

# Dagvattenutredning

Detaljplan för tennishall vid Samskolevägen, Saltsjöbaden  
2021-09-08, rev. 2022-03-11

Författare Linnea Eriksson, Malcolm Hargelius  
Beställare: SLTK Saltsjöbadens Lawntennisklubb  
Beställarens  
projektnummer:  
Konsultbolag: Structor Vatten & Miljö Uppsala AB  
Uppdragsnamn: Dagvattenutredning Sporthall, Saltsjöbaden  
Uppdragsnummer: 1276  
Datum: 2021-09-08  
2022-03-11  
Uppdragsledare: Jonas Robertsson  
  
Handläggare/utredare: Linnea Eriksson  
Malcolm Hargelius  
Åsa Söderqvist (Structor Uppsala AB)  
  
Granskare: Jonas Robertsson  
Josef Nordlund  
  
Status: Slutgiltig handling

## Sammanfattning

I Saltsjöbaden, Nacka kommun, planerar Saltsjöbadens Lawntennisklubb (SLTK) en tillbyggnad av befintlig tennisanläggning. Structor har fått i uppdrag att genomföra en dagvattenutredning för utredningsområdet, som en del av pågående detaljplanarbete. Syftet med utredningen är att beskriva hur förändringarna inom det aktuella området påverkar dagvattenavrinning och föroreningsbelastning inom området, och föreslå åtgärder för dagvattenhantering i enlighet med Nacka kommuns riktlinjer och dagvattenstrategi.

Enligt genomförda beräkningar ökar det dimensionerande dagvattenflödet för planerad situation jämfört med för befintlig situation, efter att hänsyn tagits till föreslagna dagvattenanläggningar. För att efterleva Nacka kommuns riktlinjer om fördröjning av 10 mm nederbörd krävs en erforderlig fördröjningsvolym på 36 m<sup>3</sup>.

En viktig del i utformningen av föreslagen dagvattenhantering har varit att i möjligaste mån efterlikna den naturliga vattenbalansen och bibehålla grundvattenbildningen till det närliggande Tattbykärret. Detta föreslås åstadkommas genom att dagvatten i största möjliga mån tillåts infiltrera i marken. Dagvatten från takytor och andra hårdgjorda ytor avleds i första hand till ett öppet grusstråk längs fasaderna.

Med föreslagna reningsåtgärder visar teoretiska beräkningar av schablonhalter att föroreningsbelastningen för planerad situation minskar för samtliga studerade ämnen, med undantag av kadmium där belastningen beräknas bli oförändrad. Bedömningen är, baserat på ovanstående och att det dessutom tillkommer en förmodat relativt omfattande rening längs vattnets väg mellan utredningsområdet och recipienten, att den föreslagna exploateringen sammantaget inte kommer att äventyra recipientens möjligheter till att uppnå god status i jämförelse med idag. Det faktum att en stor del av dagvattnet vid normala regn, cirka 75 % av nederbördstillfällena under ett år, planeras kunna omhändertas i grönytor och grusstråk där det finns möjlighet till infiltration till grundvattnet innebär också goda möjligheter till en minskad dagvattenavrinning från området.

Förutsatt att utredningsområdet höjdsätts så att vatten vid skyfall avleds ytligt till Tattbykärret i söder, och i viss mån till omgivande gatumark, bedöms det inte föreligga någon översvämningssituation inom utredningsområdet. Genom att en större andel av utredningsområdets ytor med föreslagen dagvattenhantering kommer att avrinna söderut mot Tattbykärret vid skyfall kommer också mängden dagvatten som avrinna mot lågpunkterna i gatan i norr att minska jämfört med idag. Tattbykärret som istället kommer att motta avrinningen vid skyfall är en naturlig översvämningssituation som är väl lämpad för att tillfälligt hantera dagvatten i översvämningssituationer.

## Innehåll

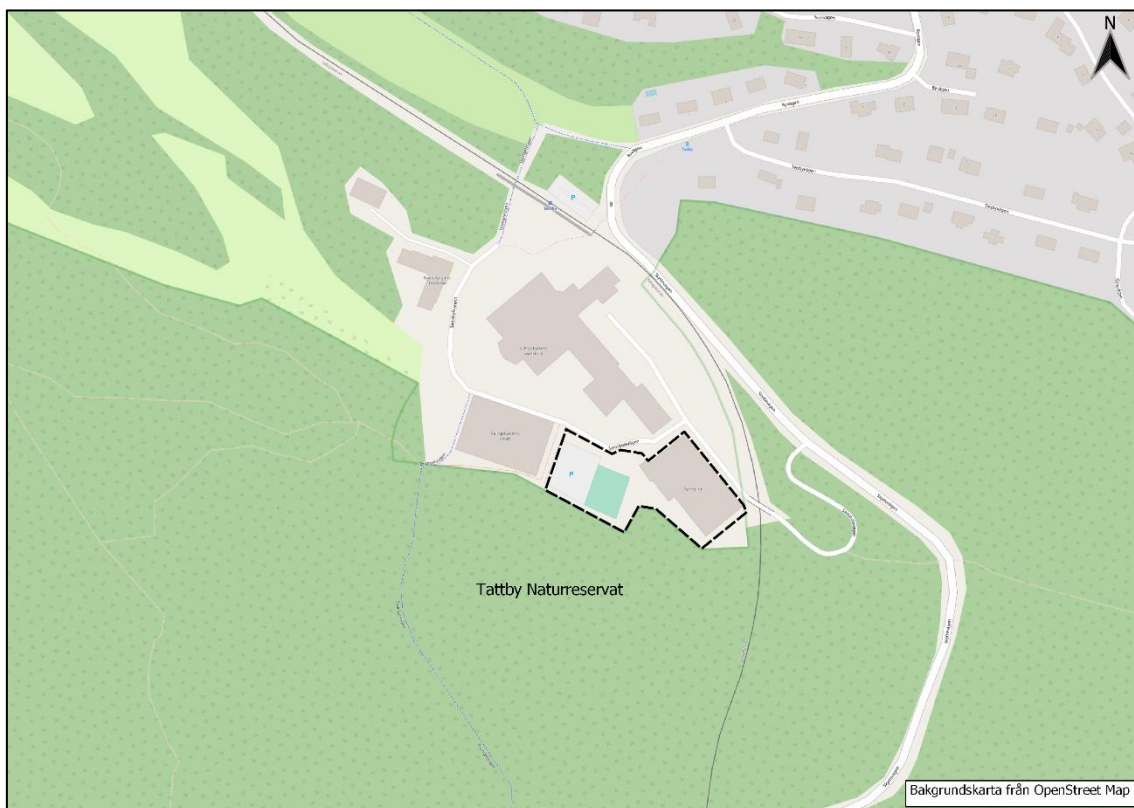
<b>1. Inledning</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Underlag och tidigare utredningar</b> .....	<b>6</b>
<b>3. Riktlinjer för dagvattenhantering</b> .....	<b>6</b>
<b>4. Förutsättningar för dagvattenhantering</b> .....	<b>7</b>
4.1. Områdesbeskrivning .....	7
4.2. Hydrogeologi .....	8
4.2.1. Topografi .....	8
4.2.2. Jordarter och jorddjup .....	8
4.2.3. Grundvatten.....	10
4.3. Förorenad mark.....	10
4.4. Befintlig dagvattenhantering.....	10
4.5. Recipient.....	12
<b>5. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov</b> .....	<b>13</b>
5.1. Befintlig och planerad markanvändning .....	13
5.2. Dimensionerande flöden .....	15
5.2.1. Dagvattenflöden i befintlig situation .....	16
5.2.2. Dagvattenflöden i planerad situation.....	16
5.3. Erforderlig fördröjningsvolym.....	17
<b>6. Förslag på dagvattenhantering</b> .....	<b>18</b>
6.1. Infiltrationsstråk med makadam .....	19
6.2. Kompletterande dagvattenrening .....	20
6.2.1. Genomsläpplig parkering .....	20
6.2.2. Tattbykärret .....	21
6.2.3. Gröna tak.....	22
<b>7. Föroreningar</b> .....	<b>22</b>
<b>8. Översvämningsrisker</b> .....	<b>25</b>
8.1. Känd översvämningsproblematik .....	25
8.2. Hantering av skyfall i planerad situation.....	27
<b>9. Slutsatser och rekommendationer</b> .....	<b>27</b>
9.1. Recipient.....	28
9.1.1. Förebyggande åtgärder .....	29
9.1.2. Förbättrad rening.....	29
9.1.3. Slutsatser recipientpåverkan .....	29
<b>Referenser</b> .....	<b>30</b>

## 1. INLEDNING

I Saltsjöbaden, Nacka kommun, pågår detaljplanearbete för planerad exploatering inom ett område som idag till största del utgörs av en tennisanläggning, en konstgräsplan och parkeringsyta. Exploateringen planeras som en tillbyggnad av befintlig tennisanläggning och tillhörande parkeringar. Planerad exploatering kommer inte innebära någon förändring i avrinning avseende mängd vatten eller vattenkvalitet från befintlig byggnad, i jämförelse med befintlig situation. Utredningsområdet för denna utredning omfattar det planerade detaljplaneområdet. En översikt över utredningsområdets lokalisering visas i Figur 1-1.

Structor har fått i uppdrag att genomföra en dagvattenutredning för utredningsområdet. Syftet med utredningen är att beskriva hur förändringarna inom det aktuella området påverkar dagvattenavrinning och föroreningsbelastning inom området, och föreslå åtgärder för dagvattenhantering i enlighet med Nacka kommuns riktlinjer och dagvattenstrategi. Dagvattenutredningen syftar även till att visa hur skyfall ska avledas så att skada inte uppstår vare sig i eller utanför området.

Samtliga höjder anges i RH 2000 (meter) om inget annat anges.



**Figur 1-1.** Översiktskarta över utredningsområdet och dess närområde. Utredningsområdets ungefärliga utbredning har markerats med en svartstreckad ellips. Tattby naturreservat avgränsar utredningsområdet åt söder. Bakgrundskarta: © OpenStreetMaps bidragsgivare, tillgänglig under licensen Open Database License.

## 2. UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

Följande underlag har legat till grund för dagvattenutredningen:

- Nulägesplan från TLP Stjärnfabriken, daterad 2021-03-08
- Nybyggnadskarta, erhållet från beställare, daterad 2020-12-09
- Parkeringsförslag från TLP Stjärnfabriken, daterad 2021-03-08
- Uppdaterad plangräns och egenskapsgränser utifrån samrådshandling, daterad 2021-06-24
- Takplan från TLP Stjärnfabriken, daterad 2021-07-05

## 3. RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

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

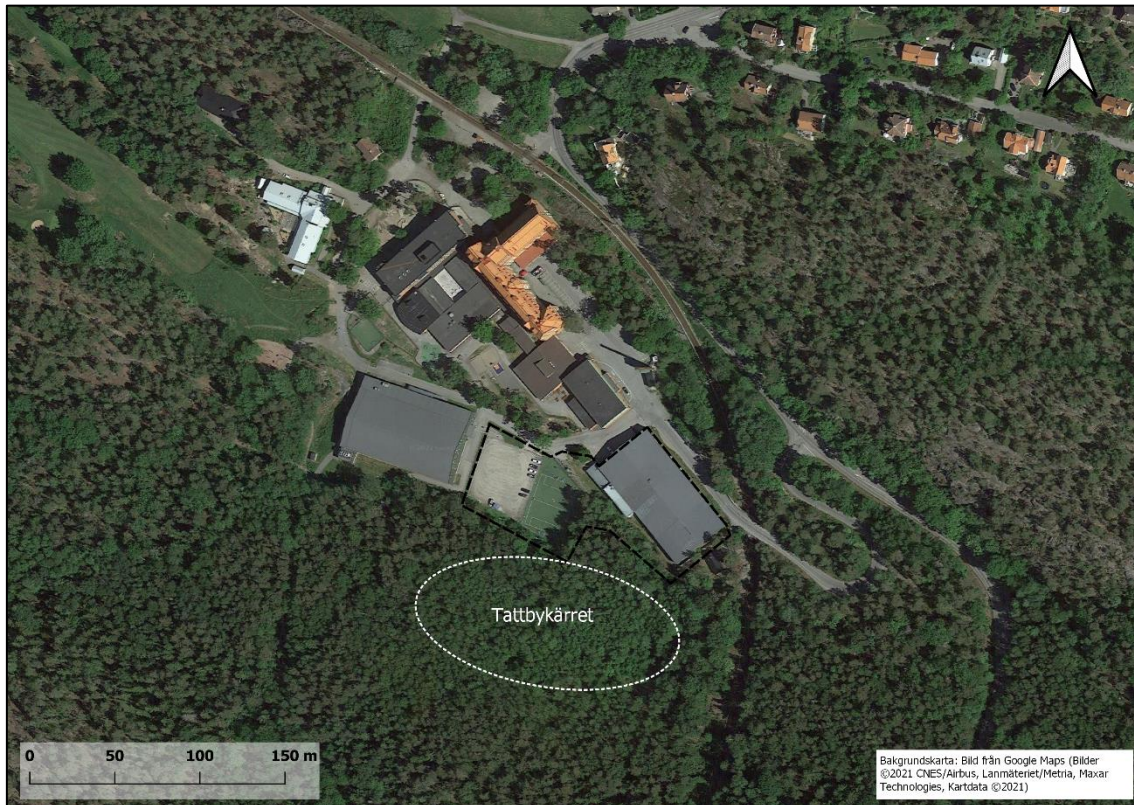
**Principer för kvartersmark.** Utöver ovannämnda punkter gäller följande punkter för kvartersmark:

- Anlägg ”gröna ytor”
- Avled takvatten till växtbäddar
- Seriekoppla anläggningar
- Undantag – kompletterande fördröjning i underjordiska magasin tillåts vid behov om riktlinjen inte klaras med hjälp av LOD-lösning.
- Kontrollerad avledning.

## 4. FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

### 4.1. Områdesbeskrivning

Utredningsområdet ligger i Saltsjöbaden i Nacka kommun, cirka 200 meter från Tattby station, och är cirka 8 000 m<sup>2</sup> stort. Utredningsområdet är belägen inom fastighet Nacka Tattby 38:1. Markanvändningen inom utredningsområdet utgörs idag till största del av en befintlig byggnad, en konstgräsplan och en parkeringsyta. Utredningsområdet avgränsas i väster av en befintlig idrottsanläggning, i öster av Samskolevägen och i söder av Tattby naturreservat och Tattbykärret. Utredningsområdet och Tattbykärrets ungefärliga lokalisering visas i Figur 4-1. Naturreservatets gränser ses i Figur 4-6. Inga kända fornlämningar finns inom utredningsområdet, enligt Riksantikvarieämbetets webbtjänst Fornsök. Inga kända markavvattningsföretag finns inom eller i närheten av utredningsområdet.



**Figur 4-1.** Utredningsområdets lokalisering är markerad med en svartstreckad polygon. Tattbykärrets ungefärliga utbredning är markerad med en vitstreckad ellips.

## 4.2. Hydrogeologi

### 4.2.1. Topografi

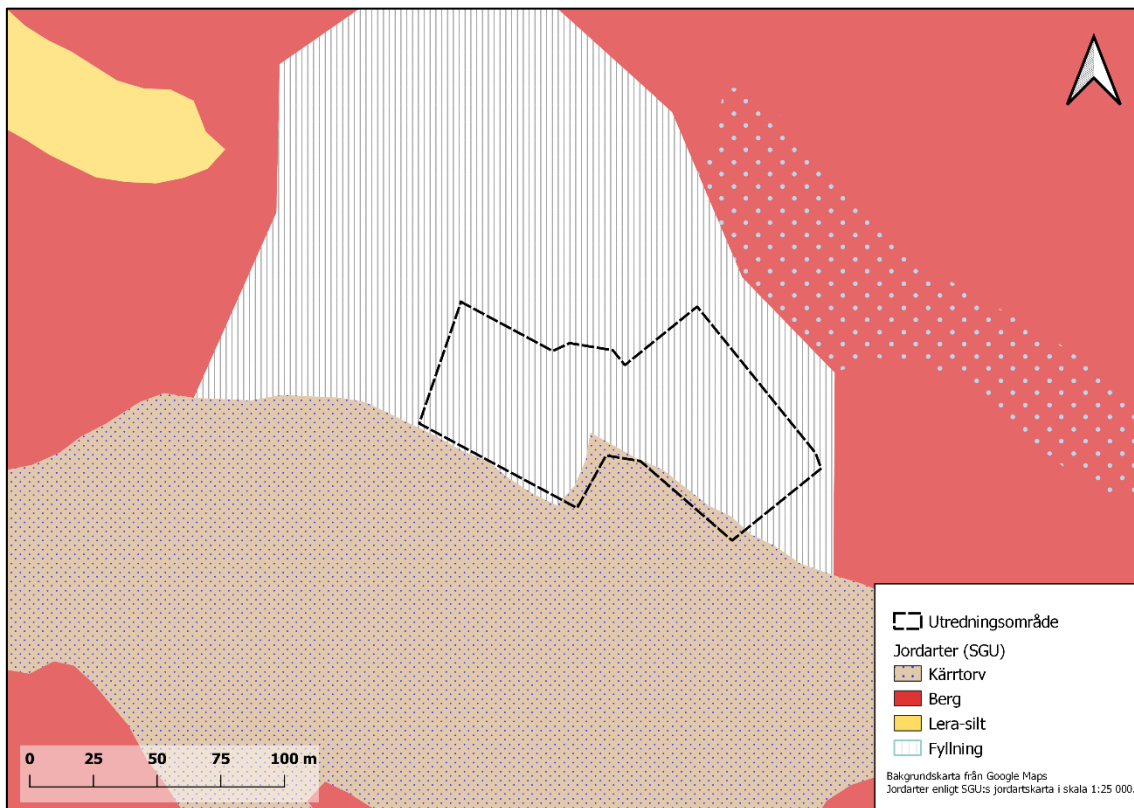
Terrängen inom utredningsområdet är till största del mycket flack med en generell lutning åt syd, mot Tattby naturreservat, från +27,6 i norr till 27,4 i syd. Samskolevägen norr om utredningsområdet ligger på en något lägre nivå, mellan cirka +27,1 och +27,4. Söder om utredningsområdet sluttar terrängen vidare åt syd/sydväst till cirka +24.

### 4.2.2. Jordarter och jorddjup

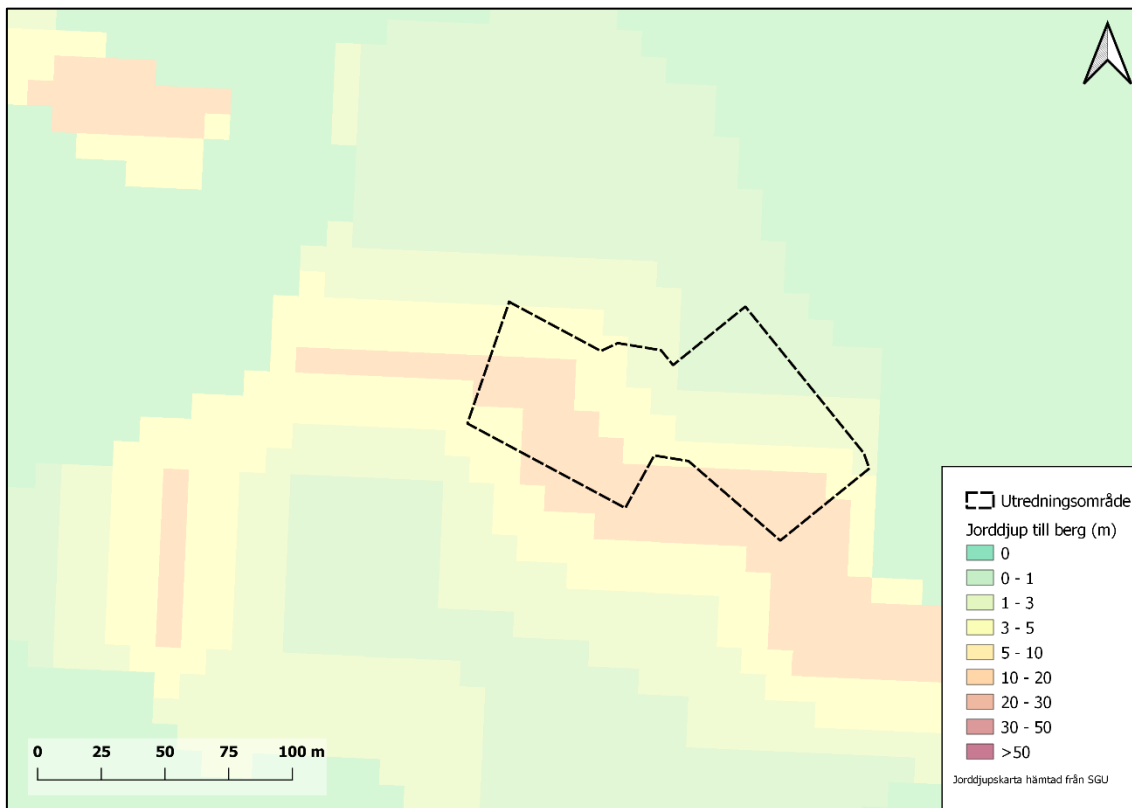
Enligt SGU:s jordartskarta, Figur 4-2, består jordarterna inom utredningsområdet till största del av fyllnadsjord. I utredningsområdets sydöstra del förekommer kärrtorv. Jorddjupen varierar enligt SGU:s jorddjupskarta, och är som djupast i de centrala delarna där de skattas till cirka 5 - 10 meter, se Figur 4-3.

Av översiktlig geoteknisk undersökning som genomfördes på 1980-talet, inför anläggning av fotbollsplanen inom utredningsområdet, framgår att fyllnadsmassorna troligen består av sprängsten som ligger på lera/kärrtorv. Kärrtorven inom utredningsområdet uppges ha en mäktighet på 1 – 10 meter och ett underliggande lager av morän. De norra/nordvästra delarna av utredningsområdet uppges utgöras av bergparti.





**Figur 4-2.** Jordarter enligt SGU:s jordartskarta. Jordartskartan utgår från modellresultat och ska inte tolkas exakt, och kan därmed inte ersätta eventuellt behov av en geoteknisk utredning.



**Figur 4-3.** Jorddjup enligt SGU:s jorddjupskarta. Jorddjupskartan utgår från modellresultat och ska inte tolkas exakt, och kan därmed inte ersätta eventuellt behov av en geoteknisk utredning.

#### 4.2.3. Grundvatten

Inga kända grundvattenrör finns inom eller intill utredningsområdet. Det finns enligt VISS (2022) inga definierade grundvattenförekomster inom eller i närheten av utredningsområdet. Utredningsområdet ligger inte heller inom något vattenskyddsområde. I och med att fyllningsmaterialet inom utredningsområdet tros utgöras av grovt material såsom sprängsten antas grundvattennivåerna inom utredningsområdet inte skilja sig betydande från nivåerna i intilliggande kärr.

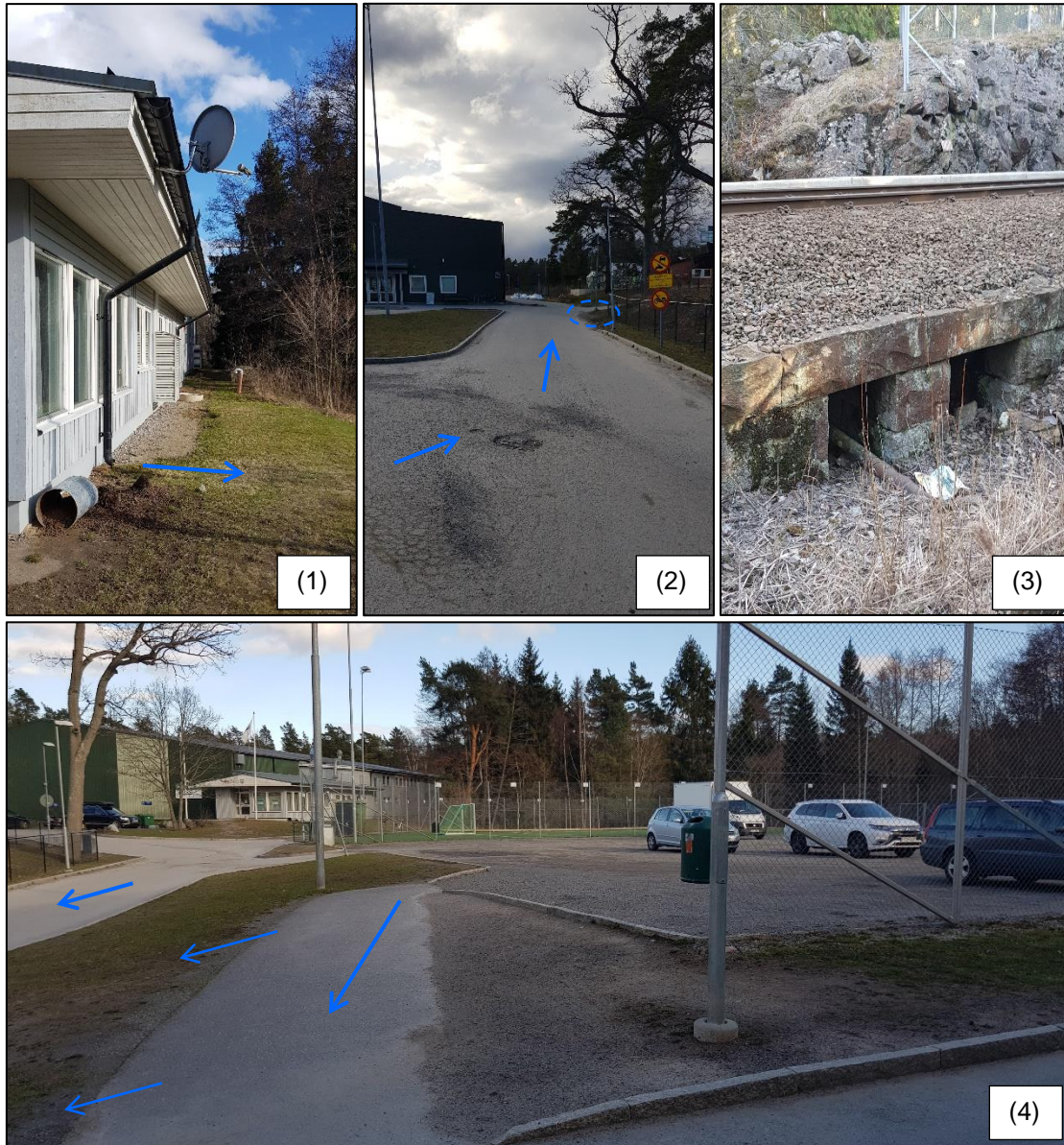
#### 4.3. Förorenad mark

Enligt Länsstyrelsens databas (Länskarta Stockholms län, 2021) finns inte något potentiellt förorenat område eller tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet inom utredningsområdet. Fyllnadsmassornas ursprung är okänt och har inte undersökts ur föroreningsperspektiv.

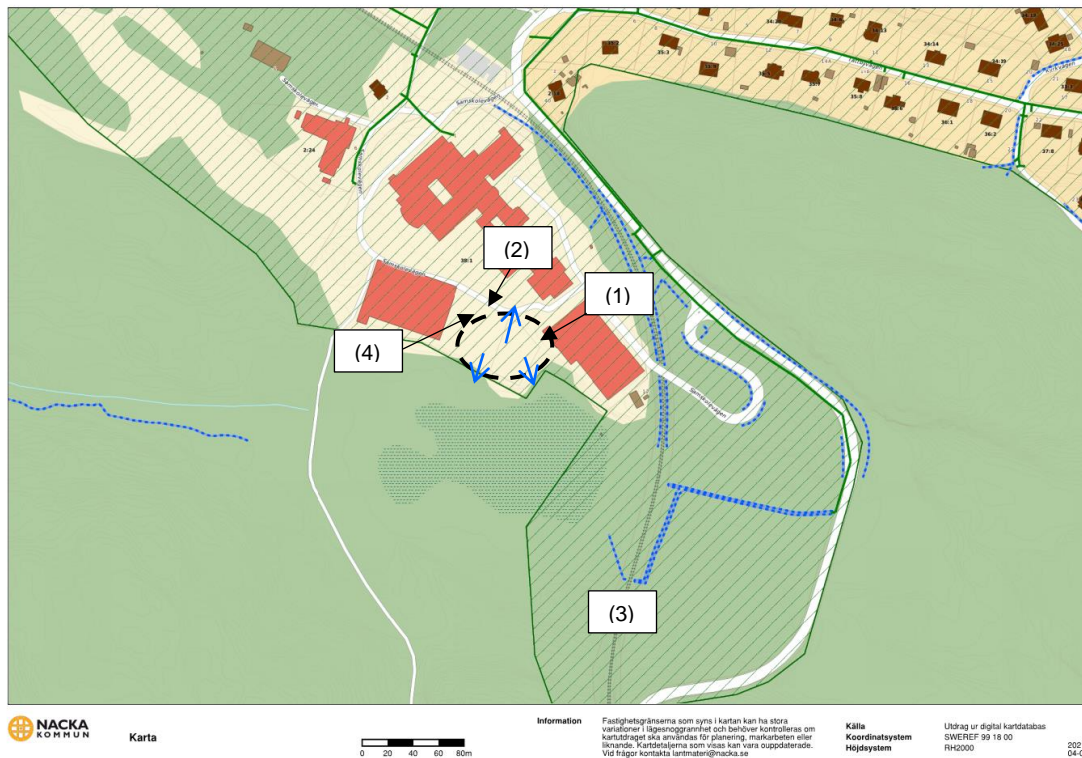
#### 4.4. Befintlig dagvattenhantering

Utredningsområdet ingår i verksamhetsområde för dagvatten, men varken den aktuella fastigheten eller intilliggande byggnader och hårdgjorda ytor förefaller utifrån observationer på plats vara anslutna till det kommunala ledningsnätet. Takytor avvattnas idag via utkastare där vattnet infiltrerar i grönytor. Hårdgjorda ytor avleds ut ur utredningsområdet åt norr där det kan antas ansamlas i befintlig lågpunkt i Samskolevägen, bild (2) i Figur 4-4, där vattnet till största del avdunstar eller översilar och infiltrerar i marken. Det vatten som infiltrerar strömmar sannolikt diffust mot kärret

i söder. Vid perioder med höga vattenstånd i Tattbykärret bedöms utströmning från Tattbykärret ske åt öster, under järnvägen, där diket senare ansluter till det kommunala ledningsnätet enligt Figur 4-5.



**Figur 4-4.** Befintlig dagvattenhantering och avvattningsvägar inom utredningsområdet. Lokalisering av respektive bild visas i Figur 4-5. (1) Befintlig tennishall där takvatten avleds via utkastare till grönyta. (2) Lågpunkt utanför utredningsområde där dagvatten från hårdgjorda ytor ansamlas. (3) Kulvert under järnväg sydost om utredningsområdet, genom vilken Tattbykärret antas avvattnas vid höga vattenstånd. (4) Avvattningsvägar från hårdgjorda ytor och grusparkering. Från parkering sker översilning delvis till grönytor. Foto taget 2021-04-13.



**Figur 4-5.** Befintlig dagvattenhantering inom utredningsområdet. Blå linjer markerar diken, gröna linjer dagvattenledningar, streckade linjer kommunalt verksamhetsområde för dagvatten. Utredningsområdet är markerad med en svartstreckad ellips. Blå pilar visar tolkade avvattningsvägar från utredningsområdet. Numrering anger ungefärlig lokalisering av respektive bild i Figur 4-4.

## 4.5. Recipient

Utredningsområdet är beläget inom SMHI:s avrinningsområde till Neglingeviden (SE657608-164193). Dagvattnet som infiltrerar i fyllnadsjorden antas strömma mot Tattbykärret. Enligt uppgifter från Nacka kommun avrinner vattnet därifrån till recipienten Neglingeviden, se Figur 4-6. Bedömningen är att vattnet från utredningsområdet först når Tattbykärret, där det i normalfallet sannolikt uppehålls under en lång tid. Om vattennivån i Tattbykärret är tillräckligt hög avrinner vattnet i ett dike i cirka 250 meter innan det tar sig vidare till kommuns dagvattenledningsnät.

Neglingeviden är en vattenförekomst som omfattas av miljö kvalitetsnormer och enligt Vatteninformationssystem Sveriges (VISS) senaste statusklassning har Neglingeviden måttlig ekologisk status (2021-05-04) och uppnår ej god kemisk status (2020-03-27). När undantag för överallt överskridande ämnen (kvicksilver och PBDE) tillämpas bedöms vattenförekomsten ha god kemisk status. Klassningen av ekologisk status till måttlig baseras på miljökonsekvenstypen övergödning.

För recipienten finns enligt VISS (2022) beslutad miljö kvalitetsnorm god ekologisk status 2027, med motiveringen att god status inte kan uppnås till 2021 på grund av bland annat naturliga förutsättningar, att det är tekniskt omöjligt att uppnå god ekologisk status tidigare och att nödvändig hänsyn behövs inom skogsbruket.

Miljö kvalitetsnormen för kemisk status är god kemisk status, med undantag i form av mindre stränga krav för kvicksilver och PBDE.

Förslag till åtgärder för förbättrad ekologisk status i Neglingeviden har tagits fram av WRS Uppsala AB (2013). Minskad belastning av fosfor via dagvatten bedöms enligt åtgärdsprogrammet ha högst prioritet. Det totala årliga flödet av fosfor till Neglingeviden beräknas uppgå till cirka 370 kg, där tillförseln via dagvatten beräknas till cirka 110 kg. Villa- och flerbostadshusområden och en golfbana beräknas stå för de största bidragen till dagvattnet. Dagvattendammar föreslås anläggas i anslutning till flertalet dagvattenledningsmynningar, vilket bedöms ha en reningspotential till cirka hälften av belastningen.



**Figur 4-6.** Utredningsområdets ungefärliga lokalisering är markerad med svartstreckad cirkel. I nordöst i bild ses recipienten Neglingeviden. Karta hämtad från VISS Vattenkartan.

## 5. DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

### 5.1. Befintlig och planerad markanvändning

Markanvändningen inom utredningsområdet utgörs idag till största del av en befintlig tennishall, en konstgräsplan, en grusparkering och naturmark i angränsning mot befintlig tennisanläggning och Tattby naturreservat, se Figur 5-1. För beräknade areor per markanvändningstyp hänvisas till Tabell 5-2.



**Figur 5-1.** Befintlig markanvändning inom utredningsområdet, baserad på nybyggnadskarta erhållet från beställare, daterad 2022-02-01.

Planerad markanvändning inom utredningsområdet består av en tillbyggnad av befintlig tennisanläggning och en ny parkering väster om tennisanläggningen, som delvis kommer vara belägen utanför utredningsområdet. Parkeringen planeras att anläggas i genomsläppliga material. Befintlig konstgräsplan och grusparkering kommer att ersättas. Framtida markanvändning visas i Figur 5-2. Markanvändningen har delats in i kategorierna takyta, genomsläpplig parkering och grönytor. För beräknade areor per markanvändningstyp hänvisas till Tabell 5-3.



**Figur 5-2.** Planerad markanvändning baserad på parkeringsskiss från Tyréns, daterad 2022-02-17, och konceptskiss/samrådshandling gällande utredningsområdesgräns och takytor, daterad 2022-02-01.

## 5.2. Dimensionerande flöden

Dagvattenberäkningar enligt Svenskt Vattens publikation P110 har utförts för befintlig situation och planerad situation för vart och ett av de tre delområdena. I samråd med Nacka Vatten och Avfall och i enlighet med Nacka kommuns anvisningar för dagvattenhantering utgår beräkningarna av dimensionerande flöde för befintlig situation från 20 års återkomsttid. Detsamma gäller 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 regnets återkomsttid och varaktighet. I P110 rekommenderas att dimensioneringen ska ta hänsyn till att mer intensiva regn förväntas i framtiden till följd av klimatförändringar. Därför bör, utifrån P110, regnintensiteten räknas upp med

en klimatkoefficient 1,25 vid regn med varaktighet under en timme, som i detta fall. Indata till flödesberäkningarna visas i Tabell 5-1. För befintlig situation har regnintensiteten utan klimatkoefficient använts och för planerad situation har regnintensiteten inklusive klimatkoefficient använts.

**Tabell 5-1.** Indata till flödesberäkningar. Regnintensiteten utan klimatkoefficient har använts för befintlig situation och regnintensiteten inklusive klimatkoefficient har använts för planerad situation. Dimensionering av dagvattenanläggningar har gjorts för regn med 20 års återkomsttid, enligt branschnorm och Nacka kommuns anvisningar för utformning av dagvattensystem.

Återkomsttid	240	månader
Varaktighet	10	minuter
Regnintensitet	287	liter/sekund·hektar
Klimatkoefficient	1,25	-
Regnintensitet inkl. klimatkoefficient	358	liter/sekund·hektar

### 5.2.1. Dagvattenflöden i befintlig situation

Markanvändningen i befintlig situation har bedömts enligt redovisning i Figur 5-1. Beräknade areor för markanvändningen visas i Tabell 5-2 tillsammans med flödesberäkningar. Använda avrinningskoefficienter har ansatts enligt P110. För konstgräsplan har avrinningskoefficienten ansatts enligt dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web.

**Tabell 5-2.** Beräknade areor för markanvändningen och dagvattenflöden i befintlig situation för ett dimensionerande 20-årsregn utan klimatkoefficient.

Yta	Area [m <sup>2</sup> ]	$\phi$ [-]	Red. area [m <sup>2</sup> ]	Q 20 år [l/s]
Tak	2990	0,9	2691	96
Grusad parkering	1460	0,4	584	21
Konstgräsplan	1100	0,1	109	4
Grönytor	2310	0,10	231	8
Hårdgjorda ytor	160	0,8	128	5
<b>Totalt</b>	<b>8020</b>	<b>0,47</b>	<b>3744</b>	<b>134</b>

<sup>(1)</sup> Sammanvägd  $\Phi = \text{Total reducerad area} / \text{Total area}$

### 5.2.2. Dagvattenflöden i planerad situation

Markanvändningen i planerad situation har karterats utifrån situationsplan redovisad i Figur 5-2. För beräkningar har markanvändningen ansatts till takyta, genomsläpplig parkering och grönytor. Beräknade areor för markanvändningen visas i Tabell 5-3 tillsammans med flödesberäkningar. Använda avrinningskoefficienter har ansatts enligt P110 eller, för markanvändningskategorier som inte ingår bland de som anges i P110, enligt StormTacs standardvärden.

Enligt beräkningarna uppgår det dimensionerande flödet från utredningsområdet i planerad situation till 225 liter/sekund för ett dimensionerande 20-årsregn, med klimatkoefficient. Genomförandet av den planerade exploateringen innebär, om inga åtgärder vidtas, således en ökning av flödet från utredningsområdet med 91 liter/sekund för ett dimensionerande 20-årsregn med klimatkoefficient.



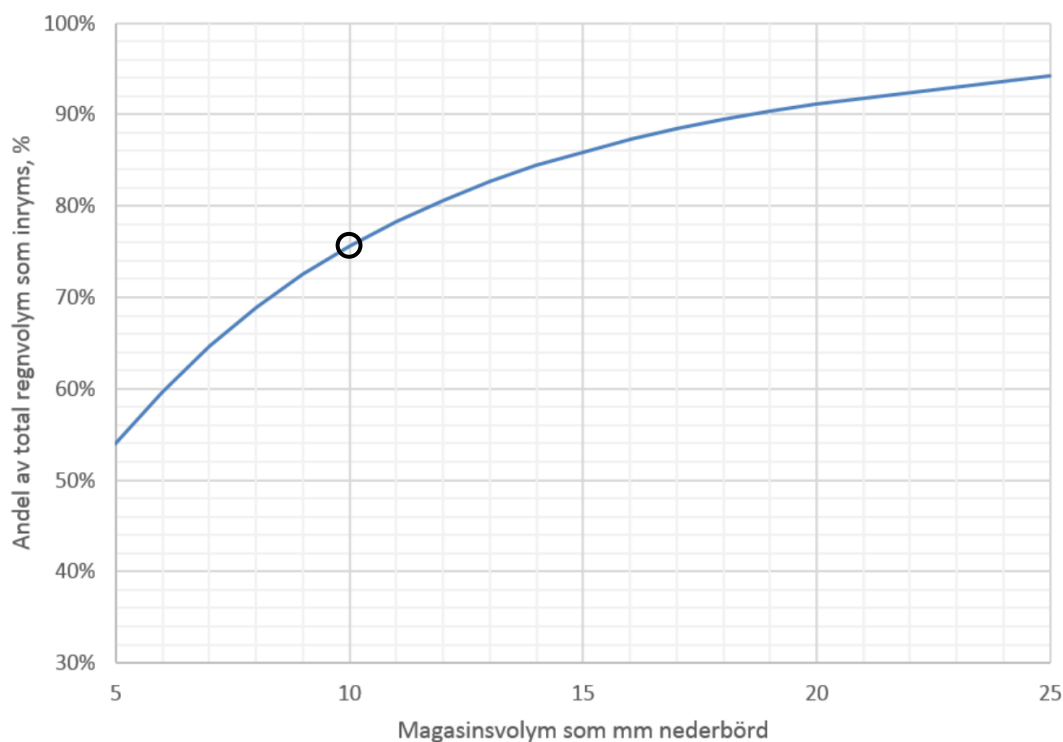
**Tabell 5-3.** Beräknade areor för markanvändningen och dagvattenflöden i planerad situation utan dagvattenåtgärder för ett dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor.

Markanv.	Area [m <sup>2</sup> ]	$\phi$ [-]	Red. area [m <sup>2</sup> ]	Q 20 år x 1,25 [l/s]
Tak	6500	0,9	5850	210
Naturmark	1130	0,1	113	4
Parkering	320	0,8	256	9
Asfalt	70	0,8	56	2
<b>SUMMA</b>	<b>8020</b>	<b>0,78</b>	<b>6275</b>	<b>225</b>

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

### 5.3. Erforderlig fördröjningsvolym

Utifrån Nacka kommuns riktlinjer för dagvattenhantering ska 10 mm nederbörd renas inom detaljplaneområdet. 10 mm motsvarar 10 liter per m<sup>2</sup> hårdgjord yta, och beräknas utifrån reducerad area enligt Tabell 5-3. Genom att anläggningarna dimensioneras för 10 mm nederbörd kommer cirka 75 % av den totala årsnederbörden att omhändertas, se Figur 5-3.



**Figur 5-3.** Andel av total regnvolymer (årsvolymer i procent), angivet på y-axeln, som inryms i olika magasinvolymerna (som mm nederbörd), angivet på x-axeln. Grafen gäller för uppehållstiden 12 timmar i magasinet. Den svarta cirkeln markerar den punkt längs kurvan som sammanfaller med magasinvolymen 10 mm. Källa: DHI, 2015.

Eftersom befintlig byggnad kommer att bevaras i befintlig utformning har den takytan exkluderats från beräkningarna av erforderlig fördröjningsvolym. Hallen har dessutom redan idag en god dagvattenhantering med lokalt omhändertagande, där takvattnet leds ut via utkastare till grusade stenkistor i omgivande grönytor. För att uppnå rening av 10 mm nederbörd från övriga ytor, där det planeras för ombyggnationer, inom

utredningsområdet krävs en total fördröjningsvolym på cirka 36 m<sup>3</sup>. Erforderlig fördröjningsvolym per markanvändningskategori redovisas i Tabell 5-4 och en översiktlig avvattningsplan som visar förslag på fördelning av volymerna inom området visas i Bilaga 1.

**Tabell 5-4.** Erforderlig fördröjningsvolym per markanvändningskategori.

Markanvändning	Erforderlig fördröjningsvolym [m <sup>3</sup> ]
Takyta	32
Parkering, asfalt	3
Naturmark	1
<b>Totalt</b>	<b>36</b>

Genom införande av anläggningar i enlighet med Nacka kommuns riktlinjer för de ytor där ombyggnationer planeras beräknas det dimensionerande flödet i planerad situation minska med ungefär 12 % (från 225 liter/sekund till 198 liter/sekund) för ett 20-årsregn med klimatfaktor. Jämfört med befintlig situation beräknas det dimensionerande flödet i planerad situation, med hänsyn tagen till föreslagna åtgärder, öka med ungefär 50 % jämfört med befintlig situation för regn med 20 års återkomsttid (från 134 liter/sekund till 198 liter/sekund). En del av den beräknade ökningen beror på den klimatfaktor som tillämpats i beräkningarna för planerad situation.

## 6. FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

En översiktlig avvattningsplan som visar föreslagen dagvattenhantering finns i Bilaga 1. Där visas förslag på hur den erforderliga fördröjningsvolymen på totalt 36 m<sup>3</sup> kan fördelas ut mellan olika anläggningar, och vilka ytor som lämpligen avleds till respektive anläggning. Vid val av anläggningar rekommenderas anläggningstyper som utöver en fördröjande effekt även har en renande effekt, samt att dessa utformas så att de upplevs som ett positivt tillskott till miljön i området, i enlighet med Nacka kommuns riktlinjer.

Utifrån utredningsområdets förutsättningar bedöms det primära behovet vara att upprätthålla grundvattenbalansen så att Tattby naturreservat och Tattbykärret inte påverkas negativt. Därför föreslås att dagvattnet som bildas inom utredningsområdet i största möjliga mån infiltreras. Vid anläggning av grönytor och andra genomsläppliga dagvattenlösningar är det viktigt att tänka på att förmågan att utjämna flöden kan begränsas av infiltrationskapaciteten. I och med det underliggande fyllnadsmaterialet bedöms det finnas goda förutsättningar för infiltration inom utredningsområdet.

Vid beräkningar av erforderliga volymer har arean av tillkommande takyta inom utredningsområdet använts. Då tillbyggnaden ska utformas sammanhängande med befintlig tennishall kan dagvatten från delar av befintligt tak komma att avvattnas tillsammans med det planerade, där takytorna lutar mot tillkommande byggnad. Då överskottsvatten även i planerad situation föreslås infiltrera i marken, och vid kraftiga regn avrinna vidare mot Tattbykärret, har hänsyn till befintliga takytor inte inkluderats i

beräkningarna av erforderlig volym, då planerad situation inte medför någon förändring av dagvattenhanteringen.

## 6.1. Infiltrationsstråk med makadam

Dagvatten från takytor och parkeringen föreslås omhändertas i infiltrationsstråk i form av ett öppet grusstråk. Takytor som avvattnas norrut behöver ledas till infiltrationsstråket genom exempelvis gallerrännor för linjeavvattning.

För att i enlighet med Nacka kommuns riktlinjer för dagvattenhantering bidra till en trevligare gestaltning inom utredningsområdet kan infiltrationsstråket med fördel kombineras med växtlighet. Detta leder även till en ökad reningseffekt genom växtupptag. Genom att anlägga infiltrationstråket utan överliggande jordlager underlättas infiltration av vatten, vilket medför mindre förekomst av stående vatten i ytan. Infiltrationsstråket anläggs genom att ett grävt dike fylls med makadam, det vill säga krossad och storleksorterad sten utan nollfraktion. Infiltrationsstråket anläggs med öppen botten för att tillåta dagvattnet att infiltrera.

Infiltrationsstråket anläggs sammanhängande längs fasaden och ska ha en generell strömningsriktning åt söder, vilket uppnås genom en svag lutning för att säkerställa en långsam flödes hastighet (max 1 m/s). Infiltrationsstråkets bredd längs den västra fasaden bedöms kunna uppgå till 0,5 meter. Längs den södra sidan, mot Tattbykärret, kan stråket dimensioneras med större bredd och djup och däri hantera den beräknade erforderliga volymen. Med en bottenbredd på 1 meter, ett djup på 1 meter och en sträckning längs den planerade byggnaden (cirka 140 meter) kan totalt 42 m<sup>3</sup> rymmas, vilket med marginal motsvarar den erforderliga volymen på 36 m<sup>3</sup>, givet en porositet på 30%. Därmed finns marginal för den händelse att vissa delar av sträckningen visar sig inte vara lämpliga för ett infiltrationsstråk. En viss volym kan också hållas i den smalare delen av stråket längs den västra fasaden. Den volymen har inte inkluderats i ovanstående beräkningar utan utgör en ytterligare marginal. Exempelgestaltning av ett infiltrationsstråk visas i Figur 6-1.

Förslagsvis anläggs infiltrationsstråket längs den västra fasaden, som nämnts ovan, med en bredd på 0,5 meter. Vid platsbrist kan infiltrationsstråket längs denna sträckning ersättas med gallerrännor för linjeavvattning, till exempel aco-drain, som leder dagvattnet söderut till infiltrationsstråket.

Dagvattnet förväntas infiltrera genom stråket till underliggande fyllnadsmassor och därefter sannolikt strömma diffust mot kärret i söder. Genom att infiltrationsstråket har en svag lutning åt söder kommer vattnet vid bräddning av anläggningen att ledas till Tattbykärret söder om utredningsområdet, där ytterligare fördröjning sker naturligt. Dagvattenhanteringen efterliknar därmed den naturliga vattenbalansen och bidrar till grundvattenbildningen.

Det löpande underhållet av denna typ av anläggningar innefattar renhållning och ogräsrensning. På längre sikt kan det finnas behov av att byta ut makadamfyllningen. Detta eftersom sedimenterade partiklar kan sätta igen porer och därmed minska infiltrationskapaciteten. Belastningen inom det berörda utredningsområdet kan dock

antas vara låg, då det till övervägande del är takytor som kommer att avvattnas till anläggningen.



**Figur 6-1.** Exempel på utformning av hantering av dagvatten med grusade infiltrationsstråk (Stockholm Vatten & Avfall, 2021a).

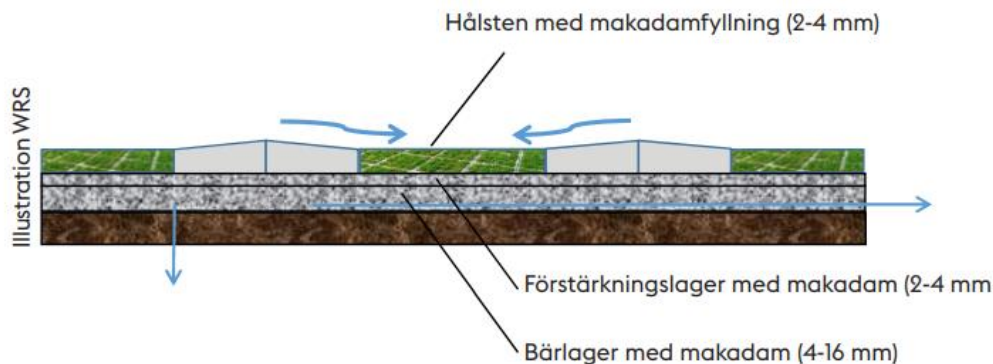
## 6.2. Kompletterande dagvattenrening

Nedan presenteras alternativa dagvattenlösningar som inte har använts i föroreningsberäkningar eller beskrivits i avvattningsplanen. Lösningarna kan användas som *komplement* till föreslaget infiltrationsstråk och grönytor för att förbättra dagvattenhanteringen ytterligare.

### 6.2.1. Genomsläpplig parkering

Som alternativ till traditionell asfalt rekommenderas att den planerade parkeringen anläggs med genomsläpplig beläggning (detta är dock inget som förutsätts i beräkningarna utan enbart en rekommendation). Detta gäller även den del av parkeringen som kommer anläggas utanför utredningsområdet. Exempel på genomsläpplig beläggning är grus, hålstensbeläggning, beläggningar med genomsläppliga fogar och genomsläpplig asfalt. Beroende på lösningsval krävs olika typer av underhåll. Denna lösning bidrar med flödesutjämning och rening av dagvatten och till att upprätthålla den naturliga vattenbalansen i området. Vid anläggning av genomsläpplig beläggning är det viktigt att tänka på att förmågan att utjämna flöden kan begränsas av infiltrationskapaciteten. I och med det underliggande fyllnadsmaterialet bedöms det finnas goda förutsättningar för infiltration inom utredningsområdet.

Parkeringen föreslås höjdsättas så att överskottsvatten avleds till omkringliggande grönytor och infiltrationsstråk för att där infiltrera, eller vid de regn där infiltrationskapaciteten överskrids, bräddas mot Tattbykärret.



**Figur 6-2.** Principskiss av en typ av genomsläpplig beläggning, hämtad från Stockholms stad (2021b).

### 6.2.2. Tattbykärret

Överskottsvatten som uppkommer då regnintensiteten överskrider dagvattenlösningarnas infiltrationsförmåga föreslås avledas söderut till Tattbykärret för kompletterande rening och fördröjning. I kärret renas dagvattnet naturligt genom sedimentation, upptag av vegetation och mikroorganismer och kemiska processer. Våtmarker innebär således en mer komplex rening än i till exempel dagvattendammar, som till största delen utnyttjar sedimentation som avskiljningsmekanism (SVU, 2016).

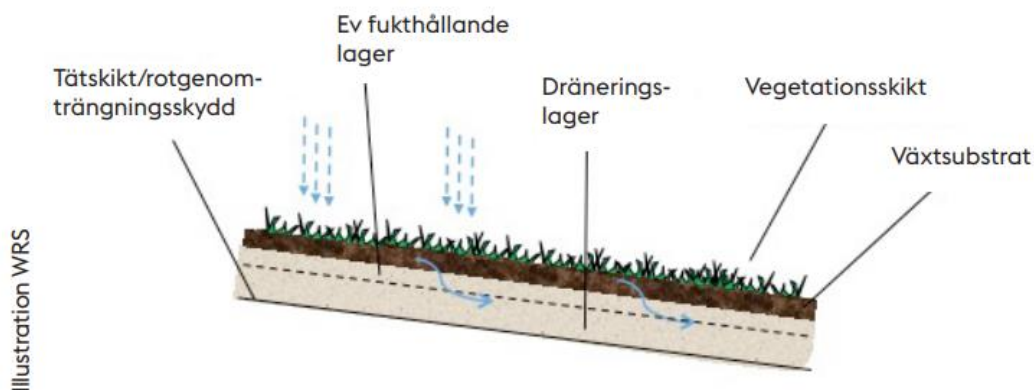
Vid platsbesök konstaterades att det inte fanns något tydligt utlopp från Tattbykärret, vilket är positivt för kärrets fördröjningskapacitet. Detta tillsammans med kärrets yta (ungefär 1,2 hektar) ger kärret hög kapacitet för att kvarhålla även regn större än 10 mm (vilket utgör 75 % av den årliga nederbörden) och uppnå kompletterande rening genom en långsam, diffus vattentransport genom Tattbykärret.



**Figur 6-3.** Tattbykärret. Foto taget 2021-04-13.

### 6.2.3. Gröna tak

Ett möjligt komplement är att hantera delar av den erforderliga volymen inom takytan med hjälp av gröna tak. Denna lösning innebär att delar av takytorna anläggs som gröna tak i form av sedumtak i stället för konventionella tak. Genom att välja sedumtak tas ingen extra yta i anspråk. Fördröjning av dagvatten sker genom att vegetationen och underliggande jordlager tar upp och magasinerar nederbörd. En del av dagvattnet försvinner genom avdunstning. Utsläpp av tungmetaller och andra föroreningar som kommer till sedumtak via regnvatten är betydligt lägre än från konventionella tak. Principskiss för ett vegetationsklätt tak visas i Figur 6-4.



**Figur 6-4.** Principskiss för vegetationsklädda tak, hämtad från Stockholm Vatten & Avfall (2021c). Nederbörd fördröjs i jordlagret och tas upp av växter eller avdunstar. Om taket blir vattenmättat leds överskottsvatten via dräneringslagret, som vilar direkt på tätskiktet i takkonstruktionen, till traditionella hängrännor och stuprör.

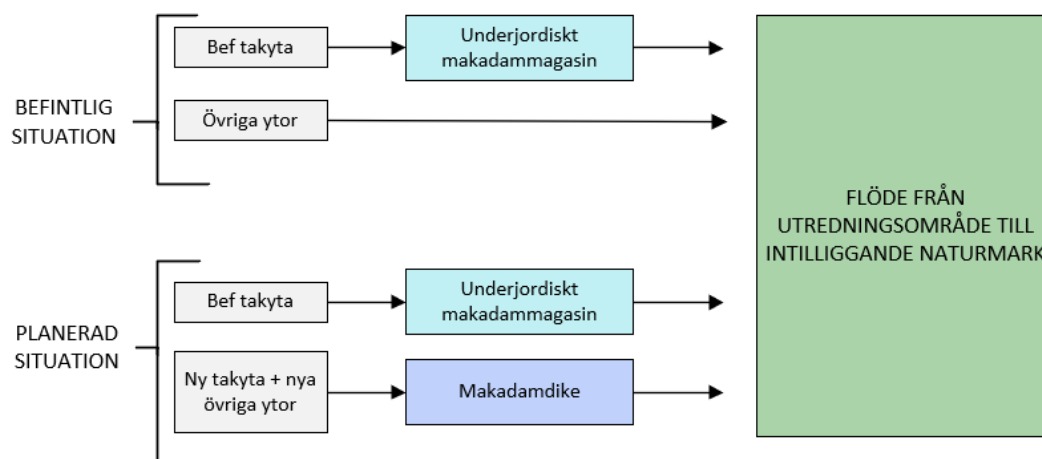
## 7. FÖRORENINGAR

Föroreningsbelastningen från utredningsområdet vid befintlig och planerad situation har beräknats i dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (version 22.1.1). I denna modell används schablonhalter av föroreningar vilka baseras på resultat av flödesproportionella provtagningar vid olika typer av markanvändningar.

Föroreningshalter i dagvatten har stor variation mellan olika platser och tidpunkter vilket gör att beräkningar utifrån dessa schablonhalter inte kommer bli exakta utan kan ses som uppskattningar.

Beräkningar av föroreningsituationen efter reningsåtgärder utgår från föreslagen systemlösning där dagvatten från den befintliga tennishallen renas i stenkistor (inlagt som underjordiskt makadammagasin i StormTac web) både före och efter planerad exploatering. Vid planerad framtida situation renas även resterande ytor i kossdike längs fastighetens södra sida. Från makadamdicket infiltrerar dagvatten ut i naturmarken som lutar söderut mot ett befintligt kärr. Modelluppbyggnaden förklaras även med hjälp av flödesschemat i Figur 7-1. Mer detaljerad information om modelluppbyggnad och resultat i StormTac finns i Bilaga 2

I Tabell 7-1 och Tabell 7-2 redovisas beräknade föroreningshalter respektive föroreningsmängder för befintlig situation och planerad situation efter exploatering; innan och efter rening.



**Figur 7-1.** Flödesschema som beskriver hur området har byggts upp i StormTac.

**Tabell 7-1.** Förväntad föroreningshalt i dagvattnet från utredningsområdet för befintlig situation och situation efter exploatering; innan och efter rening. Röda celler visar en beräknad ökning med mer än 15 %, gula celler en förändring inom  $\pm 15\%$  (vilket med hänsyn till modellens osäkerheter bedöms motsvara en oförändrad situation), gröna celler en minskning med mer än 15 %.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Efter exploatering	
			Innan rening	Efter rening
Fosfor	µg/l	130	140	100
Kväve	µg/l	1100	1100	820
Bly	µg/l	4,0	3,2	1,8
Koppar	µg/l	9,0	8,3	5,6
Zink	µg/l	30	28	16
Kadmium	µg/l	0,46	0,6	0,33
Krom	µg/l	3,7	3,6	2,4
Nickel	µg/l	4,1	4,0	2,6
Susp. partiklar	µg/l	27000	25000	16000
BaP	µg/l	0,012	0,0100	0,0066

**Tabell 7-2.** Förväntad årlig föroreningsbelastning från utredningsområdet för befintlig situation och situation efter exploatering; innan och efter rening. Röda celler visar en beräknad ökning med mer än 15 %, gula celler en förändring inom  $\pm 15\%$  (vilket med hänsyn till modellens osäkerheter bedöms motsvara en oförändrad situation), gröna celler en minskning med mer än 15 %.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Efter exploatering	
			Innan rening	Efter rening
Fosfor	kg/år	0,58	0,69	0,51
Kväve	kg/år	4,8	5,7	4,1
Bly	kg/år	0,018	0,016	0,009
Koppar	kg/år	0,040	0,042	0,028
Zink	kg/år	0,13	0,140	0,082
Kadmium	kg/år	0,002	0,003	0,002
Krom	kg/år	0,016	0,018	0,012
Nickel	kg/år	0,018	0,020	0,013
Susp. partiklar	kg/år	120	130	80
BaP	kg/år	0,000051	0,00005	0,00003

Beräkningarna i Tabell 7-1 ovan visar att föroreningshalterna i dagvattnet från utredningsområdet beräknas minska (gröna celler) eller förbli oförändrade (gula celler) i och med den planerade exploateringen. Med föreslagna åtgärder för dagvattenhantering beräknas halterna minska för samtliga studerade ämnen.

Beräkningarna i Tabell 7-2 ovan visar att föroreningsmängderna i dagvattnet från utredningsområdet beräknas förbli oförändrade (gula celler) eller minska (gröna celler) i och med den planerade exploateringen, efter att dagvattnet genomgått föreslagen rening. Beräkningarna indikerar en ökad belastning för vissa ämnen innan hänsyn tagits till föreslagna reningsanläggningar. Att halterna minskar medan den årliga föroreningsbelastningen före rening i vissa fall beräknas öka beror på att årsavrinningen av dagvatten ökar i planerad situation i jämförelse med befintlig till följd av en ökad hårdgörningsgrad, vilket innebär att den årliga belastningen kan öka trots lägre halter.

För det aktuella utredningsområdet bedöms modellen ge en överskattning av föroreningsbelastningen, då modellen antar att dagvatten efter rening avtappas till ett ledningsnät och leds vidare direkt till recipienten. För det aktuella utredningsområdet finns inget ledningsnät, utan vattnet kommer istället att infiltrera genom jordlagren till grundvattnet och sannolikt avrinna diffust till Tattbykärret. I kärret stannar sedan dagvattnet under en längre tid, varför fortsatt rening sker.

Tattbykärret är ur ett dagvattenperspektiv att likställa med en våtmark, som ger ytterligare rening av dagvattnet. Våtmarker har enligt StormTac en reningseffekt mellan 25 % (Nickel) och 85% (Susp. Partiklar). För kadmium, som i beräkningarna har en oförändrad belastning jämfört med befintlig situation, anges reningseffekten i våtmark till 80 %, Denna rening sker i viss utsträckning även i befintlig situation, men kan förväntas öka i viss mån då en större del av planområdet kommer att avvattnas mot Tattbykärret i planerad situation.

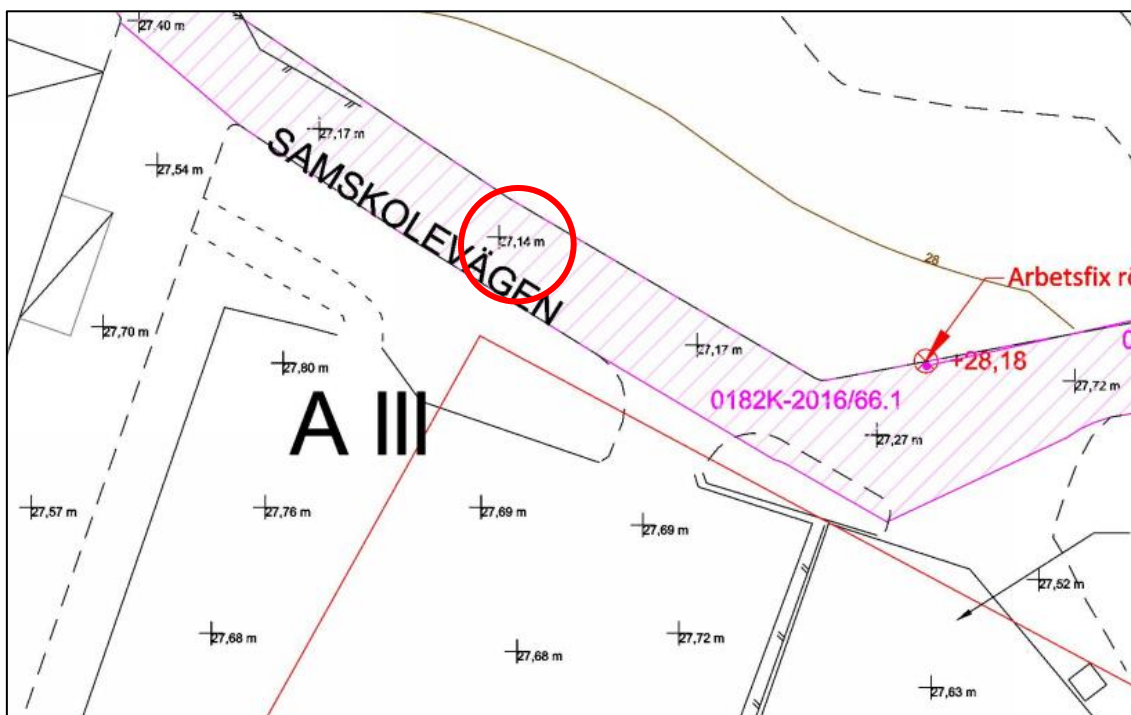


## 8. ÖVERSVÄMNINGSRISKER

### 8.1. Känd översvämningsproblematik

Ingen information om kända översvämningsproblem har framkommit. Vid ett platsbesök under april 2021 observerades en mindre vattensamling mitt på vägen strax norr om undersökningsområdet. Denna ansamling beror sannolikt på att den befintliga höjdsättningen leder vattnet dit, vilket även syns i angivna höjder i grundkartan, se Figur 8-1, där lägsta punkten (+27,14) är markerad med en röd cirkel. Den lägsta punkten utgör enligt grundkartan en del av ett instängt område där dagvatten kan ansamlas vid skyfall. Detta kan ses utdrag från Nacka kommuns skyfallsmodell från vilken ett utdrag visas i Figur 8-3, och i en översvämningskartering från Länsstyrelsen i Stockholms län (Figur 8-3). Vattendjupen i vattensamlingen är enligt skyfallsmodellen och översvämningskarteringen relativt små. Inga större vattensamlingar kan ses inom eller i närheten av detaljplaneområdet. Vattnet från fotbollsplanen och parkeringens södra delar avrinner åt sydöst ner i Tattbykärret.

Anläggandet av den nya hallen kommer utifrån planerade taklutningar och föreslagen dagvattenhantering ge en minskad avrinning mot lågpunkten i gatan i norr. Istället kommer vattnet att i större utsträckning ledas söderut mot Tattbykärret.



**Figur 8-1** Utdrag ur nybyggnadskarta, erhållt från beställare. Lägsta punkten i gatan som löper intill utredningsområdet är markerad med en röd cirkel.



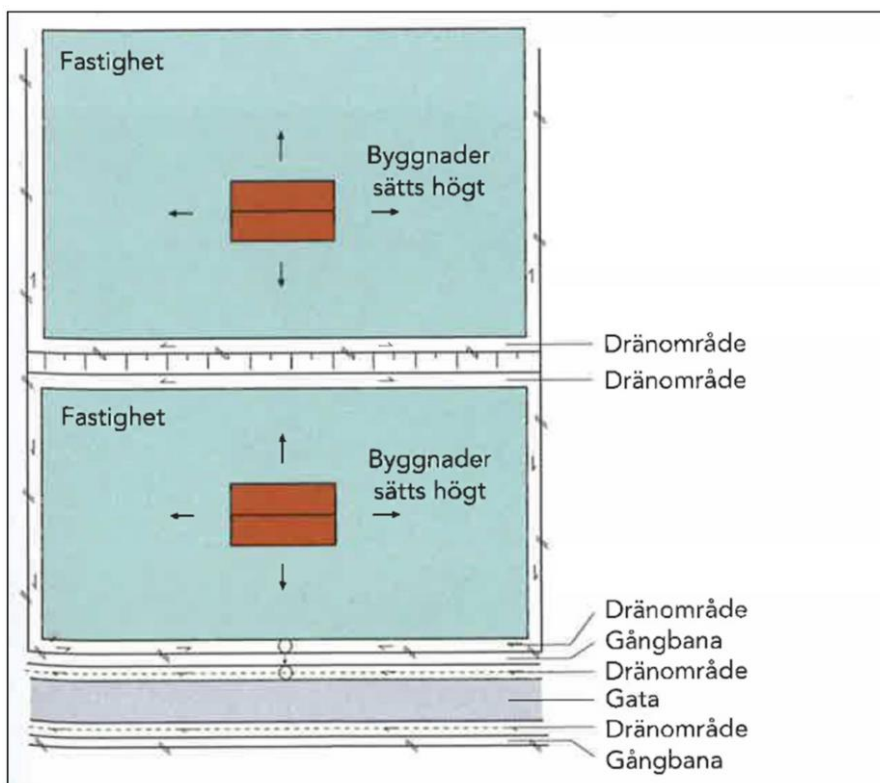
**Figur 8-2.** Utdrag från Nacka kommuns skyfallsanalys, erhållet från beställare. Utredningsområdets ungefärliga lokalisering är markerad med en svartstreckad ellips.



**Figur 8-3.** Utdrag från översvämningsanalys från Länsstyrelsen i Stockholms län. Utredningsområdets lokalisering är markerad med en svartstreckad polygon. Pilar illustrerar vattnets ungefärliga flödesriktningar i terrängen vid ett skyfall för befintlig situation.

## 8.2. Hantering av skyfall i planerad situation

Vid extrema regn som är större än dimensionerande för detaljplaneområdet, exempelvis 100-årsregn med klimatfaktor, är det vid ny exploatering viktigt att höjdsättningen är utförd så att dagvattnet kan avrinna ytledes längs säkra avrinningsvägar utan att skada byggnader eller annan infrastruktur. För det aktuella utredningsområdet kommer vattnet primärt att ledas söderut mot Tattbykärret som i skyfallshänseende fungerar som en naturlig översvämningssyta kan kvarhålla vattnet under lång tid och som därmed avlastar nedströms belägna områden. Vattenmängden som avrinner mot lågpunkten längs gatan i norr kan förväntas minska jämfört med befintlig situation. För att minska risken för skador på tillkommande bebyggelse till följd av översvämningar bör den utformas med höjdsättningsprinciper enligt Figur 8-4, för att säkerställa att vatten inte rinner in mot byggnaderna.



**Figur 8-4.** Princip för höjdsättning av byggnader inom fastighetsmark så att dagvatten kan rinna av mot omgivande dräneringsstråk. (Källa: P105, Svenskt Vatten)

## 9. SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

En viktig del i utformningen av föreslagen dagvattenhantering har varit att i möjligaste mån efterlikna den naturliga vattenbalansen och bibehålla grundvattenbildningen till Tattbykärret. Detta föreslås åstadkommas genom att dagvatten i största möjliga mån tillåts infiltrera i marken. Dagvatten från takytor avleds i första hand till ett öppet infiltrationsstråk, där merparten av den tillgängliga volymen skapas i stråkets sträckning mot Tattbykärret i söder. Parkeringen föreslås anläggas med genomsläpplig beläggning. Övrig mark inom utredningsområdet föreslås anläggas som grönytor. Både

infiltrationsstråk och grönytor föreslås kombineras med växtlighet för att i enlighet med Nacka kommuns riktlinjer utformas så att de upplevs som ett positivt tillskott till miljön i området.

En översikt över föreslagen dagvattenhantering visas i Bilaga 1.

En sammanställning av beräknade dimensionerande flöden i befintlig situation, planerad situation och planerad situation inklusive dagvattenåtgärder redovisas i Tabell 9-1. Flöden redovisas för dimensionerande 20-årsregn inklusive klimatfaktor, i enlighet med Nacka kommuns riktlinjer.

**Tabell 9-1.** Beräknade dimensionerande flöden i befintlig situation, planerad situation och planerad situation inklusive dagvattenåtgärder vid ett dimensionerande 20-årsflöde inklusive klimatfaktor.

	Q 20 år x 1,25 [l/s]
<b>Befintlig situation</b>	134
<b>Planerad situation</b>	225
<b>Planerad situation ink. LOD</b>	198

Förutsatt att utredningsområdet höjdsätts så att vatten vid skyfall avleds ytligt till Tattbykärret i söder, och i viss mån till omgivande gatumark, bedöms det inte föreligga någon översvämningssituation inom utredningsområdet. Genom att en större andel av utredningsområdets ytor med föreslagen dagvattenhantering kommer att avrinna söderut mot Tattbykärret vid skyfall kommer också mängden dagvatten som avrinna mot lågpunkterna i gatan i norr att minska jämfört med idag. Tattbykärret som istället kommer att motta avrinningen vid skyfall är en naturlig översvämningssituation som är väl lämpad för att tillfälligt hantera dagvatten i översvämningssituationer.

## 9.1. Recipient

Teoretiska föroreningsberäkningar med schablonhalter visar att föroreningsbelastningen minskar för samtliga studerade ämnen, med undantag av fosfor och kadmium, i planerad situation jämfört med befintlig situation, givet att föreslagna anläggningar för dagvattenhantering genomförs. Eftersom recipienten idag har en övergödningssituation är det önskvärt att så långt det är möjligt minska näringsämnesbelastningen inom dess avrinningsområde.

Recipienten Neglingeviden har enligt WRS (2013) en total volym på cirka  $1,6 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  och en omsättningstid på cirka 35 dagar. Detta innebär att recipientens vattenvolym hinner omsättas 10 gånger under ett år, vilket ger en total vattenvolym som passerar genom recipienten under året på  $1,6 \cdot 10^7 \text{ m}^3$ . Detta innebär att en ökad föroreningsbelastning av storleksordningen kg/år skulle ge en teoretisk ökning av koncentrationerna i recipienten i storleksordningen ng/liter. Mätnoggrannheten för studerade ämnen uppgår hos ackrediterade analyslaboratorier generellt till storleksordningen mg/l, och det kan därmed konstateras att förändringar i den storleksordningen inte skulle föranleda en mätbar påverkan på näringsämneskoncentrationen i recipienten. I detta fall beräknas heller ingen ökning ske, se kapitel 7.

Detaljplanen bör oavsett verka för att minimera uppkomst av föroreningar, och utöver föreslagna anläggningar rekommenderas därför följande åtgärder. Dessa är dock ingen förutsättning för bedömningen att detaljplanen inte påverkar recipientens möjligheter att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

### *9.1.1. Förebyggande åtgärder*

I enlighet med Nacka kommuns dagvattenstrategi föreslås det att åtgärder i första hand ska vidtas vid källan så att dagvattnet inte förorenas. Detta kan exempelvis göras genom medvetna materialval, så att de material som används inte riskerar att urlaka föroreningar.

För det aktuella utredningsområdet kan förekomsten av metaller i dagvattnet i stor utsträckning antas bero på att dess enligt StormTac urlakas ur takytorna. Detta eftersom takytan bidrar till en flödesökning i jämförelse med befintlig situation och tak (som markanvändning) i StormTacs schablonhalter genererar utsläpp av metaller. Genom materialval kan de teoretiska utsläppen minimeras. Tennishallen rekommenderas därför anläggas med tak och fasad i material som inte avger metaller.

### *9.1.2. Förbättrad rening*

Förutom att minska upphovet till föroreningarna finns det också möjlighet till förbättrad rening. Många föroreningar tas upp av växter, och reningen kan därför förbättras genom plantering av växtlighet i infiltrationstråket, som i första hand rekommenderas längs fasadens västra sida för en trevligare gestaltning mot parkeringen. Det sker också en efterföljande fördröjning och rening av dagvattnet i Tattbykärret. Reningen i kärret sker inte bara genom växtupptag, utan även sedimentation. I Tattbykärret bedöms vatten uppehållas största delen av året. Vid höga grundvattennivåer eller stor nederbörds mängd avleds vatten som inte infiltrerar till grundvatten vidare i ett 250 meter långt diket innan det ansluter till dagvattennätet för att rinna vidare till recipienten. Det innebär att ytterligare rening kan förväntas genom exempelvis sedimentation och växtupptag i diket.

### *9.1.3. Slutsatser recipientpåverkan*

Enligt de teoretiska beräkningarna kommer den totala årliga mängden av föroreningar från utredningsområdet att minska eller vara oförändrad för samtliga studerade ämnen. Det vatten som lämnar utredningsområdet bedöms uppehållas i Tattbykärret stora delar av året, vilket ger goda möjligheter till sedimentering, växtupptag och infiltration som ger ytterligare rening. Vid höga vattennivåer i Tattbykärret avleds vatten i ett 250 meter långt dike innan det når dagvattenledningsnätet. Sedimentation och växtupptag förväntas ske även i diket.

Utifrån ovanstående bedöms inte recipientens möjligheter till att uppnå god status påverkas negativt i jämförelse med idag. Det faktum att en stor del av dagvattnet vid normala regn, cirka 75 % av nederbördstillfällena under ett år, planeras kunna omhändertas i grönytor och grusstråk där det finns möjlighet till infiltration till grundvattnet innebär också goda möjligheter till en minskad dagvattenavrinning från området. Denna infiltration till grundvattnet från anläggningarna tillkommer utöver den i beräkningarna redovisade reningen.

## REFERENSER

DHI, 2015. *Kompletterande regnstatistik för Stockholm.*

Länskarta Stockholms län, 2021. Tillgänglig: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183> [2021-04-01].

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.

Nacka kommun, 2020. Dagvattnet på karta. Tillgänglig: <https://www.nacka.se/boende-miljo/dagvatten/> [2020-04-07].

Scandiaconsult. *Översiktlig geoteknisk undersökning.* Daterad 1982-05-17.

Stockholm Vatten & Avfall, 2021a. *Makadamdike.*  
[[https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/md\\_h.pdf](https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/md_h.pdf)]  
Besökt: 2021-04-13.

Stockholm Vatten & Avfall, 2021b. *Genomsläpplig beläggning.*  
[<https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/gb.pdf>]  
Besökt 2021-07-09.

Stockholm Vatten & Avfall, 2021c. *Vegetationsklädda tak.*  
[[https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/vegtak\\_h2.pdf](https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/vegtak_h2.pdf)]  
Besökt: 2021-04-13.

SVU, 2016. *Kunskapsammanställning Dagvattenrening.*  
[[https://www.svensktvatten.se/contentassets/979b8e35d47147ff87ef80a1a3c0b999/svu-rapport\\_2016-05.pdf](https://www.svensktvatten.se/contentassets/979b8e35d47147ff87ef80a1a3c0b999/svu-rapport_2016-05.pdf)]  
Besökt: 2021-07-09

VISS, 2022. Vattenkartan. Tillgänglig: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>  
Besökt: 2022-03-10.

WRS, 2013. *Förslag till åtgärder för förbättrad ekologisk status i Neglingeviden och Vårgårdssjön, Nacka kommun.* Rapport nr 2013-0556-A.

## BILAGOR

Bilaga 1: Avvattningsplan

Bilaga 2: StormTac-rapport

# Bilaga 1 - Översiktlig avvattningsplan Tattby sporthall, Saltsjöbaden

Structor Vatten & Miljö Uppsala AB  
Daterad: 2022-03-11

## Förslag på dagvattenanläggning:

Parkering utformas och höjdsätts så att avvattnings sker mot infiltrationsstråk. Avvattnings föreslås ske på bred front. Parkeringen anläggs med en generell lutning åt söder för att översilning ska ske åt Tattbykärret.

## Beräkning av fördröjningsvolym

Beräknade volymer utgår från samrådshandlingar, daterad 210624, och parkeringsskiss, daterad 2022-02-17.

Fördröjningsvolym har beräknats utifrån Nacka kommuns riktlinjer om fördröjning av 10 mm nederbörd.

**Total erforderlig volym: 36 m<sup>3</sup>**

## Använda avrinningskoefficienter:

Takyta: 0,9 (enligt Svenskt Vatten P110)  
Parkering: 0,8 (enligt Svenskt Vatten P110)  
Grönyta: 0,1 (enligt Svenskt Vatten P110)

## Föreslagna dagvattenlösningar

För att uppnå kravet på fördröjning och rening av 10 mm nederbörd föreslås att takytor avvattnas via stuprör, och via linjeavvattnings vid norra fasaden, till ett öppet infiltrationsstråk med makadam. Längs västra fasaden anläggs infiltrationsstråk eller linjeavvattnings, beroende på platstillgänglighet mellan fasad och parkering. Infiltrationsstråket anläggs sammanhängande längs södra fasaden (med erforderligt avstånd från fasad). Stråket ska ha en generell strömningsriktning åt söder, vilket uppnås genom en svag lutning för att säkerställa en långsam flödes hastighet (max 1 m/s). Infiltrationsstråket kombineras med växtlighet, vilket höjer både reningseffekten och trivselgraden inom utredningsområdet.

Höjdsättning av parkeringen behöver säkerställa att avvattnings sker till infiltrationsstråket och till omgivande grönytor. Grönytor bör likt idag ha en lutning mot Tattbykärret. Målsättningen med de föreslagna dagvattenlösningarna är att bidra till att upprätthålla den naturliga vattenbalansen, och då särskilt genom att fortsatt säkerställa grundvattentillströmningen till Tattbykärret. Utredningsområdet är inte tillkopplat till kommunalt VA och eventuellt överskottsvatten avleds till Tattbykärret där ytterligare fördröjning sker naturligt.

Vid platsbrist kan infiltrationsstråkets sträckning längs parkeringen ersättas med gallerrännor för linjeavvattnings, t. ex. aco-drain, som avvattnar till infiltrationsdiket i söder. I första hand rekommenderas infiltrationsstråk med 0,5 meter bredd.

Dagvatten från befintlig byggnad, som också ingår i utredningsområdet, hanteras på samma vis som idag. Undantaget är dagvatten från de delar av takytan som avvattnas mot planerad byggnad, som föreslås ledas till infiltrationsstråket.

## Förslag på dagvattenanläggning:

Grönyta möjliggör infiltration till underliggande jordlager. Höjdsättning behöver säkerställa så att översilning sker åt söder mot Tattbykärret.

## Förslag på dagvattenanläggning:

Infiltrationsstråk med makadam som mottar vatten från tak och överskottsvatten från parkering. Anläggningens utformning (bredd, areor och djup) kan justeras så länge den erforderliga fördröjningsvolymen bibehålls. Dikets bottenbredd bör vara minst 0,5 meter.

**Erforderlig fördröjningsvolym: 36 m<sup>3</sup>**  
Porositet: 30 %

Exempel på dimensioner:  
Area: 140 m<sup>2</sup>  
Bottenbredd: 1 m  
Djup: 1 m

- Baskarta
- ▭ Område för planerad ombyggnad
- Takyta
- Genomsläpplig parkering
- Infiltrationsstråk
- Grönyta
- Befintlig tennisanläggning
- ➔ Erforderliga avvattningsvägar
- ➔ Erforderliga gallerrännor för linjeavvattnings

## Bilaga 2 - StormTac

StormTac Web v22.1.1

Filnamn: 1276 DV Tattby tennis

Datum: 2022-03-11

### Resultatrapport StormTac Web

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

#### 1. Avrinning

##### 1.1 Indata

###### Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter  $\varphi_v$  och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	$\varphi_v$	$\varphi$	A1 Befintlig tennishall	A2 Befintlig situation exkl bef tak	Tot
Takyta	0.90	0.90	0.30	0.30	<b>0.60</b>
Egen 1 (Grusparkering)	0.40	0	0	0.15	<b>0.15</b>
Gräsyta	0.10	0.10	0	0.23	<b>0.23</b>
Konstgräsplan	0.050	0.10	0	0.11	<b>0.11</b>
Asfaltsyta	0.80	0.80	0	0.016	<b>0.016</b>
<b>Totalt</b>	<b>0.58</b>	<b>0.53</b>	<b>0.30</b>	<b>0.80</b>	<b>1.1</b>
<b>Reducerad avrinningsyta (ha<sub>red</sub>)</b>			<b>0.27</b>	<b>0.37</b>	<b>0.64</b>
<b>Reducerad dim. area (ha<sub>red</sub>)</b>			<b>0.27</b>	<b>0.32</b>	<b>0.59</b>

###### Övriga dimensionerande indata

		A1 Befintlig tennishall	A2 Befintlig situation exkl bef tak
Återkomsttid	år	10.0	10.0
Klimatfaktor	$f_c$	1.25	1.25
Rinnsträcka	m	600	600
Rinnhastighet	m/s	1.0	1.0
Dim. regnvaraktighet	min	10	10

##### 1.2 Utdata

###### Flöden

		A1 Befintlig tennishall	A2 Befintlig situation exkl bef tak	Tot
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	m <sup>3</sup> /år	1700	2700	4400
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s	0.055	0.084	
Medelavrinning	l/s	0.81	1.1	
Dim. flöde	l/s	77	90	

Dim. flöde total **170 l/s** vid Dim. regnvaraktighet **10 min**

Detta summerade flöde baseras på Rationella metoden där delflöden per varaktighet summerats för olika områden (samma flöden som visas i Dim. flödestabellen)

och värdet gäller inte om funktionen för Naturmarksavrinning använts (anges i boxen Dim. flöde).

#### 2. Föroreningstransport

##### 2.1 Utdata

###### Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).



## Bilaga 2 - StormTac

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Befintlig tennishall	0.28	2.0	0.0043	0.013	0.046	0.0013	0.0065	0.0074	41	0.000017
A2	Befintlig situation exkl bef tak	0.38	3.6	0.016	0.033	0.11	0.0015	0.013	0.014	100	0.000043
	<b>Total</b>	<b>0.65</b>	<b>5.7</b>	<b>0.021</b>	<b>0.046</b>	<b>0.16</b>	<b>0.0028</b>	<b>0.020</b>	<b>0.022</b>	<b>140</b>	<b>0.000059</b>

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	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
0.59	5.1	0.019	0.042	0.15	0.0026	0.018	0.020	130	0.000054

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

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

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Befintlig tennishall	<b>160</b>	1200	2.5	7.3	27	<b>0.75</b>	3.8	4.3	23000	0.0096
A2	Befintlig situation exkl bef tak	140	1400	6.2	12	43	<b>0.58</b>	5.0	5.4	39000	0.016
	<b>Total</b>	150	1300	4.7	10	37	<b>0.65</b>	4.5	5.0	33000	0.014
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	40000	0.030

## 3. Transport och flödesutjämning

### 3.1 Indata

Flödesutjämning

		A1	A2
Maximalt utflöde	Q <sub>out</sub>	200	200
Klimatfaktor	f <sub>c</sub>	1.25	1.25

### 3.2 Utdata

Flödesutjämning

		A1	A2
Erforderlig utjämningsvolym	V <sub>d,max</sub>	0	0

## 4. Föroreningsreduktion

### 4.2 Utdata

Reningseffekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Befintlig tennishall	28	41	71	49	65	63	53	54	62	48
A2	Befintlig situation exkl bef tak										

### Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Befintlig tennishall	0.079	0.84	0.0030	0.0063	0.030	0.00081	0.0035	0.0040	25	0.0000079
A2	Befintlig situation exkl bef tak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	0.079	0.84	0.0030	0.0063	0.030	0.00081	0.0035	0.0040	25	0.0000079

Summa belastning kg/år efter rening

## Bilaga 2 - StormTac

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Befintlig tennishall	0.20	1.2	0.0012	0.0064	0.016	0.00049	0.0031	0.0034	15	0.0000087
A2	Befintlig situation exkl bef tak	0.38	3.6	0.016	0.033	0.11	0.0015	0.013	0.014	100	0.000043
	<b>Total</b>	<b>0.58</b>	<b>4.8</b>	<b>0.018</b>	<b>0.040</b>	<b>0.13</b>	<b>0.0020</b>	<b>0.016</b>	<b>0.018</b>	<b>120</b>	<b>0.000051</b>

### Summa belastning kg/ha/år efter rening.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Befintlig tennishall	0.66	4.0	0.0041	0.022	0.054	0.0016	0.010	0.011	51	0.000029
A2	Befintlig situation exkl bef tak	0.47	4.5	0.021	0.041	0.14	0.0019	0.017	0.018	130	0.000053

### Summa föroreningshalt µg/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Befintlig tennishall	110	690	0.71	3.7	9.3	0.28	1.8	2.0	8800	0.0050
A2	Befintlig situation exkl bef tak	140	1400	6.2	12	43	<b>0.58</b>	5.0	5.4	39000	0.016
	<b>Total</b>	<b>130</b>	<b>1100</b>	<b>4.0</b>	<b>9.0</b>	<b>30</b>	<b>0.46</b>	<b>3.7</b>	<b>4.1</b>	<b>27000</b>	<b>0.012</b>
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	40000	0.030

## Bilaga 2 - StormTac

StormTac Web v22.1.1

Filnamn: 1276 DV Tattby tennis

Datum: 2022-03-09

### Resultatrapport StormTac Web

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

#### 1. Avrinning

##### 1.1 Indata

##### Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter  $\phi_v$  och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	$\phi_v$	$\phi$	A2 Befintlig situation exkl bef tak	A3 Planerad situation exkl bef tak	Tot
Takyta	0.90	0.90	0.30	0.35	<b>0.65</b>
Egen 1 (Grusparkering)	0.40	0	0.15	0	<b>0.15</b>
Gräsyta	0.10	0.10	0.23	0.11	<b>0.34</b>
Konstgräsplan	0.050	0.10	0.11	0	<b>0.11</b>
Asfaltyta	0.80	0.80	0.016	0.0070	<b>0.023</b>
Parkering	0.80	0.80	0	0.032	<b>0.032</b>
<b>Totalt</b>	<b>0.56</b>	<b>0.52</b>	<b>0.80</b>	<b>0.50</b>	<b>1.3</b>
<b>Reducerad avrinningsyta (ha<sub>red</sub>)</b>			<b>0.37</b>	<b>0.36</b>	<b>0.73</b>
<b>Reducerad dim. area (ha<sub>red</sub>)</b>			<b>0.32</b>	<b>0.36</b>	<b>0.67</b>

##### Övriga dimensionerande indata

		A2 Befintlig situation exkl bef tak	A3 Planerad situation exkl bef tak
Återkomsttid	år	10.0	10.0
Klimatfaktor	f <sub>c</sub>	1.25	1.25
Rinnsträcka	m	600	600
Rinnhastighet	m/s	1.0	1.0
Dim. regnvaraktighet	min	10	10

## Bilaga 2 - StormTac

### 1.2 Utdata

Flöden

		<b>A2</b> Befintlig situation exkl bef tak	<b>A3</b> Planerad situation exkl bef tak	<b>Tot</b>
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	m <sup>3</sup> /år	2700	2400	5000
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s	0.084	0.075	
Medelavrinning	l/s	1.1	1.1	
Dim. flöde	l/s	90	100	

Dim. flöde total **190** l/s vid Dim. regnvaraktighet **10** min

Detta summerade flöde baseras på Rationella metoden där delflöden per varaktighet summerats för olika områden (samma flöden som visas i Dim. flödestabellen) och värdet gäller inte om funktionen för Naturmarksavrinning använts (anges i boxen Dim. flöde).

### 2. Föroreningstransport

#### 2.1 Utdata

##### Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
<b>A2</b>	Befintlig situation exkl bef tak	0.33	2.7	0.0056	0.018	0.062	0.0014	0.0078	0.0090	52	0.000021
<b>A3</b>	Planerad situation exkl bef tak	0.37	3.0	0.010	0.023	0.080	0.0016	0.010	0.011	74	0.000030
	<b>Total</b>	<b>0.69</b>	<b>5.7</b>	<b>0.016</b>	<b>0.042</b>	<b>0.14</b>	<b>0.0030</b>	<b>0.018</b>	<b>0.020</b>	<b>130</b>	<b>0.000051</b>

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	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
0.53	4.4	0.012	0.032	0.11	0.0023	0.014	0.016	96	0.000039

## Bilaga 2 - StormTac

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

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

Totala fraktioner avses där inget annat anges.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
<b>A2</b>	Befintlig situation exkl bef tak	120	1000	2.1	6.8	23	<b>0.52</b>	2.9	3.4	20000	0.0078
<b>A3</b>	Planerad situation exkl bef tak	150	1300	4.3	9.9	34	<b>0.68</b>	4.4	4.8	31000	0.013
	<b>Total</b>	140	1100	3.2	8.3	28	<b>0.60</b>	3.6	4.0	25000	0.010
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	40000	0.030

### 3. Transport och flödesutjämning

#### 3.1 Indata

Flödesutjämning

		<b>A2</b>	<b>A3</b>
Maximalt utflöde	$Q_{out}$	200	200
Klimatfaktor	$f_c$	1.25	1.25

#### 3.2 Utdata

Flödesutjämning

		<b>A2</b>	<b>A3</b>
Erforderlig utjämningsvolym	$V_{d,max}$	0	0

### 4. Föroreningsreduktion

#### 4.2 Utdata

Reningseffekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
<b>A2</b>	Befintlig situation exkl bef tak										
<b>A3</b>	Planerad situation exkl bef tak	51	51	67	57	76	83	60	65	61	60

### Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
<b>A2</b>	Befintlig situation exkl bef tak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>A3</b>	Planerad situation exkl bef tak	0.19	1.5	0.0069	0.013	0.061	0.0013	0.0062	0.0073	45	0.000018
	<b>Total</b>	0.19	1.5	0.0069	0.013	0.061	0.0013	0.0062	0.0073	45	0.000018

## Bilaga 2 - StormTac

### Summa belastning kg/år efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
<b>A2</b>	Befintlig situation exkl bef tak	0.33	2.7	0.0056	0.018	0.062	0.0014	0.0078	0.0090	52	0.000021
<b>A3</b>	Planerad situation exkl bef tak	0.18	1.5	0.0033	0.010	0.020	0.00028	0.0042	0.0040	28	0.000012
	<b>Total</b>	0.51	4.1	0.0090	0.028	0.082	0.0017	0.012	0.013	80	0.000033

### Summa belastning kg/ha/år efter rening.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
<b>A2</b>	Befintlig situation exkl bef tak	0.41	3.4	0.0070	0.023	0.077	0.0017	0.0097	0.011	65	0.000026
<b>A3</b>	Planerad situation exkl bef tak	0.36	2.9	0.0067	0.020	0.039	0.00056	0.0084	0.0079	56	0.000024

### Summa föroreningshalt µg/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
<b>A2</b>	Befintlig situation exkl bef tak	120	1000	2.1	6.8	23	<b>0.52</b>	2.9	3.4	20000	0.0078
<b>A3</b>	Planerad situation exkl bef tak	76	610	1.4	4.3	8.2	0.12	1.8	1.7	12000	0.0051
	<b>Total</b>	100	820	1.8	5.6	16	0.33	2.4	2.6	16000	0.0066
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	40000	0.030