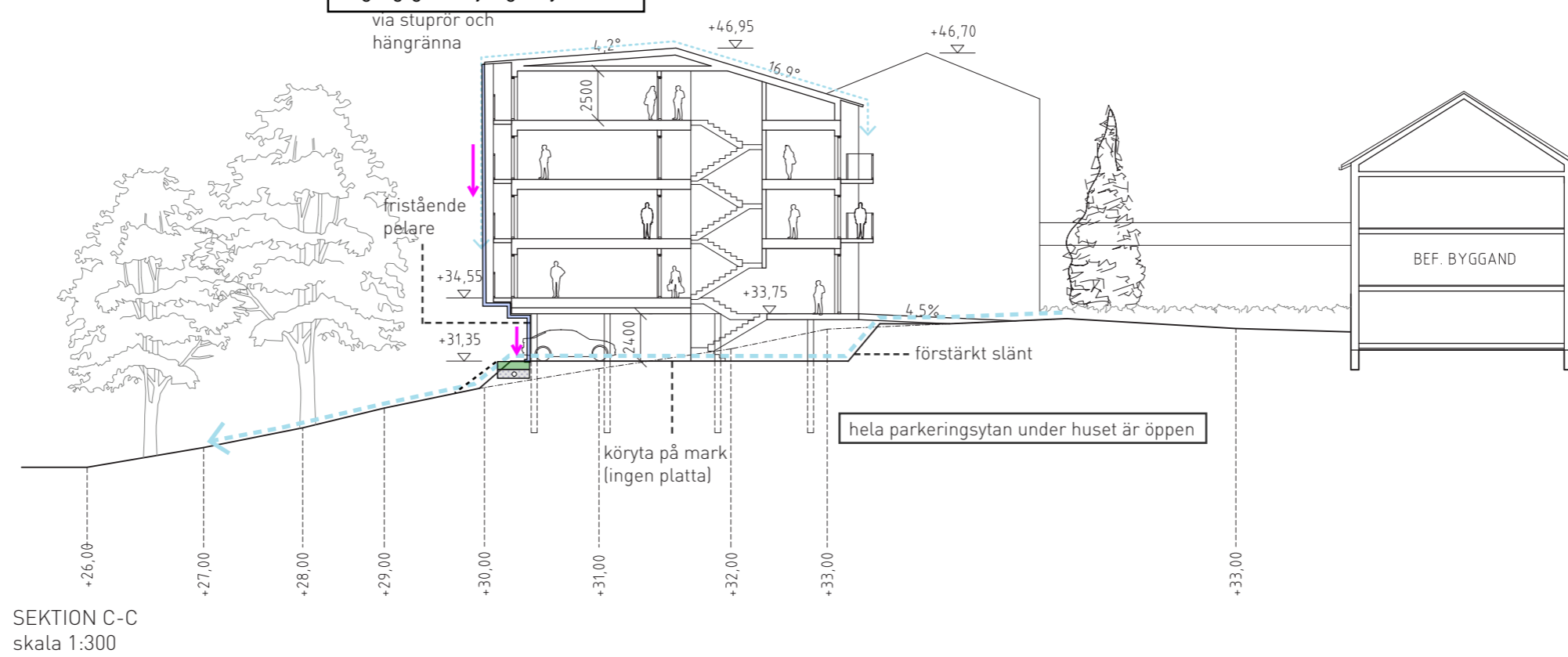
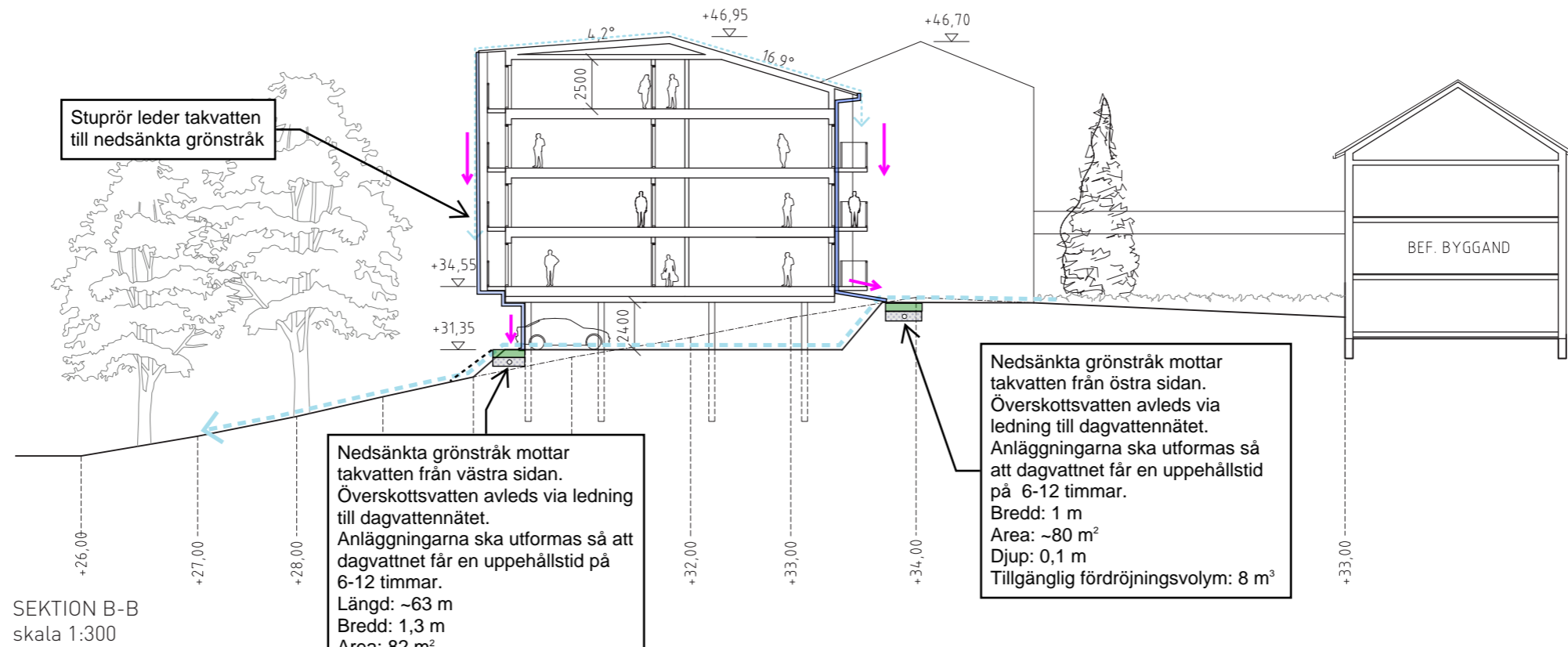
10 mm: 16 m<sup>3</sup>

Flöde = befintligt 10-årsflöde: 15m<sup>3</sup>

Totalt fördröjningsbehov: 31 m<sup>3</sup>

Avvattningsplan upprättad av:  
Jonas Robertsson 2019-05-14  
Underlag: Skiss av situationsplan - Dinelljohansson för Aros Bostad







### 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 2	0.010
Parkering	5.0
Takyta	5.0
Gräsyta	5.0

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

#### Basflödeshalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Vägar	52	2100	2.0	13	77	0.034	7.0	5.4	0.032	25000
Parkering	29	960	3.6	11	47	0.041	2.5	2.2	0.020	35000
Takyta	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Gräsyta	100	990	0.76	6.7	14	0.036	1.0	1.0	0.0060	7100
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Vägar	140	0.060	0.0042							
Parkering	140	0.14	0.010							
Takyta	50	0	0							
Gräsyta	87	0.010	0.0010							



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 2	140	1900	3.0	21	8.6	0.27	7.0	5.5	0.080	74000
SD	63	1900	18	25	82	0.51	11	nd	1.9	42000
Parkering	140	2400	30	40	140	0.45	15	15	0.080	140000
SD	45	450	94	24	120	0.97	9.6	nd	nd	98000
Takyta	170	1200	2.6	7.5	28	0.80	4.0	4.5	0.0030	25000
SD	230	2900	440	1000	5900	160	nd	nd	nd	29000
Gräsyta	160	1100	6.0	15	28	0.30	2.5	1.3	0.013	47000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 2	770	0.071	0.010							
SD	1300	nd	nd							
Parkering	800	3.5	0.060							
SD	290	nd	nd							
Takyta	0	0.44	0.010							
SD	nd	nd	75							
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
97	1000	0.85	7.0	17	0.036	1.3	1.3	0.0073	8100	89	0.014	0.0012

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
150	1500	6.0	17	30	0.41	5.3	4.4	0.038	58000	390	0.42	0.014

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.026	0.28	0.00023	0.0019	0.0047	0.0000096	0.00036	0.00034	0.0000020	2.2	0.024	0.0000037	0.00000033

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.074	0.71	0.0029	0.0082	0.014	0.00020	0.0025	0.0021	0.000018	28	0.19	0.00020	0.0000066



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

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

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Beräkning	C	130	1300	4.2	13	25	0.28	3.9	3.3	0.027	40000	280	0.27	0.0092
Riktvärde	C <sub>cr,sw</sub>	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.10	0.99	0.0031	0.010	0.019	0.00021	0.0029	0.0025	0.000020	30	0.21	0.00020	0.000069

**Områdets acceptabla belastning och reningsbehov (kg/år)**

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.30	3.0	0.0094	0.031	0.057	0.00063	0.0087	0.0075	0.000061	91	0.64	0.00062	0.000021





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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 2	136	1935	2.9	20	14	0.25	7.0	5.5	0.076	70100
Parkering	131	2279	28	38	132	0.42	14	14	0.075	131152
Takyta	160	1178	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23421
Gräsyta	127	1037	2.9	10	20	0.15	1.7	1.1	0.0087	23684
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 2	727	0.070	0.0096							
Parkering	744	3.2	0.056							
Takyta	3.3	0.41	0.0093							
Gräsyta	134	0.047	0.0047							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 2	0.023	0.33	0.00051	0.0035	0.0024	0.000044	0.0012	0.00095	0.000013	12
Parkering	0.0051	0.089	0.0011	0.0015	0.0051	0.000016	0.00054	0.00054	0.0000029	5.1
Takyta	0.019	0.14	0.00029	0.00085	0.0031	0.000087	0.00044	0.00050	0.00000034	2.7
Gräsyta	0.053	0.43	0.0012	0.0043	0.0083	0.000061	0.00069	0.00047	0.0000036	9.9
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 2	0.13	0.000012	0.0000017							
Parkering	0.029	0.00013	0.0000022							
Takyta	0.00039	0.000048	0.0000011							
Gräsyta	0.056	0.000020	0.0000020							



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 2	0.00068	0.027	0.000026	0.00017	0.00100	0.00000044	0.000090	0.000070	0.00000041	0.32
Parkering	0.000095	0.0032	0.000012	0.000036	0.00015	0.00000013	0.000082	0.0000071	0.000000065	0.11
Takyta	0.00016	0.0068	0.0000039	0.000039	0.000077	0.00000019	0.0000039	0.0000077	0.000000015	0.0093
Gräsyta	0.025	0.24	0.00019	0.0016	0.0035	0.0000088	0.00026	0.00025	0.0000015	1.7
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 2	0.0018	0.00000077	0.000000054							
Parkering	0.00045	0.00000046	0.000000033							
Takyta	0.00039	0	0							
Gräsyta	0.021	0.0000024	0.00000024							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 2	0.023	0.31	0.00048	0.0034	0.0014	0.000043	0.0011	0.00088	0.000013	12
Parkering	0.0050	0.085	0.0011	0.0014	0.0050	0.000016	0.00053	0.00053	0.0000028	5.0
Takyta	0.018	0.13	0.00028	0.00082	0.0030	0.000087	0.00044	0.00049	0.00000033	2.7
Gräsyta	0.028	0.19	0.0010	0.0026	0.0048	0.000052	0.00044	0.00022	0.0000022	8.2
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 2	0.12	0.000011	0.0000016							
Parkering	0.028	0.00012	0.0000021							
Takyta	0	0.000048	0.0000011							
Gräsyta	0.035	0.000017	0.0000017							



### 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*
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
Takyta	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	50	0	0							



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	170	1200	2.6	7.5	28	0.80	4.0	4.5	0.0030	25000
SD	230	2900	440	1000	5900	160	nd	nd	nd	29000
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
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
21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200	50	0	0

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
170	1200	2.6	7.5	28	0.80	4.0	4.5	0.0030	25000	0	0.44	0.010

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.00050	0.021	0.000012	0.00012	0.00024	0.00000060	0.000012	0.000024	0.000000048	0.029	0.0012	0	0

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.058	0.41	0.00089	0.0026	0.0095	0.00027	0.0014	0.0015	0.0000010	8.5	0	0.00015	0.0000034



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

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

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Beräkning	C	160	1200	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23000	3.3	0.41	0.0093
Riktvärde	C <sub>cr,sw</sub>	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.058	0.43	0.00090	0.0027	0.0098	0.00027	0.0014	0.0016	0.0000011	8.5	0.0012	0.00015	0.0000034

**Områdets acceptabla belastning och reningsbehov (kg/år)**

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.98	7.2	0.015	0.045	0.16	0.0046	0.023	0.026	0.0000018	140	0.020	0.0025	0.0000057



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	160	1178	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23421
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
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
Takyta	0.058	0.43	0.00090	0.0027	0.0098	0.00027	0.0014	0.0016	0.0000011	8.5
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	0.0012	0.00015	0.0000034							



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	0.00050	0.021	0.000012	0.00012	0.00024	0.00000060	0.000012	0.000024	0.000000048	0.029
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	0.0012	0	0							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	0.058	0.41	0.00089	0.0026	0.0095	0.00027	0.0014	0.0015	0.0000010	8.5
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	0	0.00015	0.0000034							





## 4. Föroreningsreduktion

### 4.1 Indata

Vald reningsanläggning: Biofilter

Andel av reducerad avrinningsyta	K $\phi$	15	%
Utflöde, max	Q <sub>out</sub>	200	l/s
Tjocklek, tom yta	h <sub>1</sub>	100	mm
Tjocklek, växtbädd	h <sub>2</sub>	400	mm
Tjocklek, grov sand	h <sub>3</sub>	100	mm
Tjocklek, makadam	h <sub>4</sub>	100	mm
Tjocklek, skelettjord	h <sub>5</sub>	0	mm
Tjocklek, underbyggnad/undergrund/terrass	h <sub>6</sub>	1000	mm
Avstånd vattengång dräneringsrör till undergunden	h <sub>7</sub>	150	mm
Avstånd vattengång bräddbrunn till den övre bäddens yta	h <sub>8</sub>	200	mm
Porandel, växtbädd	p <sub>2</sub>	0.25	
Porandel, makadam	p <sub>4</sub>	0.30	
Hydraulisk konduktivitet, växtbädd	k <sub>2</sub>	200	mm/h
Hydraulisk konduktivitet, makadam	k <sub>4</sub>	36000	mm/h
Hydraulisk konduktivitet, underbyggnad/undergrund/terrass	k <sub>6</sub>	8.0	mm/h
Släntlutning övre, 1:z <sub>2</sub>	z <sub>2</sub>	0	
Släntlutning undre, 1:z <sub>1</sub>	z <sub>1</sub>	0	
Anläggningens längd	L	0	m
Är marken förorenad?		Nej	
Tillsats av biokol (utan gödningsmedel)?		Nej	

### 4.2 Utdata

Anläggningens yta	A <sub>sf</sub>	80	m <sup>2</sup>
Totalt anläggningsdjup exkl. underbyggnad	H <sub>tot2</sub>	700	mm
Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym	V <sub>d3</sub> +V <sub>d4</sub>	6.0	m <sup>3</sup>
Dim. varaktighet vid dim. V <sub>d</sub>	t <sub>r2</sub>	15	min
Tillgänglig total utjämningsvolym	V <sub>stftot</sub>	20	m <sup>3</sup>
Total anläggningsvolym	V <sub>tot</sub>	56	m <sup>3</sup>
Dimensionerande regndjup. 20 (10-25) mm rekommenderas generellt.	rd	38	mm
Dimensionerande uppehållstid vid max flöde	td, max	0.028	h
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning.	td, mean	35	h
Är anläggningen tillräckligt stor avseende flödesutjämning?		Ja	
Behövs tätning runt anläggningen?		Nej	



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

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Uträknat	85	70	87	50	85	90	65	65
SD	84	64	18	52	18	8.4	196	53
Ämne	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Uträknat	0	81	0	94	69			
SD	nd	50	14	nd	nd			

Ämne: Parametern Minsta möjliga utloppshalt har minskat beräknad reningseffekt.	Minsta möjliga
Ämne: Max reningseffekt har uppnåts (röd kantlinje)	Max reningseffekt
Klassificering av osäkerhet	Hög säkerhet      Medel säkerhet      Låg säkerhet

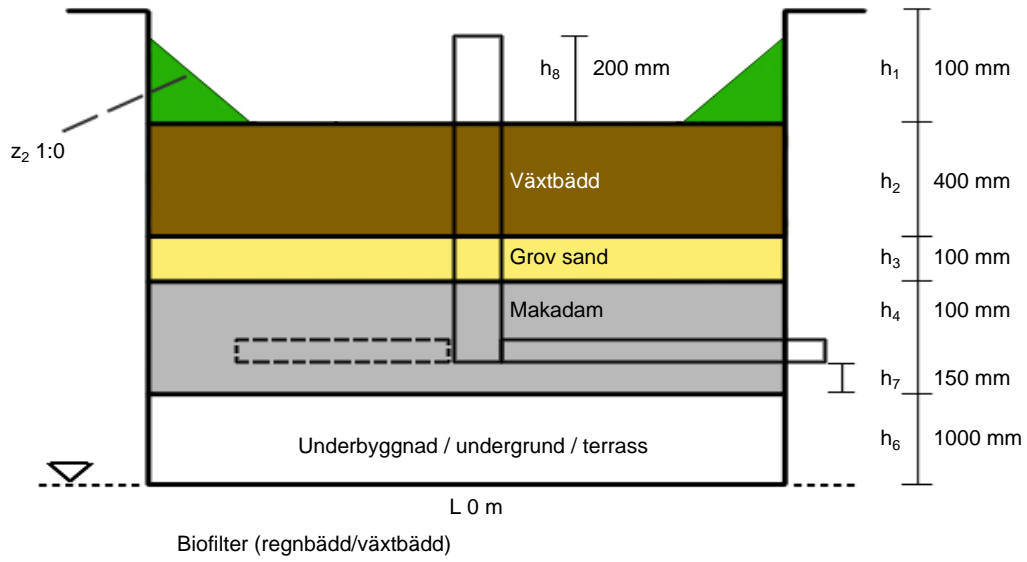
**Föreningshalter (ug/l) (dagvatten+basflöde) efter rening**

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

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Beräkning	C <sub>re</sub>	24	350	0.32	3.7	3.9	0.075	1.3	1.5
Riktvärde	C <sub>cr,sw</sub>	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Beräkning	C <sub>re</sub>	0.0029	4400	3.3	0.023	0.0029			
Riktvärde	C <sub>cr,sw</sub>	0.030	40000	400		0.030			

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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Föreningbelastning	0.0088	0.13	0.00012	0.0013	0.0014	0.000027	0.00048	0.00055
Avskiljd mängd	0.050	0.30	0.00078	0.0013	0.0084	0.00025	0.00089	0.0010
	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Föreningbelastning	0.0000011	1.6	0.0012	0.0000084	0.0000011			
Avskiljd mängd	0	6.9	0	0.00014	0.0000023			





### 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*
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
Takyta	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	50	0	0							



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	170	1200	2.6	7.5	28	0.80	4.0	4.5	0.0030	25000
SD	230	2900	440	1000	5900	160	nd	nd	nd	29000
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
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
21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200	50	0	0

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
170	1200	2.6	7.5	28	0.80	4.0	4.5	0.0030	25000	0	0.44	0.010

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.00050	0.021	0.000012	0.00012	0.00024	0.00000060	0.000012	0.000024	0.000000048	0.029	0.0012	0	0

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.058	0.41	0.00089	0.0026	0.0095	0.00027	0.0014	0.0015	0.0000010	8.5	0	0.00015	0.0000034



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

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

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Beräkning	C	160	1200	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23000	3.3	0.41	0.0093
Riktvärde	C <sub>cr,sw</sub>	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.058	0.43	0.00090	0.0027	0.0098	0.00027	0.0014	0.0016	0.0000011	8.5	0.0012	0.00015	0.0000034

**Områdets acceptabla belastning och reningsbehov (kg/år)**

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.98	7.2	0.015	0.045	0.16	0.0046	0.023	0.026	0.0000018	140	0.020	0.0025	0.0000057



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	160	1178	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23421
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
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
Takyta	0.058	0.43	0.00090	0.0027	0.0098	0.00027	0.0014	0.0016	0.0000011	8.5
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	0.0012	0.00015	0.0000034							





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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	0.00050	0.021	0.000012	0.00012	0.00024	0.00000060	0.000012	0.000024	0.000000048	0.029
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	0.0012	0	0							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	0.058	0.41	0.00089	0.0026	0.0095	0.00027	0.0014	0.0015	0.0000010	8.5
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	0	0.00015	0.0000034							



## 4. Föroreningsreduktion

### 4.1 Indata

Vald reningsanläggning: Biofilter

Andel av reducerad avrinningsyta	K $\phi$	15	%
Utflöde, max	Q <sub>out</sub>	16	l/s
Tjocklek, tom yta	h <sub>1</sub>	100	mm
Tjocklek, växtbädd	h <sub>2</sub>	400	mm
Tjocklek, grov sand	h <sub>3</sub>	100	mm
Tjocklek, makadam	h <sub>4</sub>	100	mm
Tjocklek, skelettjord	h <sub>5</sub>	0	mm
Tjocklek, underbyggnad/undergrund/terrass	h <sub>6</sub>	200	mm
Avstånd vattengång dräneringsrör till undergunden	h <sub>7</sub>	150	mm
Avstånd vattengång bräddbrunn till den övre bäddens yta	h <sub>8</sub>	200	mm
Porandel, växtbädd	p <sub>2</sub>	0.25	
Porandel, makadam	p <sub>4</sub>	0.30	
Hydraulisk konduktivitet, växtbädd	k <sub>2</sub>	200	mm/h
Hydraulisk konduktivitet, makadam	k <sub>4</sub>	36000	mm/h
Hydraulisk konduktivitet, underbyggnad/undergrund/terrass	k <sub>6</sub>	8.0	mm/h
Släntlutning övre, 1:z <sub>2</sub>	z <sub>2</sub>	0	
Släntlutning undre, 1:z <sub>1</sub>	z <sub>1</sub>	0	
Anläggningens längd	L	0	m
Är marken förorenad?		Nej	
Tillsats av biokol (utan gödningsmedel)?		Nej	

### 4.2 Utdata

Anläggningens yta	A <sub>sf</sub>	80	m <sup>2</sup>
Totalt anläggningsdjup exkl. underbyggnad	H <sub>tot2</sub>	700	mm
Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym	V <sub>d3+V<sub>d4</sub></sub>	6.0	m <sup>3</sup>
Dim. varaktighet vid dim. V <sub>d</sub>	t <sub>r2</sub>	15	min
Tillgänglig total utjämningsvolym	V <sub>stftot</sub>	20	m <sup>3</sup>
Total anläggningsvolym	V <sub>tot</sub>	56	m <sup>3</sup>
Dimensionerande regndjup. 20 (10-25) mm rekommenderas generellt.	rd	38	mm
Dimensionerande uppehållstid vid max flöde	td, max	0.36	h
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning.	td, mean	35	h
Är anläggningen tillräckligt stor avseende flödesutjämning?		Ja	
Behövs tätning runt anläggningen?		Nej	



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

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Uträknat	85	70	87	50	85	90	65	65
SD	84	64	18	52	18	8.4	196	53
Ämne	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Uträknat	0	81	0	94	69			
SD	nd	50	14	nd	nd			

Ämne: Parametern Minsta möjliga utloppshalt har minskat beräknad reningseffekt.	Minsta möjliga
Ämne: Max reningseffekt har uppnåts (röd kantlinje)	Max reningseffekt
Klassificering av osäkerhet	Hög säkerhet      Medel säkerhet      Låg säkerhet

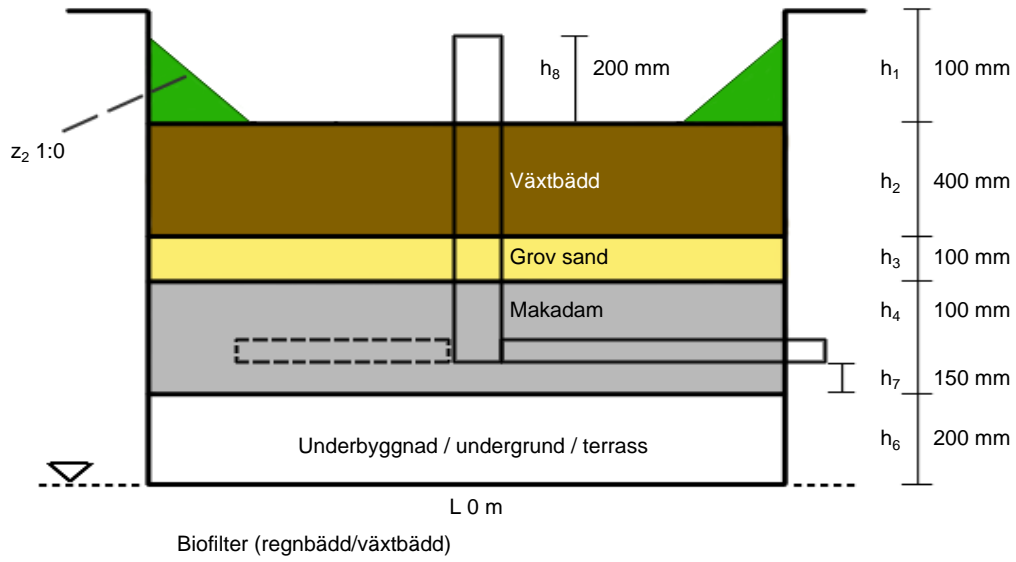
**Föreningshalter (ug/l) (dagvatten+basflöde) efter rening**

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

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Beräkning	$C_{re}$	24	350	0.32	3.7	3.9	0.075	1.3	1.5
Riktvärde	$C_{cr,sw}$	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Beräkning	$C_{re}$	0.0029	4400	3.3	0.023	0.0029			
Riktvärde	$C_{cr,sw}$	0.030	40000	400		0.030			

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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Föreningbelastning	0.0088	0.13	0.00012	0.0013	0.0014	0.000027	0.00048	0.00055
Avskiljd mängd	0.050	0.30	0.00078	0.0013	0.0084	0.00025	0.00089	0.0010
	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Föreningbelastning	0.0000011	1.6	0.0012	0.0000084	0.0000011			
Avskiljd mängd	0	6.9	0	0.00014	0.0000023			





### 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	0.030
Parkering	5.0
Gräsyta	5.0

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

#### Basflödeshalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Vägar	52	2100	2.0	13	77	0.034	7.0	5.4	0.032	25000
Parkering	29	960	3.6	11	47	0.041	2.5	2.2	0.020	35000
Gräsyta	100	990	0.76	6.7	14	0.036	1.0	1.0	0.0060	7100
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Vägar	140	0.060	0.0042							
Parkering	140	0.14	0.010							
Gräsyta	87	0.010	0.0010							



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	140	1900	3.0	21	8.7	0.27	7.0	5.6	0.080	74000
SD	63	1900	18	25	82	0.51	11	nd	1.9	42000
Parkering	140	2400	30	40	140	0.45	15	15	0.080	140000
SD	45	450	94	24	120	0.97	9.6	nd	nd	98000
Gräsyta	160	1100	6.0	15	28	0.30	2.5	1.3	0.013	47000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	770	0.072	0.010							
SD	1300	nd	nd							
Parkering	800	3.5	0.060							
SD	290	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
97	1100	0.94	7.4	21	0.036	1.6	1.5	0.0087	9300	94	0.018	0.0015

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
150	1700	7.4	21	32	0.30	6.5	5.3	0.058	73000	590	0.52	0.016

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.016	0.19	0.00016	0.0013	0.0035	0.0000061	0.00028	0.00025	0.0000015	1.6	0.016	0.0000030	0.00000025

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.047	0.55	0.0024	0.0069	0.010	0.000097	0.0021	0.0017	0.000018	23	0.19	0.00017	0.0000052



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

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

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Beräkning	C	130	1500	5.2	17	28	0.21	4.8	4.0	0.041	51000	420	0.34	0.011
Riktvärde	C <sub>cr,sw</sub>	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.064	0.73	0.0025	0.0081	0.014	0.00010	0.0024	0.0020	0.000020	25	0.20	0.00017	0.0000055

**Områdets acceptabla belastning och reningsbehov (kg/år)**

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.30	3.5	0.012	0.039	0.065	0.00049	0.011	0.0093	0.000095	120	0.97	0.00080	0.000026





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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	135	1937	2.9	20	15	0.25	7.0	5.5	0.076	69671
Parkering	131	2279	28	38	132	0.42	14	14	0.075	131151
Gräsyta	127	1037	2.9	10	20	0.15	1.7	1.1	0.0087	23684
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	721	0.071	0.0095							
Parkering	744	3.2	0.056							
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
Väg 1	0.026	0.37	0.00055	0.0038	0.0027	0.000047	0.0013	0.0010	0.000014	13
Parkering	0.0058	0.10	0.0012	0.0017	0.0059	0.000018	0.00062	0.00062	0.0000033	5.8
Gräsyta	0.033	0.27	0.00076	0.0026	0.0051	0.000037	0.00042	0.00029	0.0000022	6.1
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	0.14	0.000013	0.0000018							
Parkering	0.033	0.00014	0.0000025							
Gräsyta	0.034	0.000012	0.0000012							



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.00083	0.033	0.000032	0.00021	0.0012	0.00000054	0.00011	0.000086	0.00000051	0.39
Parkering	0.00011	0.0036	0.000014	0.000041	0.00018	0.00000015	0.0000093	0.0000081	0.00000075	0.13
Gräsyta	0.015	0.15	0.00011	0.0010	0.0021	0.0000054	0.00016	0.00016	0.00000090	1.1
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	0.0023	0.00000095	0.00000066							
Parkering	0.00051	0.00000053	0.00000037							
Gräsyta	0.013	0.0000015	0.00000015							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.025	0.33	0.00052	0.0036	0.0015	0.000047	0.0012	0.00096	0.000014	13
Parkering	0.0057	0.098	0.0012	0.0016	0.0057	0.000018	0.00061	0.00061	0.0000033	5.7
Gräsyta	0.017	0.12	0.00064	0.0016	0.0029	0.000032	0.00027	0.00013	0.0000013	5.0
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	0.13	0.000012	0.0000017							
Parkering	0.033	0.00014	0.0000024							
Gräsyta	0.021	0.000011	0.0000011							



## 4. Föroreningsreduktion

### 4.1 Indata

Vald reningsanläggning: Översilningsyta

Regressionskonstant	$K_{A\phi}$	1150	$m^2/ha_{red}$
Maximalt vattendjup	h	5.0	mm
Vattenhastighet	v	0.32	m/s
Dimensionerande inflöde	$Q_{dim}$	11	l/s

### 4.2 Utdata

Bredd	W	170	m
Längd	L	6.6	m
Anläggningsarea	$A_{sf}$	58	$m^2$



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

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Uträknat	33	27	42	43	39	19	41	40
SD	17	21	14	5.3	12	5.8	nd	nd
Ämne	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Uträknat	18	60	52	68	55			
SD	nd	8.5	nd	nd	nd			

Ämne: Parametern Minsta möjliga utloppshalt har minskat beräknad reningseffekt.	Minsta möjliga
Ämne: Max reningseffekt har uppnåts (röd kantlinje)	Max reningseffekt
Klassificering av osäkerhet	Hög säkerhet      Medel säkerhet      Låg säkerhet

**Föreningshalter (ug/l) (dagvatten+basflöde) efter rening**

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

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Beräkning	C <sub>re</sub>	87	1100	3.0	9.4	17	0.17	2.9	2.4
Riktvärde	C <sub>cr,sw</sub>	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Beräkning	C <sub>re</sub>	0.033	21000	200	0.11	0.0050			
Riktvärde	C <sub>cr,sw</sub>	0.030	40000	400		0.030			

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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Föreningbelastning	0.043	0.53	0.0015	0.0046	0.0083	0.000083	0.0014	0.0012
Avskiljd mängd	0.021	0.20	0.0011	0.0035	0.0053	0.000020	0.00097	0.00079
	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Föreningbelastning	0.000016	10	0.098	0.000054	0.0000025			
Avskiljd mängd	0.0000035	15	0.11	0.00011	0.0000030			

