

Dagvattenutredning

Detaljplan för tennishall vid Samskolevägen, Saltsjöbaden
2021-09-08

Structor

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
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 detaljplanearbete. 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 33 m³.

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 avleds i första hand till ett öppet grusstråk längs fasaderna. Parkering anläggs i genomsläppligt material. Övrig mark inom utredningsområdet föreslås anläggas som grönytor.

Med föreslagna reningsåtgärder visar teoretiska beräkningar av schablonhalter att föroreningsbelastningen för planerad situation minskar för samtliga studerade ämnen, med undantag av fosfor och kadmium. Bedömningen är, baserat på vattnets väg mellan utredningsområdet och recipienten, och givet att grönområden inom utredningsområdet inte gödslas samt tak- eller fasadmateriell som riskerar urlaka metaller undviks, att 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

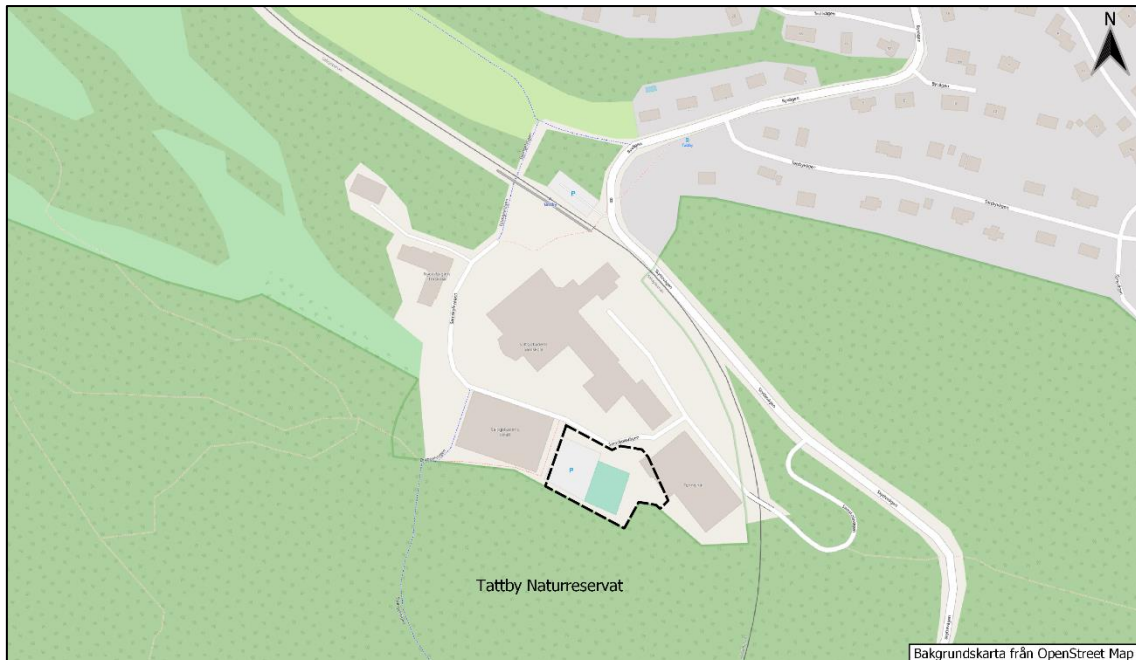
1. Inledning	5
2. Underlag och tidigare utredningar	5
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	6
4. Förutsättningar för dagvattenhantering	7
4.1. Områdesbeskrivning	7
4.2. Hydrogeologi	8
4.2.1. Topografi	8
4.2.2. Jordarter och jorddjup	8
4.2.3. Grundvatten.....	9
4.3. Förorenad mark.....	9
4.4. Befintlig dagvattenhantering.....	9
4.5. Recipient.....	11
5. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	13
5.1. Befintlig och planerad markanvändning	13
5.2. Dimensionerande flöden	14
5.2.1. Dagvattenflöden i befintlig situation	15
5.2.2. Dagvattenflöden i planerad situation.....	15
5.3. Erforderlig fördröjningsvolym.....	16
6. Förslag på dagvattenhantering	17
6.1. Infiltrationsstråk med makadam	18
6.2. Genomsläpplig parkering	19
6.3. Grönyta.....	19
6.4. Kompletterande dagvattenrening	20
6.4.1. Tattbykärret	20
6.4.2. Skålad grönyta	21
6.4.3. Gröna tak.....	21
7. Föroreningar	22
7.1. Föroreningssituation innan rening.....	23
7.2. Föroreningssituation efter rening	23
8. Översvämningsrisker	24
8.1. Känd översvämningsproblematik	24
8.2. Hantering av skyfall i planerad situation.....	26
9. Slutsatser och rekommendationer	26
9.1. Recipient.....	27
9.1.1. Förebyggande åtgärder.....	27
9.1.2. Förbättrad rening.....	28
9.1.3. Slutsatser recipientpåverkan.....	28
Referenser	29

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 avgränsas till den del av planområdet som utgörs av tillbyggnad av tennisanläggning och tillhörande parkering. 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. Översiktsskarta över utredningsområdet och dess närområde. Utredningsområdets ungefärliga utbredning har markerats med en svartstreckad ellips. Tattby naturreservat avgränsar utredningsområdet åt söder.

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 4 300 m² stort. Utredningsområdet är belägen inom fastighet Nacka Tattby 38:1. Markanvändningen inom utredningsområdet utgörs idag till största del av konstgräsplan och parkeringsyta. Utredningsområdet avgränsas i öster och väster av befintliga idrottsanläggningar 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 detaljplaneområdet.



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

4.2. Hydrogeologi

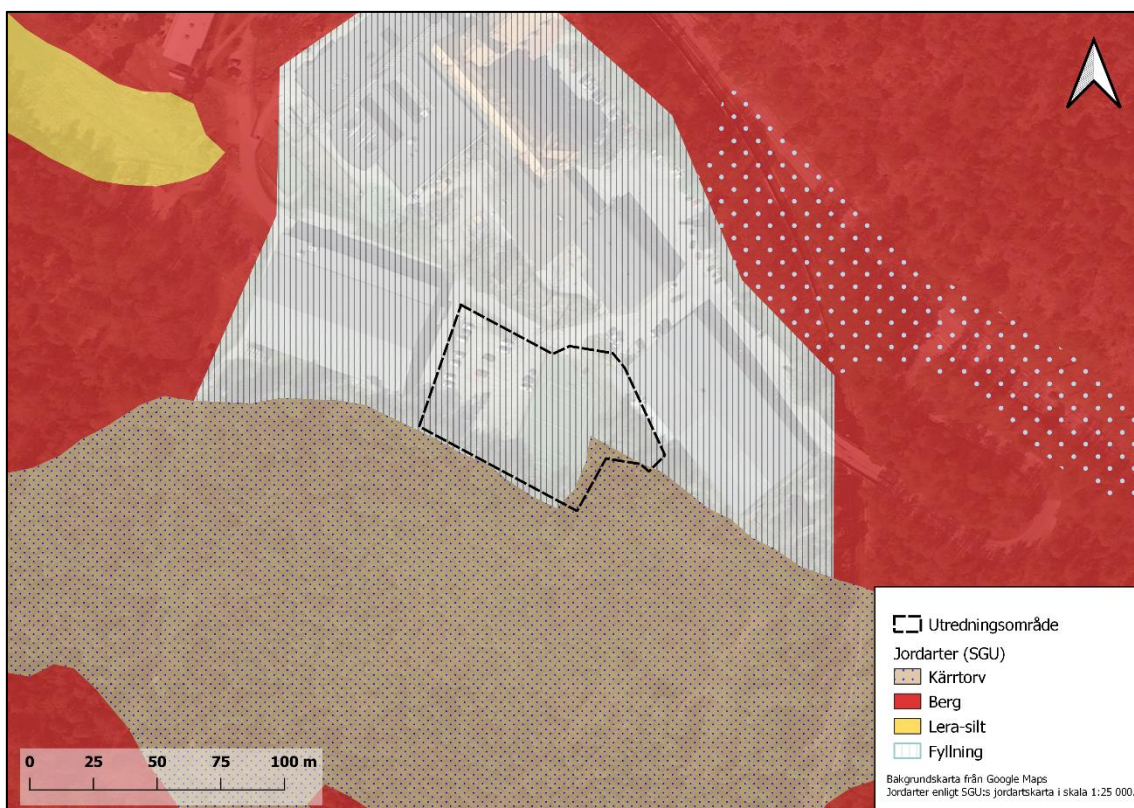
4.2.1. Topografi

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.

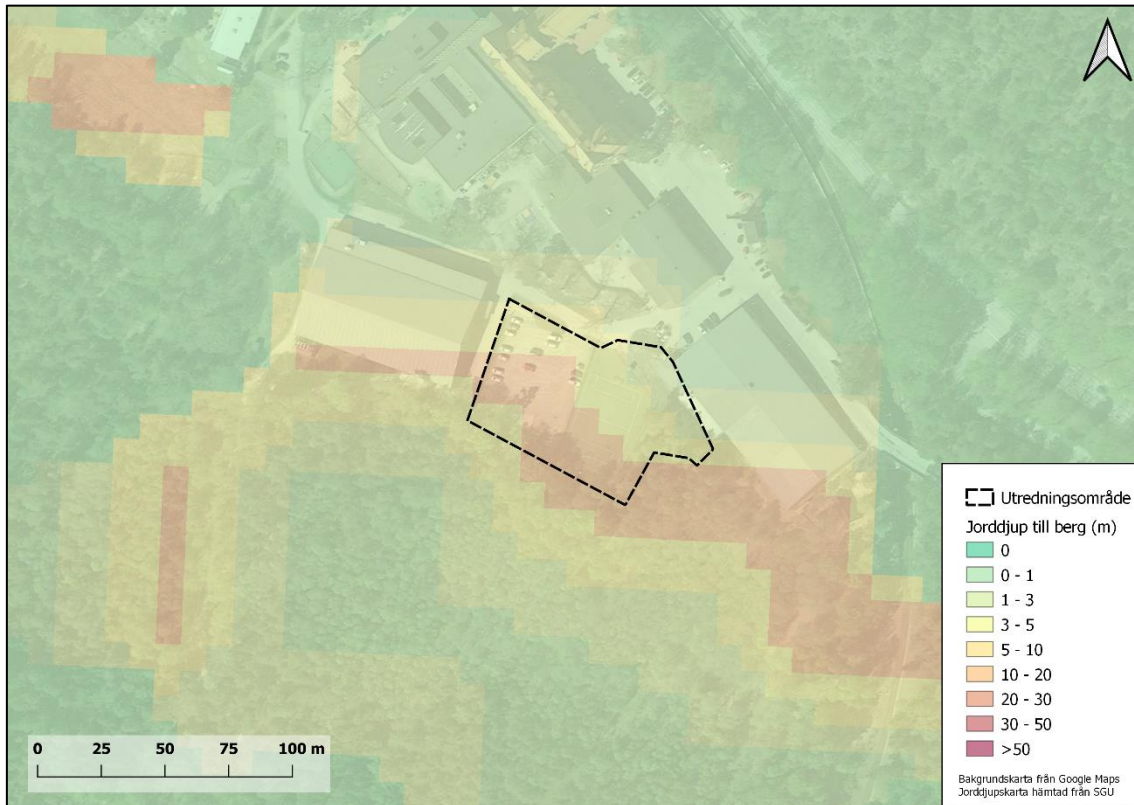
4.2.2. Jordarter och jorddjup

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 (2021) 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.

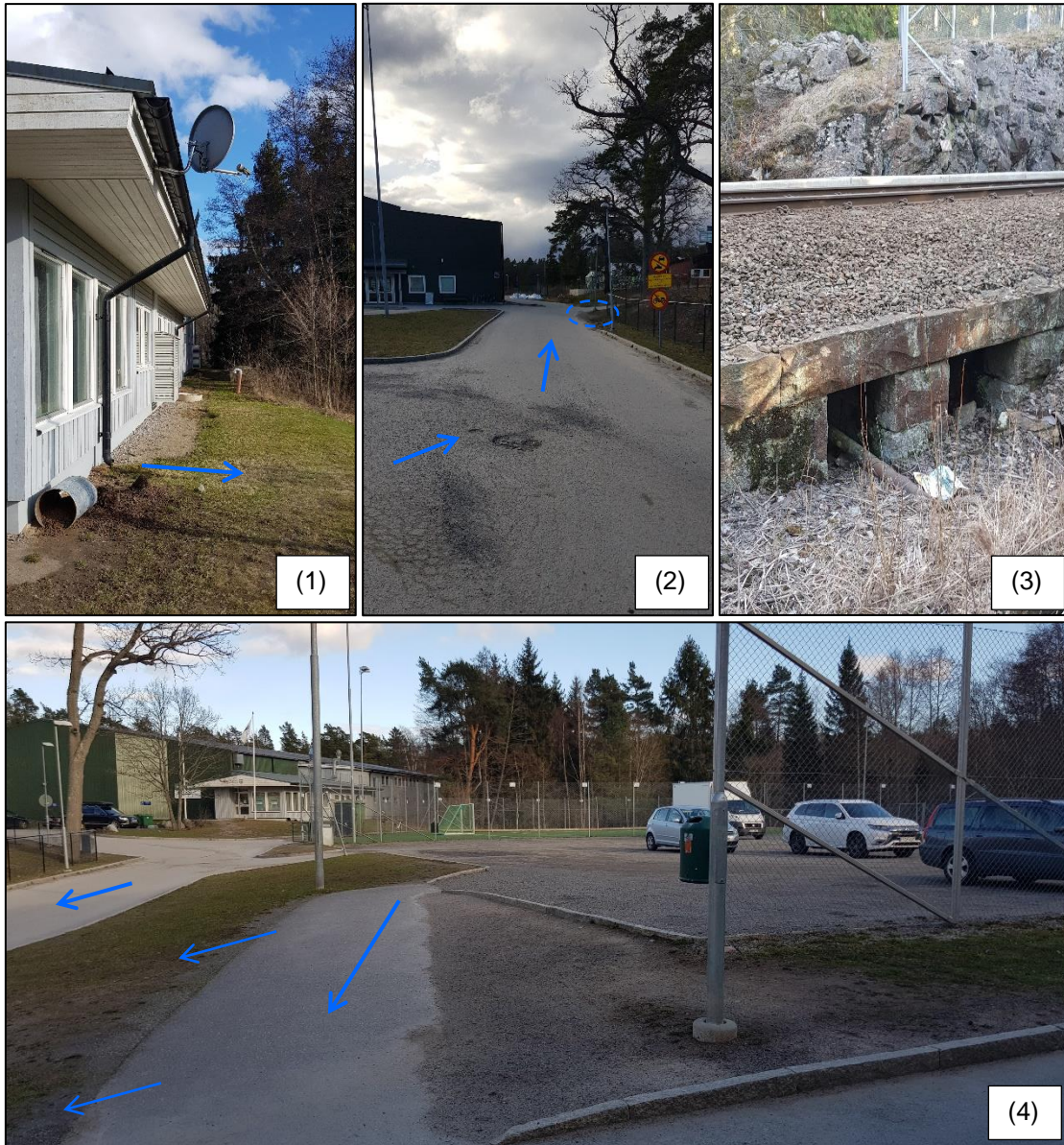
4.3. Förorenad mark

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.

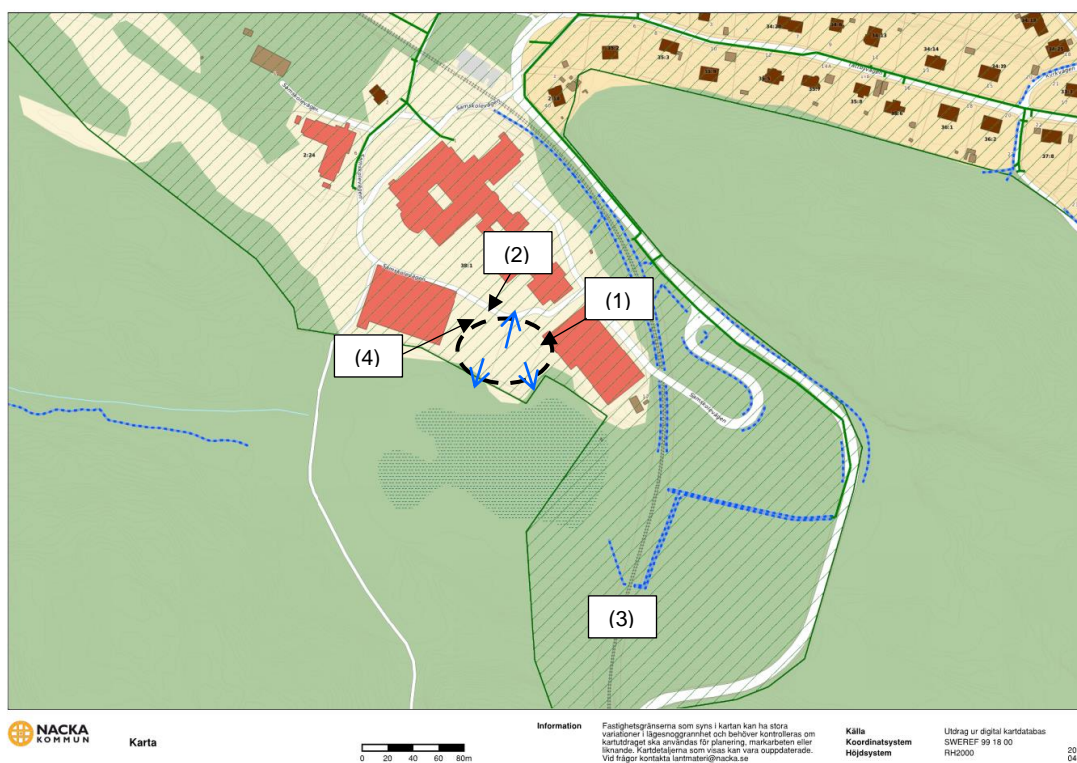
4.4. Befintlig dagvattenhantering

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

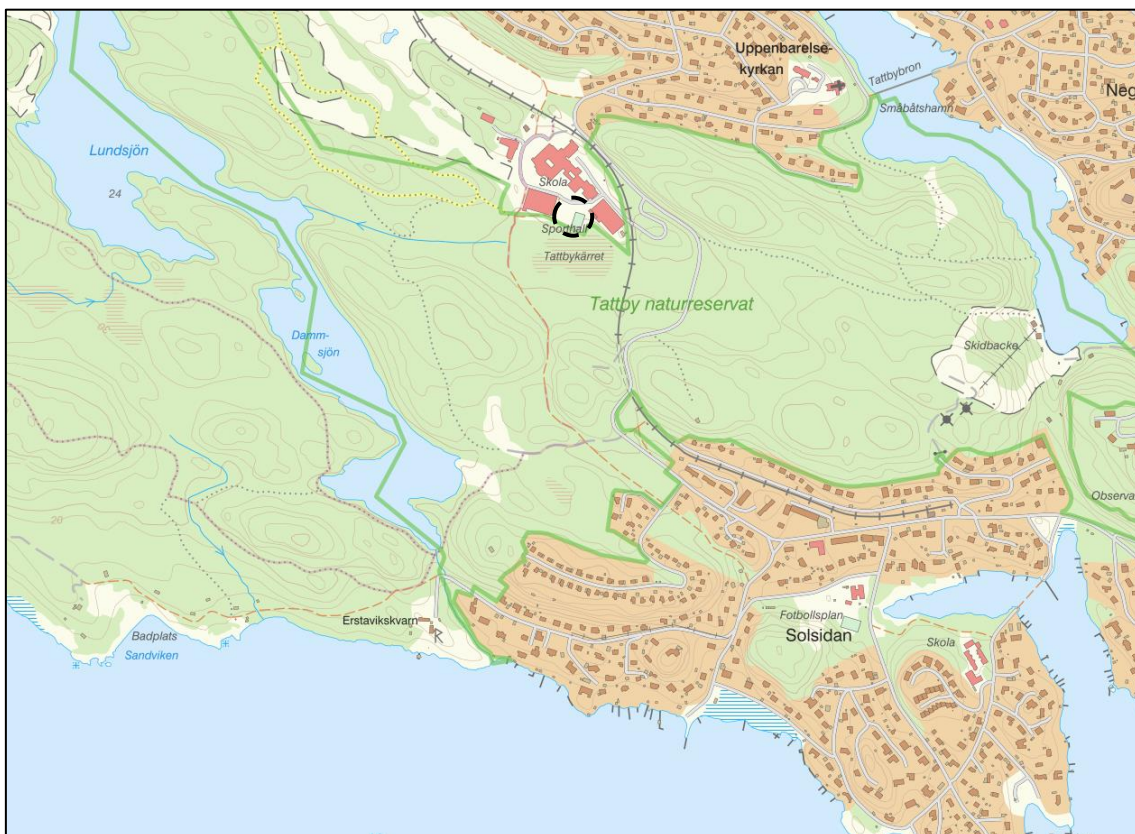
Utredningsområdet är beläget inom SMHI:s avrinningsområde till Neglingeviden (SE657608-164193). Dagvattnet som infiltrerar i fyllnadsjorden antas strömma mot Tattbykärret. Enligt uppgifter från Nacka kommun avrinner vattnet därifrån till recipienten Neglingeviden, se Figur 4-6. Bedömningen är att vattnet rinner 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 (2019-06-20) 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 (2021) en beslutad miljö kvalitetsnorm (2017-02-23) att god ekologisk status ska uppnås till 2027, med motivering att god ekologisk status inte kan uppnås till 2021 på grund av att över 60 procent av den totala tillförseln av näringsämnen kommer från utsjön. Miljö kvalitetsnormen för kemisk status har satts till god kemisk status, med undantag i form av mindre stränga krav för kvicksilver och PBDE.

Enligt förslag till ny miljö kvalitetsnorm i VISS (2020-11-02) är god ekologisk status fortsatt satt till 2027, med motiveringen att god status inte kan uppnås till 2021 på grund av bland annat kunskapsbrist, att det är tekniskt omöjligt att uppnå god ekologisk status tidigare och att nödvändig hänsyn behövs inom skogsbruket och att recipienten behöver tid för återhämtning. Åtgärder föreslås sättas in så snart som möjligt och vattenförekomsten ska omfattas av övervakning för att verifiera status och påverkan. Miljö kvalitetsnormen för kemisk status föreslås fortsatt till god kemisk status, med undantag i form av mindre stränga krav för kvicksilver och PBDE.

Förslag till åtgärder för förbättrad ekologisk status i Neglinge viken 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 Neglinge viken 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 Neglinge viken. Karta hämtad från VISS Vattenkartan.

5. DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

5.1. Befintlig och planerad markanvändning

Markanvändningen inom utredningsområdet utgörs idag till största del av konstgräsplan, grusparkering och grönytor 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 2020-12-09.

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 underlag från TLP Stjärnfabriken gällande parkering, daterad 2021-03-08, och konceptskiss/samrådshandling gällande utredningsområdesgräns och takytor, daterad 2021-06-24.

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 [m²]

Φ = 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 klimatfaktor 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 klimatfaktor använts och för planerad situation har regnintensiteten inklusive klimatfaktor använts.

Tabell 5-1. Indata till flödesberäkningar. Regnintensiteten utan klimatfaktor har använts för befintlig situation och regnintensiteten inklusive klimatfaktor 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
Klimatfaktor	1,25	-
Regnintensitet inkl. klimatfaktor	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 klimatfaktor.

Yta	Area [m ²]	ϕ [-]	Red. area [m ²]	Q 20 år [l/s]
Takyta	130	0,9	117	3,5
Bilväg	60	0,8	48	1,5
Hårdgjord yta	70	0,8	56	2
Grusparkering	1 400	0,4	560	16
Konstgräsplan	1 160	0,1	116	3
Grönyta	1 480	0,1	148	4
Totalt	4 300	0,24⁽¹⁾	1 045	30

⁽¹⁾ 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 116 liter/sekund för ett dimensionerande 20-årsregn, med klimatfaktor. Genomförandet av den planerade exploateringen innebär, om inga

åtgärder vidtas, således en ökning av flödet från utredningsområdet med 86 liter/sekund för ett dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor.

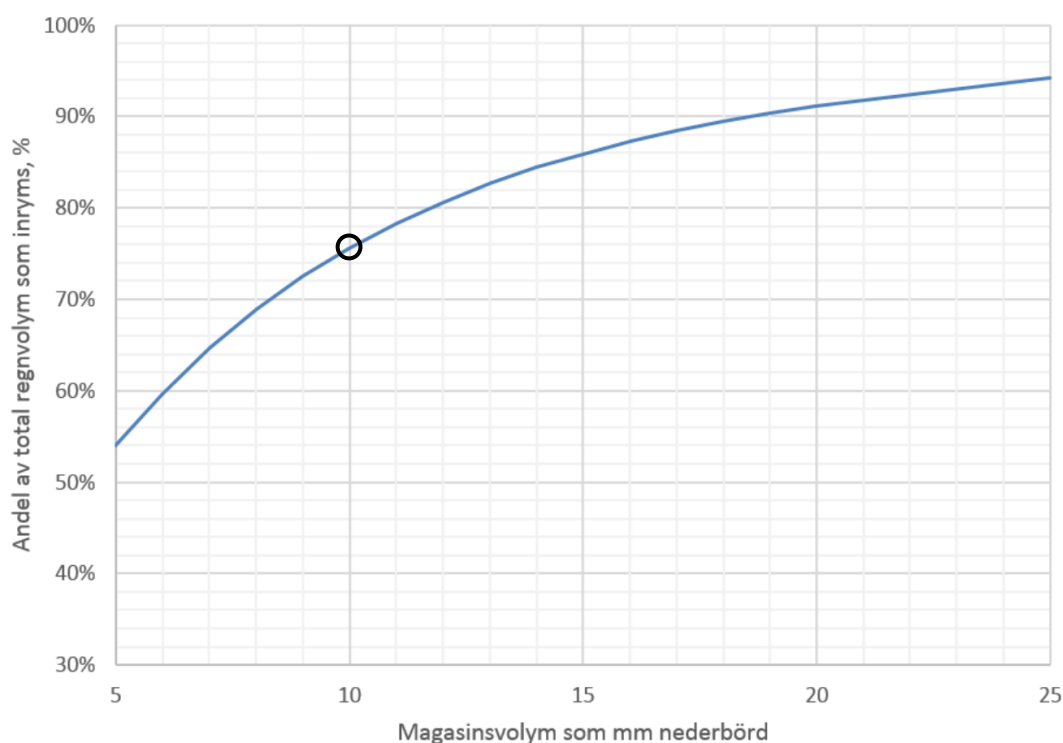
Tabell 5-3. Beräknade areor för markanvändningen och dagvattenflöden i planerad situation utan dagvattenåtgärder för ett dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor.

Markanv.	Area [m ²]	ϕ [-]	Red. area [m ²]	Q 20 år x 1,25 [l/s]
Takyta	3 400	0,9	3 060	110
Genomsläpplig parkering	250	0,4	100	4
Grönyta	650	0,1	65	2
Totalt	4 300	0,75⁽¹⁾	3 225	116

⁽¹⁾ Sammanvägd Φ =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 m² 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 magasinvolym (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.

För att uppnå rening av 10 mm nederbörd krävs en total fördröjningsvolym på cirka 33 m³. 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 ³]
Takyta	31
Genomsläpplig parkering	1
Grönyta	1
Totalt	33

Genom införande av anläggningar i enlighet med Nacka kommuns riktlinjer beräknas det dimensionerande flödet i planerad situation minska med ungefär 21 % (från 116 liter/sekund till 92 liter/sekund) för ett 20-årsregn med klimatfaktor. Med hänsyn tagen till föreslagna åtgärder i planerad situation ökar det dimensionerande flödet med ungefär 207 % jämfört med befintlig situation för regn med 20 års återkomsttid (från 30 liter/sekund till 92 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 33 m³ 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 tillåts infiltrera. 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. Överskottsvatten föreslås genom höjdsättning avrinna mot det grusade stråket för avledning till Tattbykärret.

Vid beräkningar av erforderliga volymer har arean av takyta inom utredningsområdet använts. Då tillbyggnaden ska utformas sammanhängande med befintlig tennishall kan dagvatten från befintligt tak förväntas avvattnas tillsammans med det planerade, där takytorna idag avvattnas till gräsytor via utkastare. Då överskottsvatten även i planerad situation föreslås avvattnas till grönytor har hänsyn till befintliga takytor utanför utredningsområdet inte tagits hänsyn till i beräkningarna då planerad situation inte medför någon förändring av dagvattenhanteringen.

6.1. Infiltrationsstråk med makadam

Dagvatten från takytor och överskottsvatten från den genomsläppliga 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. Kombinerad växtlighet rekommenderas i första hand i den del av infiltrationsstråket som föreslås längs fasadens västra sida, mot den planerade parkeringen. 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 omkring meterdjupt grävt dike fylls med makadam, det vill säga krossad och storlekssorterad sten utan nollfraktion. Infiltrationsstråket föreslås anläggas 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 säkerhetsställa en långsam flödes hastighet (max 1 m/s). Dikets bottenbredd bör vara minst 0,5 meter. Med en bottenbredd på 1 meter och en längd på 110 meter behöver infiltrationsstråket ha ett djup på minst 1 meter för att fördröja den erforderliga volymen 33 m³, givet en porositet på 30%. Exempelgestaltning av ett infiltrationsstråk visas i Figur 6-1.

Väster om den planerade tennisanläggningen, mellan byggnad och parkering, kan en mindre bottenbredd än 1 meter krävas för att säkerhetsställa tillräckligt avstånd till fasad och parkering. Förslagsvis anläggs infiltrationsstråket där med en bottenbredd på 0,5 meter. Vid platsbrist kan infiltrationsstråket längs västra fasaden ersättas med gallerrännor för linjeavvattning, till exempel aco-drain, som leder dagvattnet söderut till infiltrationsstråket. Även med gallerränna längs fasadens västra sida så finns utrymme för ett 110 meter långt infiltrationsstråk som, givet en bottenbredd på 1 meter, har en kapacitet som överskrider den erforderliga volymen inom utredningsområdet (33 m³).

Dagvattnet förväntas infiltrera genom stråket till underliggande fyllnadsmassor och därefter sannolikt strömma diffust mot kärret i söder med grundvattnet. 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.

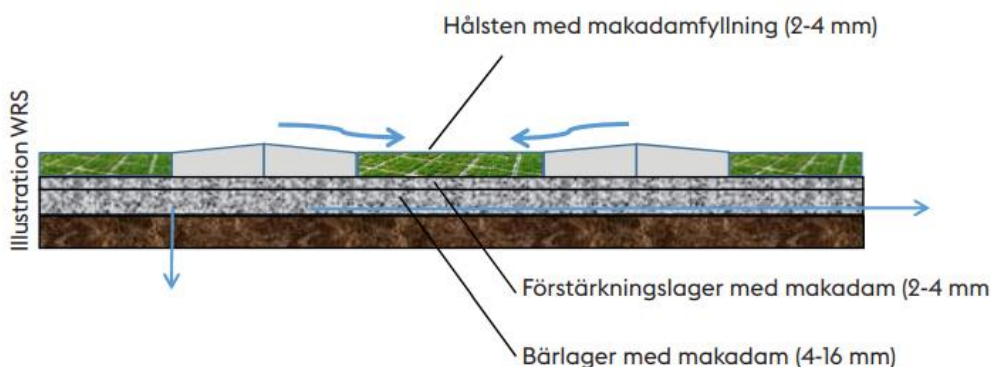


Figur 6-1. Exempel på utformning av hantering av dagvatten med grusade infiltrationsstråk (Stockholm Vatten & Avfall, 2021a).

6.2. Genomsläpplig parkering

Som alternativ till traditionell asfalt rekommenderas att den planerade parkeringen anläggs med genomsläpplig beläggning. 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).

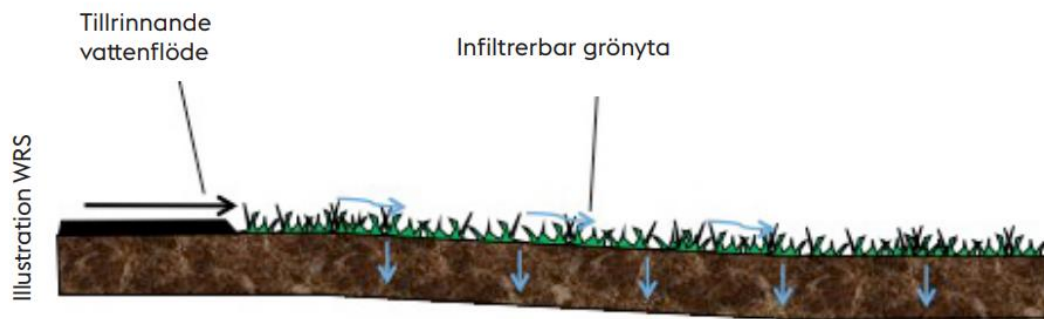
6.3. Grönyta

Ytor inom utredningsområdet som inte utgörs av parkeringsyta eller takyta föreslås anläggas som grönytor. Dagvatten som bildas inom grönytorna kommer således att tas

om hand inom den aktuella ytan. Inom grönyterna föreslås planteringar för ökad reningseffekt och en mer attraktiv och trivsamt miljö, i enlighet med Nacka kommuns riktlinjer för dagvattenhantering.

Grönyterna anläggs utan underliggande lager. Det viktigt att tänka på att förmågan att utjämna flöden kan begränsas av infiltrationskapaciteten. Infiltrationsförmågan kan förstärkas om sand blandas in i det jordlager som ligger närmast gräsytan. Grönyterna föreslås lita söderut mot Tattbykärret, och lutningen på ytan bör inte överstiga 5 %.

Överskottsvatten från omkringliggande ytor leds med fördel till grönyterna på bred front. Inom utredningsområdet kan detta till exempel tillämpas för den grönyta som planeras inom den genomsläppliga parkeringen, se kapitel 6.4.2.



Figur 6-3. Principskiss för infiltration i en vanlig grönyta, hämtad från Stockholms stad (2021c).

6.4. 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.

6.4.1. 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.



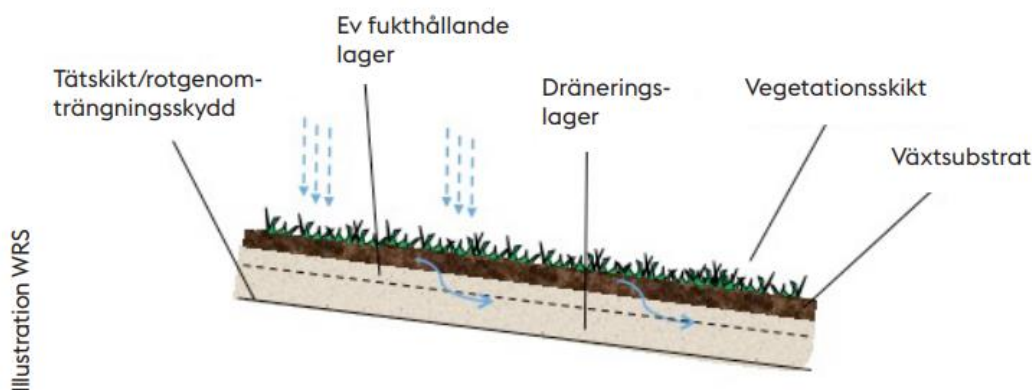
Figur 6-4. Tattbykärret. Foto taget 2021-04-13.

6.4.2. Skålad grönyta

Skålad grönyta skulle kunna tillämpas för den grönyta som planeras inom den genomsläppliga parkeringen i utredningsområdets västra del. Skålade grönytor anläggs som nedsänkta ytor där själva nedsänkningen fungerar som en fördröjningszon. Ytan har samtidigt funktionen av en infiltrationsyta, där vattnet översilar grönytan och infiltrerar genom växtmaterialet. I skålningens botten anläggs ett underliggande dräneringslager för att undvika att marken blir sank. En brunn anläggs en bit upp längs skålningens sida för bortledning av överskottsvatten när skålningen fylls upp vid extrema regn. För grönytan inom parkeringen föreslås överskottsvattnet ledas mot infiltrationsstråket alternativt gallerrännorna.

6.4.3. 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 6-5.



Figur 6-5. Principskiss för vegetationsklädda tak, hämtad från Stockholm Vatten & Avfall (2021d). 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

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web, som baseras på schablonvärden framtagna vid empiriska studier och dataserier för årsnederbörd. I modellen har ingen rening implementerats för befintlig situation då inga kända reningsanläggningar finns inom utredningsområdet idag. För planerad situation har beräkningar gjorts innan och efter föreslagen dagvattenhantering. För resultat från genomförda föroreningsberäkningar hänvisas till Tabell 7-1 och Tabell 7-2.

Fullständiga beräkningar från StormTac Web redovisas i Bilaga 2.

Tabell 7-1. Beräknade föroreningshalter från utredningsområdet för befintlig situation och för planerad situation, före och efter rening. Röda celler visar en ökning av föroreningshalter jämfört med befintlig situation, gröna celler en minskning.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	
			Före rening	Efter rening ⁽¹⁾
Fosfor, P	µg/l	110	160	94
Kväve, N	µg/l	1 700	1 200	690
Bly, Pb	µg/l	13	3,3	1,4
Koppar, Cu	µg/l	22	8,4	4,4
Zink, Zn	µg/l	77	30	9,5
Kadmium, Cd	µg/l	0,31	0,71	0,18
Krom, Cr	µg/l	7,5	4,0	2,0
Nickel, Ni	µg/l	8,3	4,4	2,2
SS ⁽²⁾	µg/l	72 000	27 000	13 000
Benso(a)pyren, BaP	µg/l	0,028	0,011	0,0054

⁽¹⁾ Dagvatten inom området har genomgått rening i infiltrationsstråk med makadam.

⁽²⁾ SS: suspenderat material.

Tabell 7-2. Beräknad årlig föroreningsbelastning från utredningsområdet för befintlig situation och för planerad situation, före och efter rening. Röda celler visar en ökning på mer än 10 % från befintlig situation, gröna celler en minskning på mer än 10 %, gula celler visar en förändring på +/- 10 % i jämförelse med befintlig situation.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation		Renings-effekt (%) ⁽¹⁾	Förändring befintlig/planerad situation efter rening (%) ⁽²⁾
			Före rening	Efter rening		
Fosfor, P	kg/år	0,095	0,33	0,20	39	+111
Kväve, N	kg/år	1,5	2,5	1,4	44	-7
Bly, Pb	g/år	11	6,9	2,9	57	-73
Koppar, Cu	g/år	19	18	9,3	48	-51
Zink, Zn	g/år	67	63	20	68	-70
Kadmium, Cd	g/år	0,27	1,5	0,37	75	+37
Krom, Cr	g/år	6,5	8,4	4,2	49	-34
Nickel, Ni	g/år	7,2	9,3	4,5	51	-36
SS ⁽³⁾	kg/år	62	56	28	50	-55
Benso(a)pyren, BaP	g/år	0,024	0,023	0,011	52	-54

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

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

⁽³⁾ SS: suspenderat material.

7.1. Föroreningssituation innan rening

Beräkningarna visar på minskade föroreningshalter för samtliga ämnen, med undantag av fosfor och kadmium, i planerad situation utan dagvattenåtgärder, jämfört med befintlig situation. Den årliga föroreningsbelastningen beräknas öka för vissa ämnen och minska för andra ämnen. Ökningen kan förklaras med det ökade flödet i och med att markanvändningen inom utredningsområdet till största del kommer utgöras av takyta. Minskningen kan förklaras med att befintlig parkering kommer att minska i yta.

7.2. Föroreningssituation efter rening

För planerad situation har rening i anläggningar motsvarande avvattningsplanen, se Bilaga 1, implementerats i modellen i form av infiltrationsstråk med makadam. Ytor har representerats av de markanvändningskategorier och avrinningskoefficienter som redovisas i Tabell 5-2 och Tabell 5-3. Beräknade föroreningshalter redovisas i Tabell 7-1 och beräknad årlig föroreningsbelastning redovisas i Tabell 7-2.

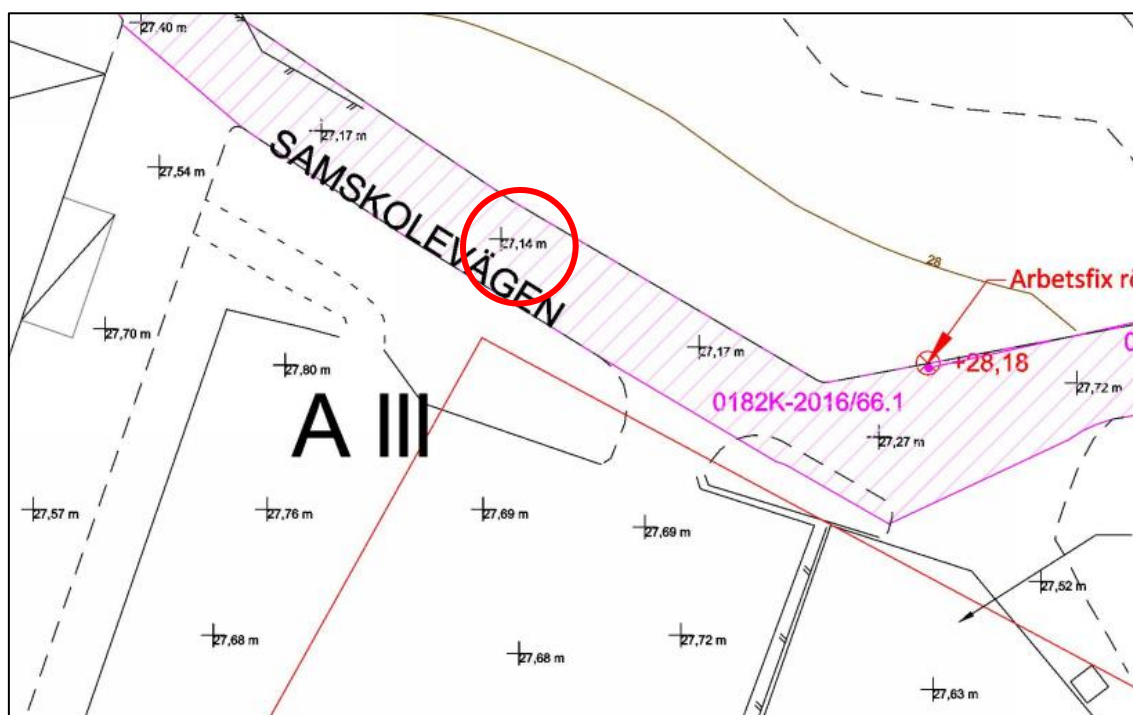
Beräkningarna visar på minskade föroreningshalter för samtliga studerade ämnen i planerad situation inklusive dagvattenåtgärder, jämfört med befintlig situation. Den årliga föroreningsbelastningen från utredningsområdet beräknas minska för samtliga ämnen med undantag av fosfor och kadmium. Fosfor ökar enligt beräkningarna med 0,105 kg/år till totalt 0,20 kg/år medan kadmium enligt beräkningarna ökar med 0,10 kg/år till totalt 0,37 kg/år. Att halterna minskar och föroreningsbelastningen för dessa ämnen ökar 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.

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.

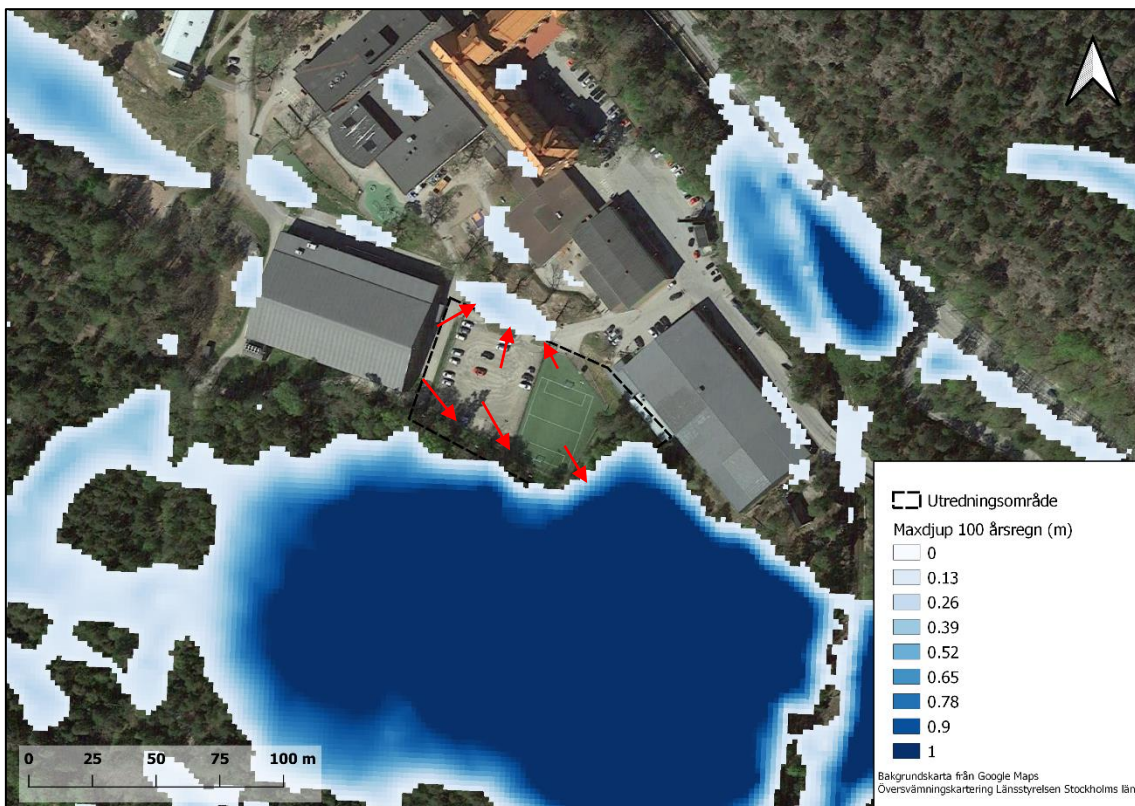
Anläggandet av den nya hallen kommer utifrån planerade taklutningar och föreslagen dagvattenhantering ge en minskad avrinning mot lågpunkten i gatan i norr. Istället kommer vattnet att i större utsträckning ledas söderut mot Tattbykärret.



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



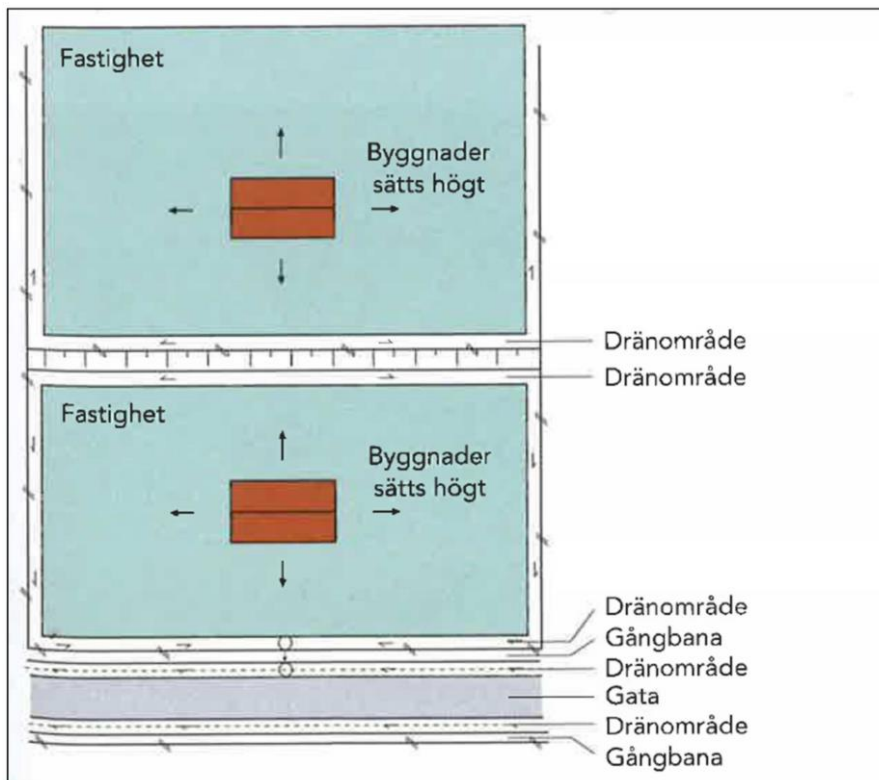
Figur 8-2. Utdrag från Nacka kommuns skyfallsanalys, erhållet från beställare. Utredningsområdets ungefärliga lokalisering är markerad med en svartstreckad ellips.



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 längs fasaderna. Parkeringen kommer 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]
Befintlig situation	30 ¹
Planerad situation	116
Planerad situation ink. LOD	92

¹ Utan klimatfaktor

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 avrinner 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.

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. För de teoretiska fosforutsläppen från utredningsområdet gäller detta i första hand gödsling, och för kadmium materialanvändning.

Vid beräkningarna i StormTac antas en viss mängd av gödsling för grönytor, vilket bidrar till den beräknade ökade föroreningsbelastningen av näringsämnen från utredningsområdet. Utsläppen av näringsämnen från utredningsområdet kan således minimeras genom att gödsling undviks vid grönytor och planteringar. Eftersom gödsling inte är en nödvändighet inom det aktuella utredningsområdet bedöms detta som genomförbart.

Kadmium är ett grundämne som finns naturligt i jorden och som inte kan brytas ner. För det aktuella utredningsområdet kan den beräknade ökningen av föroreningsbelastningen antas bero på det kadmium som 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 utan kadmium.

9.1.2. Förbättrad rening

Förutom att minska upphovet till föroreningarna finns det också möjlighet till förbättrad rening. Både kadmium och fosfor upp av växter, och reningen kan därför förbättras genom plantering av växtlighet i infiltrationsstråket, som i första hand rekommenderas längs fasadens västra sida för en trevligare gestaltning mot parkeringen. Då det sker en efterföljande fördröjning och rening av dagvattnet i Tattbykärret antas risken för ett reellt ökat utsläpp av kadmium och fosfor till recipient från utredningsområdet som vara mycket liten. I kärret sker rening av fosfor 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 mängden fosfor att öka från utredningsområdet. Det vatten som lämnar utredningsområde bedöms uppehållas i Tattbykärret stora delar av året, vilket ger goda möjligheter till sedimentering, växtupptag och infiltration. 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. Bedömningen är, baserat på vattnets väg mellan utredningsområdet och recipienten, och givet att grönområden inom utredningsområdet inte gödslas, att föreslagna exploateringen inte kommer att äventyra recipientens möjligheter till att uppnå god status i jämförelse med idag, med avseende på näringsämnesbelastning.

Utsläppet av kadmium minimeras genom val av tak- och fasadmaterial som inte riskerar att urlaka kadmium eller andra miljöfarliga metaller. Den beräknade föroreningshalten för kadmium från utredningsområdet är 0,18 µg/liter. Det understiger gränsvärden för kemisk ytvattenstatus, som för recipienten är 0,20 µg/liter (HVMFS 2019:25). Enligt StormTacs schablonreningseffekter för våtmarker är dessutom reningsgraden 80 % för kadmium. Baserat på detta bedöms den föreslagna exploateringen inte äventyra recipientens möjligheter till att uppnå god status i jämförelse med idag, med avseende på kadmium.

Baserat på att föroreningsbelastningen bedöms minska i jämförelse med befintlig situation, med undantag av fosfor och kadmium, och att ovanstående åtgärder vidtas, bedöms den föreslagna exploateringen förbättra 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. 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/boendemiljo/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]
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. *Infiltration i grönyta*.
[https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/infigron_h.pdf]
Besökt 2021-07-09.

Stockholm Vatten & Avfall, 2021d. *Vegetationsklädda tak*.
[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]
Besökt: 2021-07-09

VISS, 2021. Vattenkartan. Tillgänglig: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>
Besökt: 2021-04-01.

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

Neglingeviden, SE657608-164193.

[<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA48837233>]

Besökt: 2021-04-14.

BILAGOR

Bilaga 1: Avvattningsplan

Bilaga 2: StormTac-rapport

Bilaga 1 - Översiktlig avvattningsplan Tattby sporthall, Saltsjöbaden

Structor Vatten & Miljö Uppsala AB
Daterad: 2021-09-08

Förslag på dagvattenanläggning:

Genomsläpplig parkering möjliggör infiltration till underliggande jordlager. Höjdsättning behöver säkerställa att överskottsvatten avrinner mot omgivande grönytor och infiltrationsstråk, förslagsvis 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 parkeringsförslag, daterad 2021-03-08.

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

Total erforderlig volym: 33 m³

Använda avrinningskoefficienter:

Takyta: 0,9 (enligt Svenskt Vatten P110)
Genomsläpplig parkering: 0,4 (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 takytorna avvattnas via stuprör, och via linjeavvattning vid norra fasaden, till ett öppet infiltrationsstråk med makadam. Längs västra fasaden anläggs infiltrationsstråk eller linjeavvattning, 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 den genomsläppliga parkeringen behöver säkerställa att överskottsvatten kan avrinna ytligt 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 denna del av infiltrationsstråket ersättas med gallerrännor för linjeavvattning, t. ex. aco-drain, som avvattnar till infiltrationsdiktet i söder. I första hand rekommenderas infiltrationsstråk med 0,5 meter bottenbredd och kombinerad växtlighet.

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: 33 m³

Porositet: 30 %

Exempel på dimensioner:

Area: 110 m²

Bottenbredd: 1 m

Djup: 1 m

Förslag på dagvattenanläggning:

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

— Baskarta

▭ Utredningsområde

■ Takyta

■ Genomsläpplig parkering

■ Infiltrationsstråk

■ Grönyta

■ Befintlig tennisanläggning

→ Erforderliga avvattningsvägar

-> Erforderliga gallerrännor för linjeavvattning

StormTac Web v21.3.3

Filename: Tattby tennis

Date: Sep 7, 2021

Result report StormTac Web

In this result report input and output data are compiled from simulation with StormTac Web.

1. Runoff

1.1 Input data

Runoff areas

Volume runoff coefficient ϕ_v and area per land use (ha).

Land use	ϕ_v	ϕ	A2 Bef sit	A3 Planerad sit innan rening	A7 Planerad sit rening alt 1 makadam	Tot
Road 1	0.80	0.80	0.0060	0	0	0.0060
Parking	0.40	0.40	0.14	0.025	0.025	0.19
Roof	0.90	0.90	0.013	0.34	0.34	0.69
Grass area	0.10	0.10	0.15	0.065	0.065	0.28
Artificial turf field	0.10	0.10	0.12	0	0	0.12
Asphalt surface	0.80	0.80	0.0070	0	0	0.0070
Total	0.58	0.58	0.43	0.43	0.43	1.3
Reduced watershed area (ha_{red})			0.10	0.32	0.32	0.75
Reduced design area (ha_{red})			0.10	0.32	0.32	0.75

Other design input data

		A2 Bef sit	A3 Planerad sit innan rening	A7 Planerad sit rening alt 1 makadam
Return time	years	20.0	20.0	20.0
Climate factor	f_c	1.00	1.25	1.25
Transport distance	m	50	50	50
Water velocity	m/s	1.0	1.0	1.0
Design rain duration	min	10	10	10

1.2 Output data

Flows

		A2 Bef sit	A3 Planerad sit innan rening	A7 Planerad sit rening alt 1 makadam	Tot
Tot. runoff annual average (base flow + runoff flow)	m ³ /year	870	2100	2100	5000

Tot. runoff annual average (base flow + runoff flow)	l/s	0.027	0.066	0.066
Average runoff	l/s	0.32	0.98	0.98
Design flow	l/s	30	120	120

Design flow total 260 l/s at Design rain duration 10 min

2. Pollutant transport

2.1 Output data

Pollutant loads (stormwater + base flow) without treatment

Pollutant loads (kg/year).

#	Comment	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A2	Bef sit	0.095	1.5	0.011	0.019	0.067	0.00027	0.0065	0.0072	62	0.000024
A3	Planerad sit innan rening	0.33	2.5	0.0069	0.018	0.063	0.0015	0.0084	0.0093	56	0.000023
A7	Planerad sit rening alt 1 makadam	0.33	2.5	0.0069	0.018	0.063	0.0015	0.0084	0.0093	56	0.000023
	Total	0.75	6.6	0.025	0.054	0.19	0.0033	0.023	0.026	170	0.000070

Pollutant loads (kg/ha/year) (stormwater + base flow) without treatment

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year
0.58	5.1	0.019	0.042	0.15	0.0025	0.018	0.020	140	0.000054

Pollutant concentrations (µg/l) (stormwater + base flow) without treatment

Comparison against target value where the greyed/bold cells show exceeding target value. Total fractions are referred to where nothing else is stated.

#	Comment	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A2	Bef sit	110	1700	13	22	77	0.31	7.5	8.3	72000	0.028
A3	Planerad sit innan rening	160	1200	3.3	8.4	30	0.71	4.0	4.4	27000	0.011
A7	Planerad sit rening alt 1 makadam	160	1200	3.3	8.4	30	0.71	4.0	4.4	27000	0.011
	Total	150	1300	5.0	11	38	0.64	4.6	5.1	35000	0.014
Criteria		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	40000	0.030

3. Transport and flow detention

3.1 Input data

Flow detention

		A2	A3	A7
Maximum outflow	Q _{out}	200	200	200
Climate factor		1.00	1.00	1.00

3.2 Output data

Flow detention

		A2	A3	A7
Required flow detention volume	V _{d,max}	0	0	0

4. Pollutant reduction

4.2 Output data

Reduction efficiencies (%)

#	Comment	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A2	Bef sit										
A3	Planerad sit innan rening										
A7	Planerad sit rening alt 1 makadam	40	43	57	47	68	75	49	51	50	50

Reduced load (kg/year) (stormwater + base flow) after treatment

#	Comment	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A2	Bef sit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A3	Planerad sit innan rening	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A7	Planerad sit rening alt 1 makadam	0.13	1.1	0.0039	0.0083	0.043	0.0011	0.0041	0.0048	28	0.000011
	Total	0.13	1.1	0.0039	0.0083	0.043	0.0011	0.0041	0.0048	28	0.000011

Total load kg/year after treatment

#	Comment	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A2	Bef sit	0.095	1.5	0.011	0.019	0.067	0.00027	0.0065	0.0072	62	0.000024
A3	Planerad sit innan rening	0.33	2.5	0.0069	0.018	0.063	0.0015	0.0084	0.0093	56	0.000023
A7	Planerad sit rening alt 1 makadam	0.20	1.4	0.0029	0.0093	0.020	0.00037	0.0042	0.0045	28	0.000011
	Total	0.62	5.5	0.021	0.046	0.15	0.0021	0.019	0.021	150	0.000058

Total load kg/ha/year after treatment

#	Comment	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A2	Bef sit	0.22	3.5	0.027	0.044	0.16	0.00062	0.015	0.017	140	0.000057
A3	Planerad sit innan rening	0.77	5.9	0.016	0.041	0.15	0.0035	0.019	0.022	130	0.000053
A7	Planerad sit rening alt 1 makadam	0.46	3.3	0.0068	0.022	0.046	0.00085	0.0099	0.011	65	0.000026

Total concentration µg/l after treatment

#	Comment	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A2	Bef sit	110	1700	13	22	77	0.31	7.5	8.3	72000	0.028
A3	Planerad sit innan rening	160	1200	3.3	8.4	30	0.71	4.0	4.4	27000	0.011
A7	Planerad sit rening alt 1 makadam	94	690	1.4	4.4	9.5	0.18	2.0	2.2	13000	0.0054
	Total	120	1100	4.2	9.0	30	0.42	3.8	4.2	29000	0.012
Criteria		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	40000	0.030