



2025-08-26

A268647 Dagvatten- och skyfallsutredning för
kvartersmark i Plania - Nacka

Dagvatten- och skyfallsutredning

Kvartersmark inom Sydvästra Plania, Bonava

2025-08-26

Utförd av: Katja Eftring & Elvira Ramel/COWI (oktober 2023-januari 2024)
Granskad: Frida Kvarnerot/COWI (oktober 2023-januari 2024)
Godkänd: Sabah Al-Shididi/COWI (oktober 2023-januari 2024)

Uppdaterad och reviderad oktober 2024 och mars 2025

Utförd av: Alicia Coops & Lovisa Eidergård Kjellner/COWI (oktober 2024, mars 2025)
Granskad: Ann Jansson/COWI (oktober 2024, februari, mars 2025)
Godkänd: Frida Kvarnerot/COWI (oktober 2024), Lovisa Eidergård Kjellner/COWI, Ann Jansson (mars 2025)

Uppdaterad och reviderad april-maj 2025

Utförd av: Frida Blomér & Josie Gao/COWI (april-maj 2025)
Granskad: Ann Jansson/COWI (april-maj 2025)
Godkänd: Frida Blomér/COWI (april-maj 2025)

Uppdaterad och reviderad juni-augusti 2025

Utförd av: Melisa Marta & Josie Gao/COWI (juni-augusti 2025)
Granskad: Frida Blomér/COWI (juni-augusti 2025)
Godkänd: Ann Jansson/COWI (juni-augusti 2025)

SAMMANFATTNING

En uppdatering av rapporten har utförts till följd av ändringar i byggnationen, vilket har påverkat utfallet avseende hantering av dagvatten och skyfall.

Den senaste uppdateringen av rapporten genomfördes i augusti 2025, utifrån NVOAs granskningskommentarer samt mindre justeringar i situationsplanen, där takytan minskades och gårdsytan utökades. Med hänsyn till att förändringarna innebär en förbättring ur dagvattensynpunkt har inga nya beräkningar av flöden, föroreningstransport eller volymhantering bedömts vara nödvändiga. Nacka kommun arbetar med en detaljplan för området Sydvästra Plania i stadsdelen Sickla, Nacka kommun. Bostadsutvecklaren Bonava vann markanvisningstävlingen för kvartersmarken inom planområdet med ett förslag på ett nytt stadskvarter med en lugn och skyddad bostadsgård. COWI AB har fått i uppdrag av Bonava att utföra en dagvatten- och skyfallsutredning för kvartersmarken och ta fram förslag på dagvattenhantering inom området. Området som avser kvartersmark kommer fortsatt i utredningen att benämnas som utredningsområdet.

Recipient för dagvattnet från utredningsområdet är Järlasjön. Sjön är framför allt känslig för fosfor, och belastningen av näringsämnen och övriga föroreningar från dagvatten får inte öka. Marken inom utredningsområdet är delvis mycket förorenad i dagsläget. Sanering av området kommer att ske inför byggnation och föroreningssituationen kommer alltså att förbättras, men infiltration av dagvatten bedöms ändå inte vara lämpligt. Dagvattnet bör i stället fördröjas i anläggningar och avledas till dagvattenledningar.

Flödet ut från utredningsområdet får inte öka jämfört med befintlig situation. Dimensionerande flöden har beräknats för ett 30-årsregn med varaktighet 10 minuter och en klimatkoefficient på 1,25 har använts. Den förändrade markanvändningen leder till en viss minskning av den reducerade arean hos området, och som ett resultat av detta beräknas det dimensionerande flödet minska från ca 180 l/s i befintlig situation till ca 170 l/s i framtida situation vid ett 30-årsregn, utan fördröjande åtgärder.

Erforderlig fördröjningsvolym för kvartersmarken har beräknats enligt Nacka kommuns dagvattenstrategi, där det beskrivs att 10 mm från hårdgjorda ytor ska fördröjas ytligt inom en LOD-anläggning innan infiltration. Ett erforderligt fördröjningsbehov av 43 m³ har beräknats för utredningsområdet. Tillgänglig fördröjningsvolym för utredningsområdet är 142 m³, dvs fördröjningskravet klaras av.

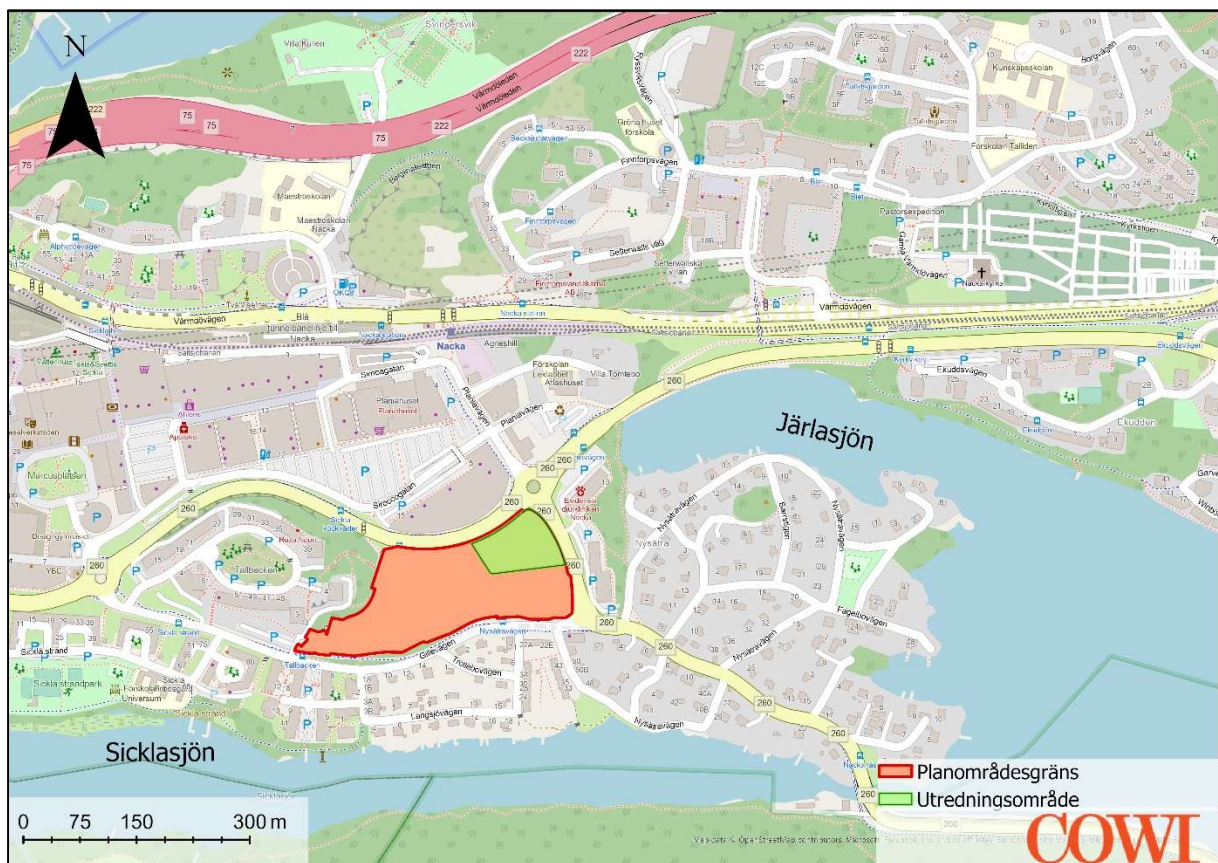
Nedsänkta regnbäddar föreslås för rening och fördröjning av dagvatten. Utloppet föreslås strypas till att motsvara flödet vid befintlig situation vid ett dimensionerande 30-årsregn. Efter rening och fördröjning i regnbäddarna föreslås dagvattnet ledas vidare till förbindelsepunkten via täta dagvattenledningar. Regnbäddarna föreslås få en 10 cm djup tomvolym ovanpå växtytan i enlighet med Nacka kommuns *Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats*. Ytbehovet uppgår då till ca 420 m². Tillgänglig area för planerade växtbäddar är ca 570 m², och utifrån dessa antagande ryms fördröjningsvolymen. Ytbehovet går att tillgodose på innergården och kvarterets förgårdsmark. Observera att regnbäddarna har viss fördröjningskapacitet i det porösa växtbäddsmaterialet, utöver tomvolymen, vilket innebär att den verkliga fördröjningsvolymen blir större än 43 m³ vid dimensionering enligt Nacka kommuns anvisningar.

Skyfallsanalysen indikerar att den föreslagna höjdsättningen fungerar väl för att avleda skyfall. Vid detaljprojektering bör rekommendationer i Svenskt Vattens publikation P105 beaktas för att säkerställa att vatten leds bort från entréer och fasader.

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND OCH SYFTE

Nacka kommun arbetar med en detaljplan för området Sydvästra Plania i stadsdelen Sickla, Nacka kommun. Figur 1 visar planområdets lokalisering i Nacka kommun. Detaljplanen är en del av en omfattande stadsutveckling i området. Syftet med detaljplanen är att skapa möjlighet till nytt bostadskvarter med cirka 200 bostäder, två nya sju-spelarplaner för fotboll samt utökade ytor för Sickla skola. Den aktuella utredningen behandlar endast vad som avses som bostadskvarter tillika kvartersmark. Fortsatt i utredningen kommer detta område att benämnas som utredningsområdet.

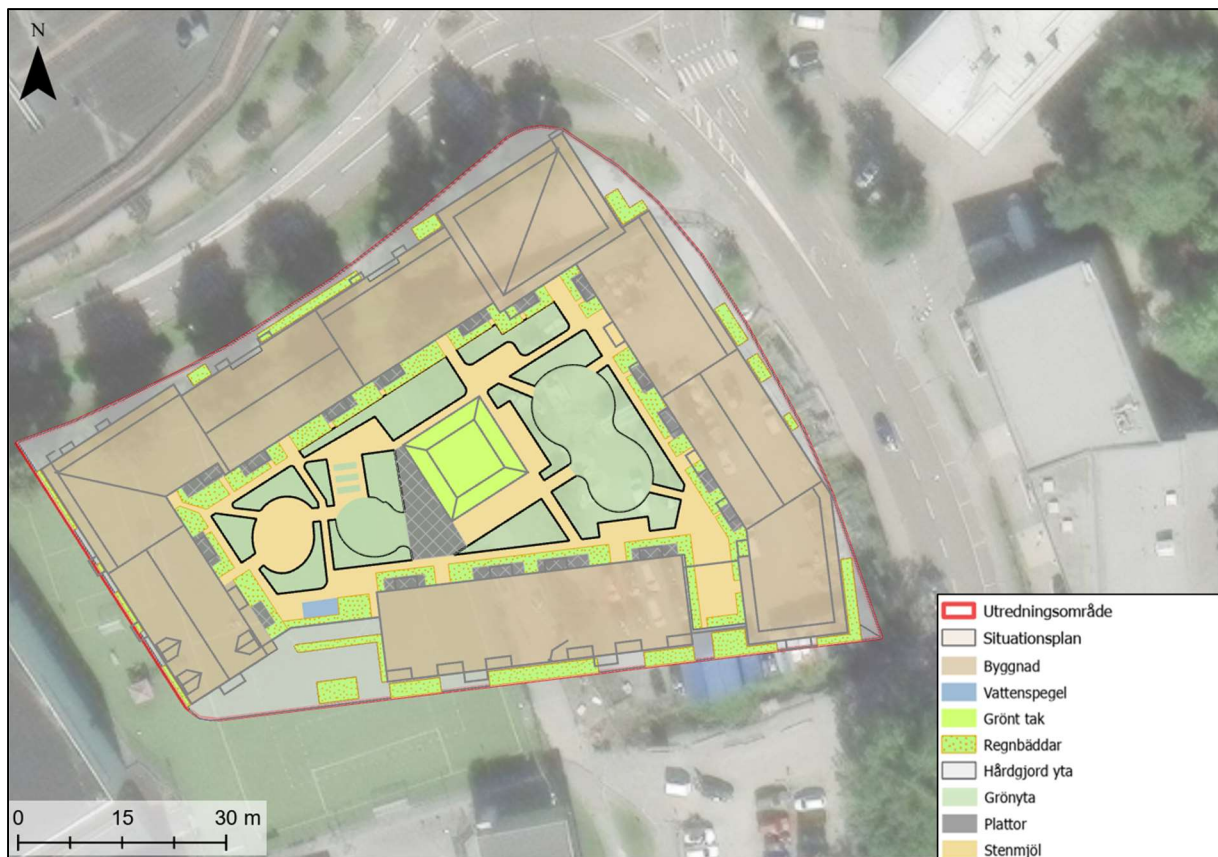


Figur 1. Översiktskarta som visar planområdet (rött) och utredningsområdets (grönt) lokalisering i Nacka kommun. I väst finns Stockholms stad, i söder finns Sicklasjön och Nackareservatet, och i öster finns Järlasjön.

Arbetet med detaljplanen påbörjades under 2016 och ett samråd hölls år 2017. Ett antal utredningar togs fram för detaljplanen och inom tidigare planarbete, bland annat en dagvattenutredning (WRS, 2017) samt en skyfallsanalys för Västra Sicklaön (DHI, 2014/2016). Sedan samrådet har förutsättningarna kring planområdet förändrats, bland annat med avseende på behovet av skol- och

förskoleplatser, samt tillgången på idrottsanläggningar. Nacka kommun fattade ett nytt inriktningsbeslut för området år 2020.

En markanvisningstävling för kvartersmarken hölls vid årsskiftet 2021/2022. Bostadsutvecklaren Bonava vann denna markanvisningstävling med ett förslag på ett nytt stadskvarter med en lugn och skyddad bostadsgård. Under gården föreslås ett garage, vilket innebär att bostadsgården kommer att ligga på bjälklag. Bostadsgården får dock ett väl tilltaget jorddjup som gör det möjligt att skapa en grön gård med planteringar och gräsytor. Kvarteret följer områdets topografi och topologi med högre delar ut mot omgivande gator i norr och öster och lägre delar mot småhus och grönska i söder (Förslag markanvisningstävling, erhållen 2023-10-11). I Figur 2 visas en illustration över kvarterets planerade utformning.



Figur 2. Illustration över kvarterets utformning. En del förändringar i utformning av kvarteret har gjorts sedan förslaget till markanvisningstävlingen togs fram, men den generella utformningen kvarstår.

1.2 UPPDRAGET

COWI AB har fått i uppdrag av Bonava Sverige AB att utföra en dagvatten- och skyfallsutredning för kvartersmarken inom detaljplanen Sydvästra Plania. Befintliga och framtida förutsättningar för dagvattenhantering ska utredas. I detta ingår bl.a. beskrivning av avrinningsområden, befintlig dagvattenhantering, recipienter och jordartsförhållanden. Beräkningar av dimensionerande flöden, erforderlig fördröjningsvolym samt föroreningsbelastning ska beräknas och åtgärder för dagvattenhantering ska föreslås. Skyfallshantering och översvämningsrisk ska undersökas med hjälp av SCALGO Live.

Utredningsområdet beskrivs i närmare detalj i avsnitt 2.4. Utredningens syften är att:

- Utredda förutsättningarna för att uppnå en hållbar dagvattenhantering efter exploatering
- Visa vilka åtgärder som krävs för att utgående dagvatten ska vara lika rent eller renare än före utbyggnad.
- Visa vilka åtgärder som behövs för att fördröja dagvattnet så att flödena inte ökar efter exploatering.
- Föreslå ytor för LOD-anläggningar (växtbädd, regnbädd el. liknande) så att de första 10 mm avrinnande vatten renas.
- Visa hur skyfall upp till 100-årsregn med klimatfaktor ska avledas så att skada inte uppstår vare sig i eller utanför området.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

Nedan beskrivs de generella förutsättningarna för uppdraget samt de platsspecifika förutsättningarna för att hantera dagvattnet.

2.1 UNDERLAG

Följande underlag beaktats i den aktuella utredningen:

- Skyfallsanalys för Västra Sicklaön. DHI, 2014-11-26, rev 2016-10-17.
- Skyfallsutredning Sickla Järta. Ramboll, 2017-09-13.
- Dagvattenutredning Sydvästra Plania, Nacka kommun. COWI, 2025-06-19.
 - Inklusive material från platsbesök 2023-04-03
- Lokalt åtgärdsprogram för Järlasjön och Sicklasjön. WRS, 2020-06-24.
- Dagvattenstrategi Nacka kommun, 2018-04-09.
- Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats, Version 4. Nacka kommun, 2022-10-12.
- Förslag markanvisningstävling, *Plania_Drivverket – Bonava* (pdf). Erhållet 2023-10-11
- Ritningsunderlag från Bonava, erhållet 2023-10-27:
 - Takplan: *A40-P1140* (dwg).
 - Markanvändning gård och förgårdsmark: *L-30-P-01* (dwg).
 - Lokalgata: *T-05-P-S102-101* (dwg).
 - Planlavägen/Järlaleden: *T1000202 underlag till Sydvästra Plania_Planlavägen Järlaleden* (dwg).
- Underlag exploatering Nacka kommun, erhållet 2023-11-29:
 - Höjder allmän plats: *L-30-P-S102-003* (dwg)
 - Höjder mittlinje väg: *T-02-P-S102-004* (dwg)
 - Övriga ytor väg: *T-02-V-S102-F01* (dwg)
 - 3D ytor diken: *T-02-V-S102-F01* (dwg)
- Uppdaterad markanvändning gård och förgårdsmark: *L-30-P-01* (dwg). Erhållet 2023-11-30.
- Gräns bjälklagsgård, Bonava: *gräns bjälklagsgård* (dwg). Erhållet 2023-11-14.
- Justerad förgårdsmark: *justerad fg-mark sydvästra plania* (dwg). Erhållet 2023-12-14.
- Justerat situationsplan från Nyréns (Bonava), erhållet 2024-01-08:
 - Illustration: *Situationsplan A4 1_500* (pdf, daterad 2023-12-22)
 - Ritningsunderlag: *L-30-P-01* (dwg)
- Ny plangräns från Nacka kommun: *sydvästraplania_plangräns* (dwg). Erhållet 2024-01-08.
- Uppdaterad plankarta och situationsplan från Nyréns (Bonava), erhållet 2024-08-20
- Ritningsunderlag av planteringsytor och regnbäddar *L-30-P-01* (dwg), Nyréns (Bonava), erhållet 2024-08-23
- Ritningsunderlag från Bonava, erhållet 2024-09-26
 - Justerad takplan: Takplan (dwg)
 - L-30-P-01 (dwg), L30-P-02 (dwg), Plan 1–9 (dwg)
 - Uppdaterad illustrationsplan: *Illustrationsplan_400del a3* (pdf, daterad 2024-09-11)

Uppdatering Mars 2025

- Ritningsunderlag från Bonava, erhållet 2025-04-16

- Uppdaterad illustrationsplan: L-30.P-02 illustrationsplan
- Justerad takplan: Plana_planer_250 331

Uppdatering augusti 2025

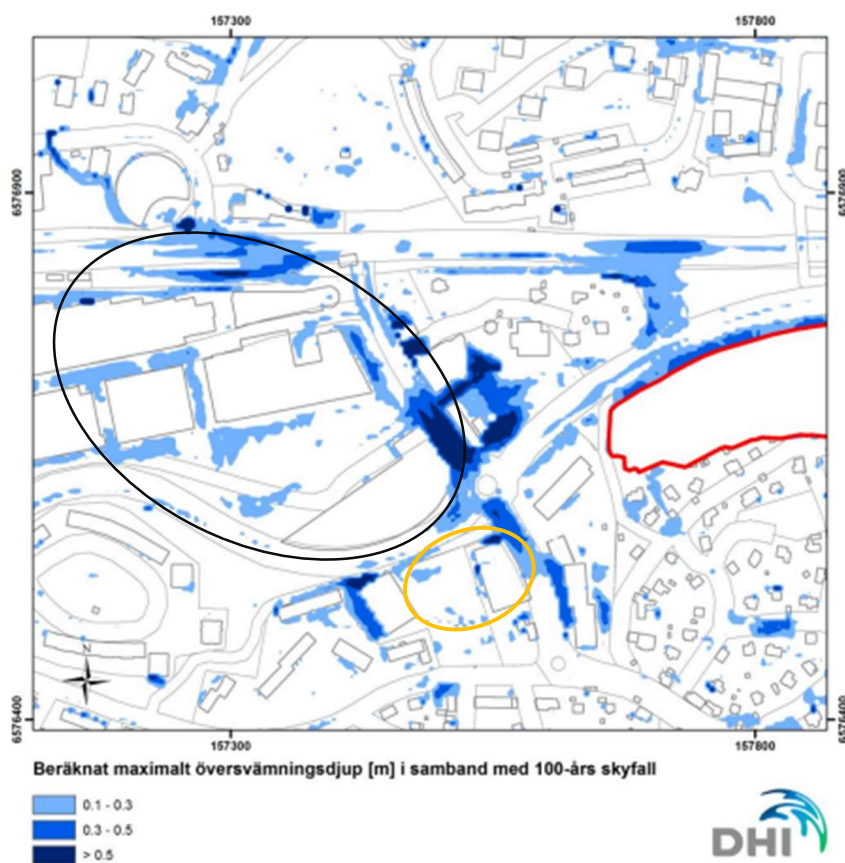
- Uppdaterad illustrationsplan från Bonava, erhållet 2025-06-30
- Underlag från LSO (anslutning mot kvartersmark (dwg)), erhållet 2025-07-02
- Planritningar (L-30-P-01 samt L-30-P-02) från LA (Nyréns), erhållet 2025-07-04
- PM Markmiljö. Tekniskt PM – Systemhandling. SYDVÄSTRA PLANIA Sicklaön 268:4 m.fl., Nacka kommun. WSP (2024)

2.2 SAMMANFATTNING AV TIDIGARE UTREDNINGAR

Flera dagvatten- och skyfallsutredningar har genomförts för både planområdet och den omgivande stadsdelen. WRS utarbetade en dagvattenutredning för detaljplaneområdet inför samråd 2017 (Dagvattenutredning Sydvästra Plania, 2017-03-24). Sedan dess har förutsättningarna och detaljplaneindelningen ändrats, vilket har lett till behovet av en uppdatering. Denna utredning reviderar åtgärder och förslag utifrån de nya förutsättningarna, men behåller de ursprungliga antagandena som grund.

En fördjupad VA-utredning och förprojektering av VA-nätet togs fram av Sweco för Nacka stad 2018 (Fördjupad VA-utredning och förprojektering av VA-nätet i delar av Nacka stad Dagvattenhantering, 2018-06-04). I denna utredning föreslogs bland annat den skärmbassäng i Kyrkviken som nu är färdigställd. Skärmbassängen är en del i arbetet med att minska fosforbelastningen på Järlasjön och Sicklasjön för att kunna uppnå miljö kvalitetsnormerna (MKN). Vidare lyfter utredningen behovet av att minst 10 mm dagvatten omhändertas lokalt inom varje detaljplan för att MKN ska kunna uppnås. Slutligen föreslår utredningen att framtida dagvattenledningsnät dimensioneras för att kunna avleda ett 30-årsregn utan marköversvämning.

Utöver ovan nämnda dagvattenutredningar har ett antal skyfallsanalyser tagits fram för Nacka kommun. DHI har tagit fram en *Skyfallsanalys för Västra Sicklasjön* (2014-11-26, rev 2016-10-17). Analysen baseras på en modellering i programvaran MIKE 21, och undersöker regnhändelser med 100 års återkomsttid. Analysen visar bland annat att två större översvämmade områden finns vid Sickla köpcentrum strax norr om aktuellt planområde. Vid revideringen av DHI:s analys 2016 undersöktes hur ny framtagna höjdsättning för bl.a. Järlaleden och Planiavägen påverkar de identifierade översvämningsområdena. Den uppdaterade analysen visar att översvämningsdjupet på Planiavägen minskar något, samtidigt som översvämningsdjupet ökar något vid sidan av vägen, se Figur 3.



Figur 3. Illustration från DHI:s Skyfallsanalys för Västra Sicklaön. Kartan visar beräknat maximalt översvämningsdjup vid dagens 100-årsregn och ny höjdsättning för vägar. Aktuellt utredningsområde är inringat i orange och Sickla köpcentrum är inringat i svart.

Ramboll har tagit fram en uppdaterad skyfallsutredning för Sickla och Järla under 2017 (Skyfallsutredning Sickla Järla, 2017-09-13). Utredningen utgår från planerad höjdsättning och ger även förslag på åtgärder och förändrad höjdsättning för relevanta områden. För Sickla, vid den översvämningsyta som även pekades ut i den ovannämnda utredningen av DHI, undersöktes två höjdsättningsalternativ. Det alternativ som sammantaget gav lägst vattendjup och bäst säkerhet var ett öppet dike/rinnstråk från Planiaavägen, norr om cirkulationsplatsen i korsningen med Järlaleden, till Järlasjön i öster. Ombyggnationen av Järlaleden/Planiaavägen inklusive skyfallsavledningen samordnas med utbyggnaden av projekt Sydvästra Plania för att säkerställa att nödvändiga åtgärder för Sydvästra Planias genomförande är färdigställda i tid.

2.3 DAGVATTENHANTERING I NACKA

Nedan redovisas kortfattat vilka miljömål och styrdokument som påverkar dagvattenhanteringen i Nacka. Mer information, och alla styrdokument, går att finna på kommunens hemsida¹.

2.3.1 Vattendirektivet & Nackas lokala miljömål

År 2009 infördes miljö kvalitetsnormer (MKN) för Sveriges s.k. vattenförekomster som en följd av EU:s ramdirektiv för vatten. Dessa normer anger vilken ekologisk och kemisk kvalitet en vattenförekomst

¹Läs mer på kommunens hemsida: www.nacka.se/dagvatten

ska ha senast vid utgången av ett visst årtal. *Ingen försämring av vattenförekomstens ekologiska eller kemiska status får ske.* Detaljplanering ska genomföras enligt plan- och bygglagen så att den bidrar till att MKN för vatten ska kunna följas.

Havs- och vattenmyndigheten gör följande bedömningar utifrån vad som framgår av EU-domstolens dom i den s.k. Weser-domen och efterföljande svenska domar:

- Det räcker med en försämring av en kvalitetsfaktor för att en försämring av status ska ha skett.
- Dagvattenutredningen måste innehålla en beskrivning av hur markanvändningen påverkar relevanta kvalitetsfaktorer.
- Miljökvalitetsnormerna för ekologisk och kemisk status har samma rättsverkan.

Förutsatt att statusen för recipienten inte redan är god och inte riskerar att försämrats, så behöver varje projekt i Nacka se till att dagvattnet från planområdet blir lika rent eller renare efter exploatering.

Parallellt med utbyggnaden i Nacka har även ett lokalt åtgärdsprogram för Järlasjön och Sicklasjön tagits fram för att vattenförekomsterna ska uppnå God status i utsatt tid. En av åtgärderna som beskrivs i åtgärdsprogrammet för att skydda recipienterna är att dagvatten från nya området genas och fördröjs genom bland annat lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD).

Av Nackas lokala miljömål påverkar dagvattenhanteringen särskilt målet om Rent vatten. Det anger bland annat att Nackas olika vatten ska förbättras över tid, exempelvis genom att fosfor- och kväveutsläpp till dessa minskas.

2.3.2 Nackas dagvattenstrategi

Dagvattenstrategin sammanfattar kommunens och VA-huvudmannens inriktningar för att nå en hållbar dagvattenhantering och beslutades i kommunstyrelsen 2018-04-09². Den gäller för samtliga aktiviteter under kommunens översyn som berör dagvattenhantering, god vattenstatus och översvämningsskydd och kan sammanfattas övergripande i fem strategiska inriktningar:

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

² Läs hela dagvattenstrategin (4 sidor) på:

<https://www.nacka.se/49bfa3/globalassets/kommun-politik/dokument/strategier/dagvattenstrategi.pdf>

2.3.3 Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på quartersmark och allmän plats
Dokumentet är en del av kommunens tekniska handbok och gäller även, utöver för allmän platshållare, för flerbostadshus och verksamheter i hela Nacka. Dagvattenhantering ska ske enligt principerna:

För quartersmark

1) Begränsa avrinningen – Avrinningen ska begränsas genom att en stor andel grönytor, så som gröna väggar, växtbäddar och genomsläppliga markbeläggningar anläggs. Där det är möjligt ska dagvattnet infiltrera i marken.

2) Rena minst 10 mm – den totala avrinning som uppstår ska passera en LOD-lösning innan anslutning till ledningsnät. LOD-anläggningen ska dimensioneras för ett regndjup på minst 10 mm. Volymen beräknas för den reducerade arean. Det innebär att $\text{Area} \times \text{avrinningskoefficient} \times 10 \text{ mm}$ ger den volym som behöver hanteras.

a) Dimensionerande volym ska kunna inrymmas som en tomvolym ovanpå LOD-lösningen. Det innebär att LOD-lösningen behöver utformas med ett djup på 100-2001 mm så att dagvatten från tillrinnande ytor tillfälligt kan fördröjas där. För skelettjordar utgör tomvolymen 30% av det luftiga bärlagret.

b) I beräkningarna ska inte jordens/skelettjordens porositet, genomsläpplighet och substratets mäktighet beaktas.

c) Takvatten till regnbäddar – Stuprörsutkastare kan mynna i upphöjda eller nedsänkta växtbäddar.

d) Seriekoppla anläggningar – LOD-lösningar kan seriekopplas via överfall, diken eller rännor.

e) Om taklutningar och stuprör avvattnas mot gata ska en förgårdsmark på minst 1 meter avsättas för dagvattenhantering. Då det i detta fall kommer finnas förgårdsmark i väster som kommer bli smalare än 1 meter, kommer det få göras en bedömning om förgårdsmarkens regnbäddar bedöms räcka till ändå eller om takvattnet behöver ledas till en dagvattenåtgärd i platsbildningen i söder.

f) LOD-anläggningarna ska utformas med bräddavlopp.

3) Kompletterande fördröjning - Vid kapacitetsbrist i befintliga ledningssystem kan ytterligare fördröjning krävas. Det anges av VA-huvudmannen.

4) Attraktiv och hållbar stadsmiljö – LOD-anläggningarna ska utformas så att de blir ett attraktivt tillskott i stadsmiljön. De ska bidra till en ökad biologisk mångfald och mikroliv i regnbäddar.

5) Regnbäddssubstrat – Den växtjord som används ska endast innehålla den mängd näring som behövs för en god etablering och endast i rotzon. Under rotzon ska "undre växtjord" anläggas, en jord fattig på näringsämnen för att minska risken för läckage. Biokol får tills vidare inte tillföras gröna tak och LOD-anläggningar. Biokol får tillföras de planteringsytor som inte är avsedda för dagvattenhantering.

- 6) Undvik gödsling av regnbäddar – Gödsling av regnbäddar och gröna tak ska inte ske om det föreligger en risk för lakning av näringsämnen. En begränsad gödsling kan tillåtas under etableringsskedet. I skötselplan och kontrollprogram ska detta regleras.
- 7) Skötsel och egenkontroll – Det ska för LOD-anläggningar upprättas skötselplan med egenkontrollprogram i samband med detaljprojektering. Skötselplanen beskriver hur rening och fördröjning av dagvatten ska upprätthållas och vilka underhållsåtgärder som ska utföras och hur ofta.
- 8) Förorenade områden – Perkolation till omgivande mark och grundvatten får inte ske där det föreligger risk för föroreningsspridning från förorenade massor.
- 9) Ytlig avledning av skyfall – Vid regn när LOD-magasin och ledningsnät går fulla ska dagvattnet avledas ytligt till platser som är lämpliga att ta emot det, eller där det gör minst skada. Kvarteren ska höjsättas och öppningar i strukturen skapas så att sekundär avledning kan ske mot allmän plats eller naturområde. Kvartersmarken ska vid ett 100-årsregn med klimatfaktorn 1,25 inte riskera att få några vattensador. Instängda områden eller en helt sluten kvartersstruktur ska därför undvikas.

För allmän plats

- 1) Begränsa avrinningen – Avrinningen ska begränsas genom att en stor andel grönytor och genomsläppliga markbeläggningar anläggs.
- 2) Rena minst 10 mm - Den avrinning som uppstår ska passera en LOD-lösning innan anslutning till ledningsnät eller infiltration där det är möjligt. I första hand och om det inte är uppenbart olämpligt, ska LOD-lösningen utgöras av regnbäddar. När regnbäddar inte är möjliga kan dagvattnet avledas till andra LOD-lösningar som diken, översilningsytor, dammar, våtmarker, skelettjordars luftiga bärlaget eller annan grön dagvattenlösning. I områden där det finns plats för öppna diken, exempelvis villaområden, bör dagvattnet avledas till diken där det renas och fördröjas. Regnbäddarna kan utformas som öppna planteringsytor eller gallertäckta lådkonstruktioner.
- a) Mer förorenat dagvatten från gator och parkeringar ska så långt som möjligt separeras från det renare dagvattnet som uppkommer på gång- och cykelbanor samt torg.
- b) LOD-anläggningen ska dimensioneras för ett regndjup på minst 10 mm. Volymen beräknas för den totala reducerade arean. Det innebär att $\text{Area} \times \text{avrinningskoefficient} \times 10 \text{ mm}$ ger den volym som behöver hanteras.
- c) Dimensionerande volym ska inrymmas som en tomvolym ovanpå LOD-lösningen. Det innebär att LOD-lösningen behöver utformas med ett djup på 100–300 mm så att vatten tillfälligt kan fördröjas där. För skelettjordar utgör tomvolymen 30% av det luftiga bärlaget.
- d) I beräkningarna ska inte jordens/skelettjordens porositet, genomsläpplighet och substratets mäktighet beaktas.
- 3) Attraktiv och hållbar stadsmiljö – LOD-anläggningarna ska utformas så att de blir ett attraktivt tillskott i stadsmiljön. De ska bidra till en ökad biologisk mångfald och mikroliv i regnbäddar.
- 4) Förorenade områden – Perkolation till omgivande mark och grundvatten får inte ske där det föreligger risk för föroreningsspridning från förorenade massor.

5) Ytlig avledning av skyfall – Vid regn när LOD-magasin och ledningsnät går fulla ska dagvattnet avledas yttligt till platser som är lämpliga att ta emot det, eller där det gör minst skada. Den allmänna platsen höjdsätts och utformas så att en säker sekundär avledning kan ske.

Läs hela dokumentet, särskilt kapitel 4 och 5 om "Anvisningar och principer", på [anvisningar-for-dagvattenhantering_version4.0-2022-10-12.pdf \(nacka.se\)](#)

2.3.4 Dimensionering

Enligt Nacka kommuns anvisningar för hantering av dagvatten på kvartersmark ska dimensionerande regn för avledningen utföras i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110. Vidare beskrivs det att för centrala delar av Nacka stad gäller dimensionering för ett 30-årsregn för trycklinje i marknivå, för övriga delar av Nacka gäller generellt att 20-årsregnet är dimensionerande. För det aktuella området bedöms ett 30-årsregn vara dimensionerande.

Fördröjning av flöden kan krävas före anslutning till befintliga ledningssystem. VA-huvudmannen anger befintlig kapacitet i ledningssystem, och fördröjning sker enligt dimensionerande regn i P110.

Enligt Länsstyrelsen i Stockholms län bör ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning av minst ett 100-årsregn (Länsstyrelsen i Stockholms län & Länsstyrelsen i Västra Götaland, 2018). För skydd mot skyfall ska åtminstone ett 100-årsregn kunna avledas för att säkerställa framkomligheten till och från planområdet.

För att ta höjd för en ökad framtida nederbördsintensitet på grund av klimatförändringar används klimatfaktorn 1,25 för samtliga återkomsttider.

2.4 OMRÅDESBESKRIVNING

Utredningsområdet och detaljplanegränsen, samt omgivningen, visas i Figur 4. Området ligger i stadsdelen Sickla, strax söder om Sickla köp kvarter. Både söder och öster om planområdet finns ett villaområde. Strax nordöst om planområdets gräns finns en stor rondell i korsningen mellan Järlaleden och Planiavägen.



Figur 4. Översiktsskild över utredningsområdet i befintlig situation (ortofoto hämtat från SCALGO Live). Grön linje är gränsen för utredningsområdet och röd linje är föreslagen planområdesgräns. Pilar visar fotoriktningar för bilderna i nedan.

Ett platsbesök i planområdet genomfördes den 27 mars 2023 (COWI, 2025). Bilder från detta platsbesök visas i Figur 5 nedan. I den östra delen av utredningsområdet finns en tom yta där det tidigare fanns en byggnad. Söder om denna finns en parkeringsplats. I utredningsområdets västra del finns en befintlig bollplan med konstgräs. Inom planområdet finns en befintlig skol- och förskoleverksamhet, där ombyggnation har påbörjats. Mitt i planområdet, strax väster om det aktuella utredningsområdet, finns en idrottshall. Den östra delen av planområdet kring utredningsområdet är relativt plan.





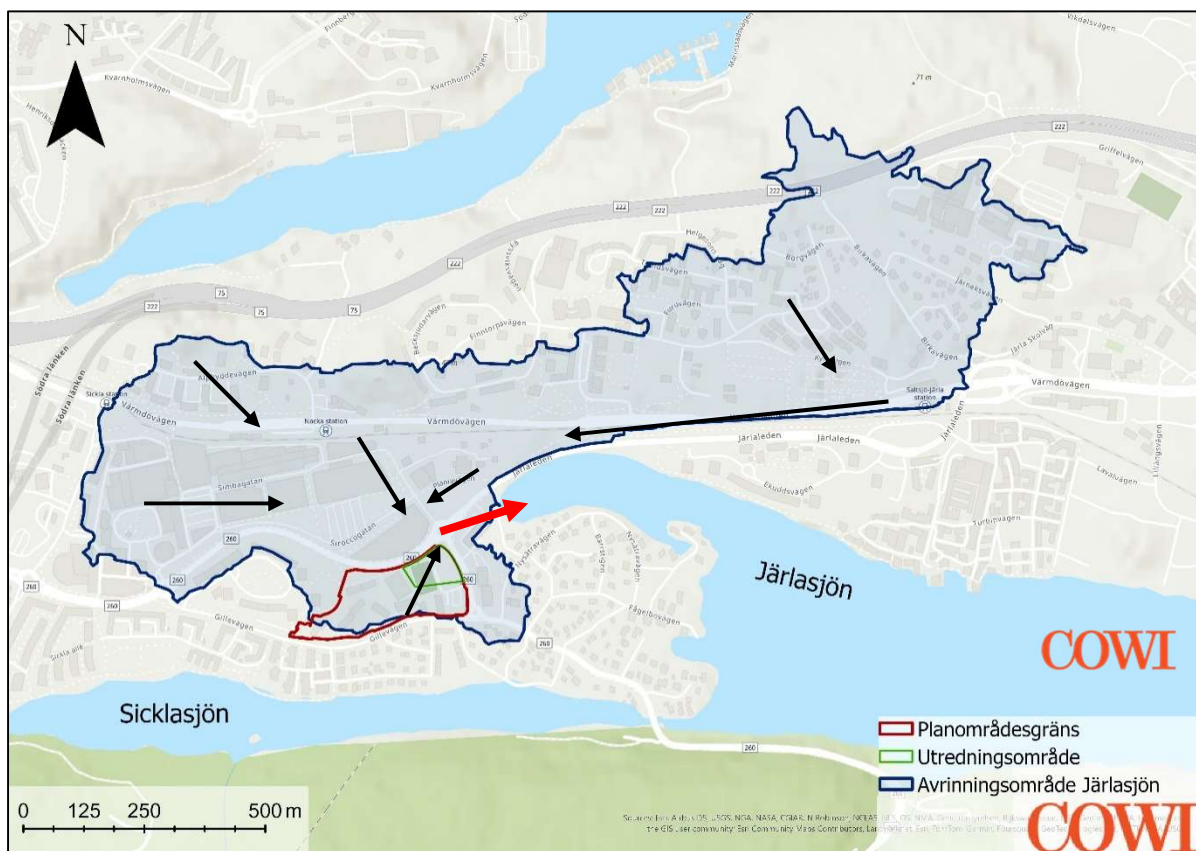
Figur 5 Beskrivning av bilderna finns nedanför.

2.4.1 Avrinningsområdet

Den ytliga avrinningen har undersökts med hjälp av SCALGO Live. Samma höjdmodell har använts för denna utredning som i den tidigare utredning som COWI genomfört för allmän plats (COWI, 2025). SCALGO Lives höjdmodell (Lantmäteriets höjddata med upplösning 1x1 m) har överlagrats med inmätningar tillhandahållna av Nacka kommun (Höjddata 1x1 m grid.dwg, 190330_Sickla_Skola_2D.dwg, Inmätning_befintlig.dwg samt Inmätning bef vid hus D 230209_justerad.dwg). Slutligen har befintliga byggnader (byggnadslager från Lantmäteriet) höjts upp med ca 4,5 m. Detta görs för att få så korrekta flödesvägar som möjligt inom området.

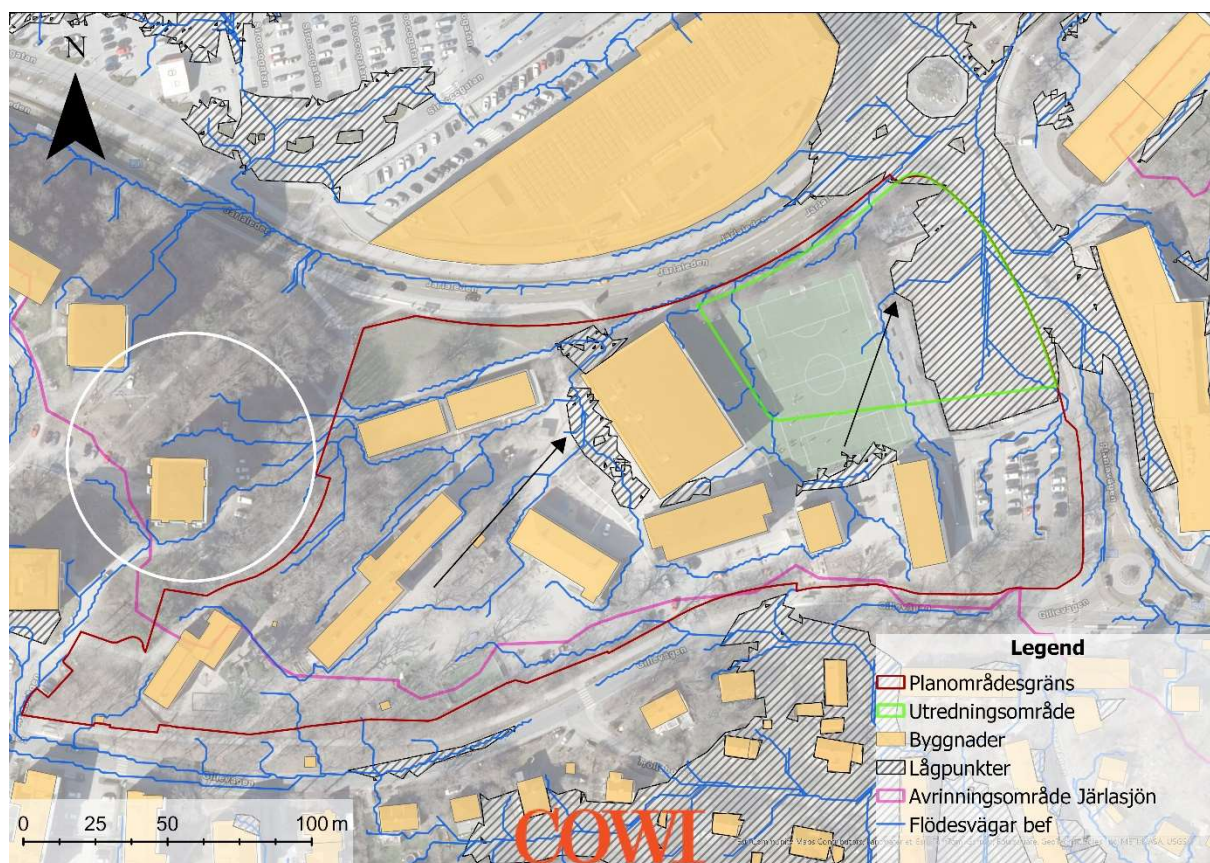
Utredningsområdet ingår i ett avrinningsområde med avrinning mot Kyrkviken/Järlasjön via korsningen mellan Planiavägen och Järlaleden, se Figur 6. Recipienten Järlasjön beskrivs vidare i avsnitt 2.6. Planområdet ligger relativt nedströms i avrinningsområdet. Flöde från de västra delarna av planområdet samt ett mindre område uppströms planområdet avrinner mot och igenom det

aktuella utredningsområdet i befintlig situation (se Figur 7) men i övrigt finns inga uppströmsliggande områden.



Figur 6. Karta som visar planområdet och utredningsområdet i förhållande till avrinningsområdet som det tillhör. Svarta pilar visar generella flödesriktningar i avrinningsområdet, och röd pil visar var avrinningsområdet har sitt utlopp i recipienten Järlasjön.

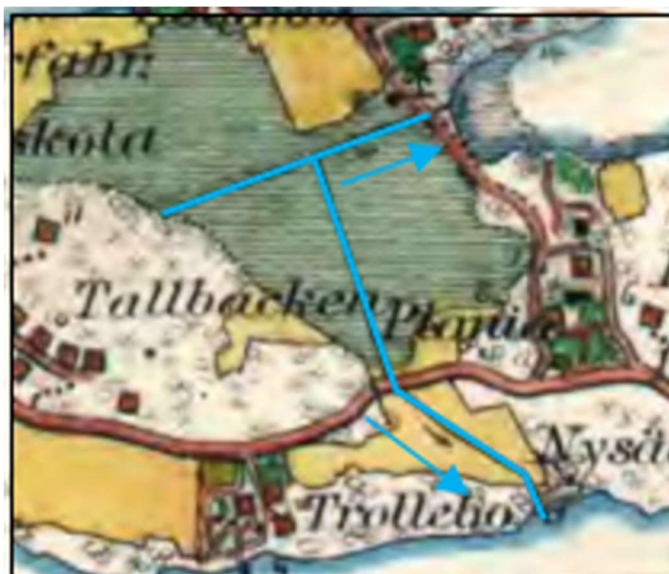
Avrinningsområdet som mynnar i Järlasjön/Kyrkviken är stort (ca 8 000 ha) och innefattar stora delar av Järla i nordost samt Sickla köp kvarter och Värmdövägen i nordväst, utöver planområdet som finns i den södra delen av avrinningsområdet (se Figur 6). Ytavrinning från samtliga delar av avrinningsområdet samlas i en lågpunkt kring Planlavägen strax norr om planområdet och korsningen med Järlaleden (Figur 7). Detta område har identifierats som ett problemområde i tidigare skyfallskarteringar. För att minska påverkan i detta område planeras en ny höjdsättning av Planlavägen och Järlaleden samt ett skyfallsdike för mer kontrollerad avledning mot Kyrkviken i öst.



Figur 7. Karta över planområdet samt vattendelare (rosa) för det aktuella avrinningsområdet. I kartan visas även flödesvägar (ljusblå), generella flödesriktningar (svarta pilar) samt lågpunkter (streckat). Vit ring markerar flöden från uppströmsliggande bostadsområde.

Topografin inom utredningsområdet är relativt flackt i de västra delarna och sluttar svagt i östlig riktning mot lågpunkten som sträcker sig i utredningsområdets östra kant. Lågpunkten inom utredningsområdet är en större lågpunkt som hänger samman med lågpunkten i korsningen mellan Planiavägen och Järlaleden. Lågpunkten utgörs sannolikt av den lågpunkt som uppstått när en byggnad som tidigare fanns på platsen revs. I övrigt finns två mindre lågpunkter i anslutning till bollplanen i utredningsområdets östra del, se Figur 7. Topografin innebär att ytavrinningen inom planområdet till stor del sker mot utredningsområdet i nordost, mot Järlaleden och vidare mot korsningen med Planiavägen, se flödesvägar och pilar i Figur 7.

I den häradsekonomiska kartan från 1901-06 syns en gammal utdikning av den våtmark som då fanns i området, se utklipp i Figur 8 nedan (Orbicon, 2017). Diket leder dels vatten till Kyrkviken (Järlasjön) i den övre högra delen av bilden, dels till Sicklasjön som syns i bildens nederkant. Marken har sedan dess fyllts ut med fyllnadsmaterial och bebyggelse har tillkommit ovanpå detta, men de gamla dikena kan fortsatt ha påverkan på grundvattenflödena i området.



Figur 8. Urklipp från den häradsökonomiska kartan från 1901-06. Diket som går mot Sicklasjön (längst ner i bilden) korsar troligen Gillevägen och planområdet ungefär i höjd med Långsjövägen. Källa: Orbicon, 2017.

2.4.2 Befintlig dagvattenhantering

Underlag för befintligt dagvattenledningsnät har undersökts i en tidigare dagvattenutredning av COWI (COWI, 2025). I utredningsområdet finns det inga befintliga dagvattenledningar. Vid platsbesök som genomfördes av COWI 2023-04-03 observerades inga kulvertar eller trummor kring vägarna och korsningen mellan Järlaleden och Planiavägen. All avledning mot Järlasjön bedöms alltså ske via infiltration i mark eller på markytan (vid kraftigare regn), och till viss del via de ledningar som leder vatten från rännstensbrunnar i Järlaleden och Planiavägen (COWI, 2025). Dagvattenledningar i Planiavägen har sitt utlopp i Järlasjön.

Utredningsområdet ingår i verksamhetsområde för dagvatten. Enligt Nacka Vatten och Avfall finns planer på att utveckla ett nytt dagvattensystem med kapacitet för flöden med 20- till 30 års återkomsttid. Förslaget innebär att nya dagvattenledningar förläggs i lokalgatan inom utredningsområdet och att dagvattenledningar går i östlig riktning mot Planiavägen (COWI, 2025).

För att säkerställa Järlasjöns vattenkvalitet har Nacka kommun byggt en reningsanläggning för dagvatten i Kyrkviken. Reningsanläggningen utgörs av en skärmbassäng och togs i drift under 2023 (Nacka kommun, 2021). Anläggningen utgör ett kompletterande reningssteg för dagvatten från planområdet, men ersätter inte rening i LOD-lösningar inom planområdet.

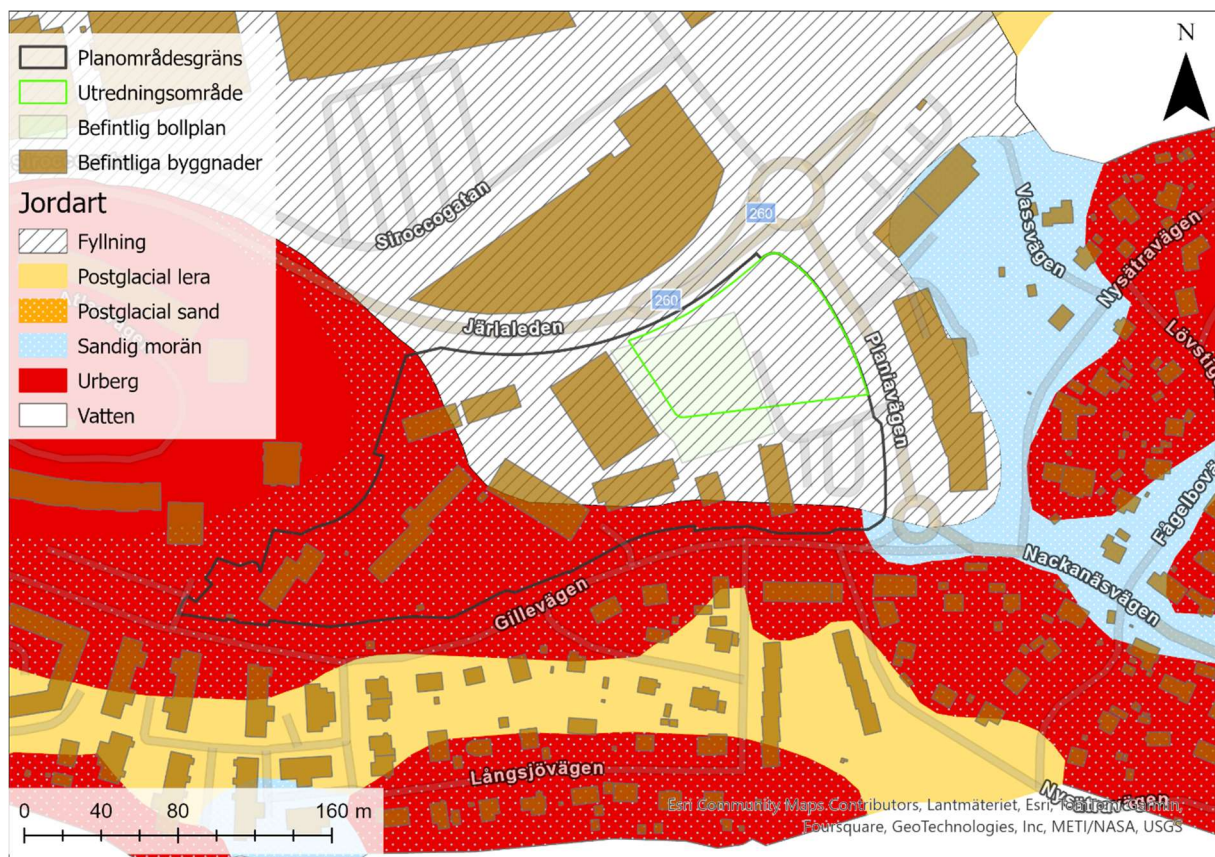
Enligt uppgift från Nacka kommun finns troligtvis en stenkista någonstans under den befintliga bollplanen (COWI, 2025). Denna stenkista mottar dagvatten från taket på idrottshallen som finns väster om det aktuella utredningsområdet. Stenkistan kan finnas inom kvartersmarken, dvs innanför gränsen för det aktuella utredningsområdet. Denna behöver beaktas vid den planerade exploateringen, så att stenkistans funktion bibehålls eller ersätts vid byggnationen.

2.4.3 Verksamhetsområde för dagvatten

Hela planområdet, inklusive det aktuella utredningsområdet, ingår idag i verksamhetsområde för dagvatten.

2.5 MARK- OCH GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN

I Figur 9 nedan visas fördelningen av jordarter inom planområdet. Inom utredningsområdet består marken av fyllnadsmaterial. Under fyllnadsmaterialet följer lera som underlagras av friktionsjord på berg. Fyllnadsmaterialets mäktighet i planområdet varierar mellan 1,5–5 m. Detta fyllnadsmaterial är delvis mycket förorenat, vilket beskrivs vidare i 2.5.1.1 nedan. De södra och sydvästra delarna utgörs markytan av berg med ett tunt/osammanhängande lager av morän, se Figur 9.



Figur 9. Fördelning av jordarter inom planområdet enligt SGU:s jordartskarta.

Inom planområdet finns två grundvattenmagasin, ett i fyllnadsmaterialet ovanför leran och ett undre magasin i friktionsjorden mellan lerlagret och berggrunden (Orbicon, 2017). Infiltrationsförsök genomförda av Bergab 2016 indikerar att det finns relativt god kontakt mellan de båda grundvattenmagasinen. Det är också troligt, men inte bekräftat, att grundvattnet i området står i kontakt med Järalsjön i öst och Sicklasjön i söder. Detta då uppmätta grundvattennivåer är jämförbara med vattennivån i de två sjöarna.

Grundvattnets strömningsriktningar är inte helt tydliga då gradienterna är små, men det sammanhängande undre magasinet bedöms ha en sydostlig strömningsriktning, dvs att det leds mot Sicklasjön. Det övre magasinet kan vara uppdelat i flera mindre, lokala magasin. Naturlig transport av vatten i de övre magasinerna sker mot Kyrkviken i nordost, men transport av grundvatten sker troligtvis också längs sträckan för ett gammalt dike som korsade planområdet innan byggnationen (se Figur 8 ovan) (Orbicon, 2017).

2.5.1.1 Markföroreningar

Historiskt har flera förorenande verksamheter funnits inom planområdet. De omfattar bland annat en industrideponi för Atlas Copco kring Järlaleden, en konstnärlig verkstad i den östra delen av utredningsområdet (KKV-huset, nu rivet), ytbehandlings- och verkstadsindustri, tryckeriverksamhet och skrothantering (Presentationsunderlag från Nacka kommun, daterat 2023).

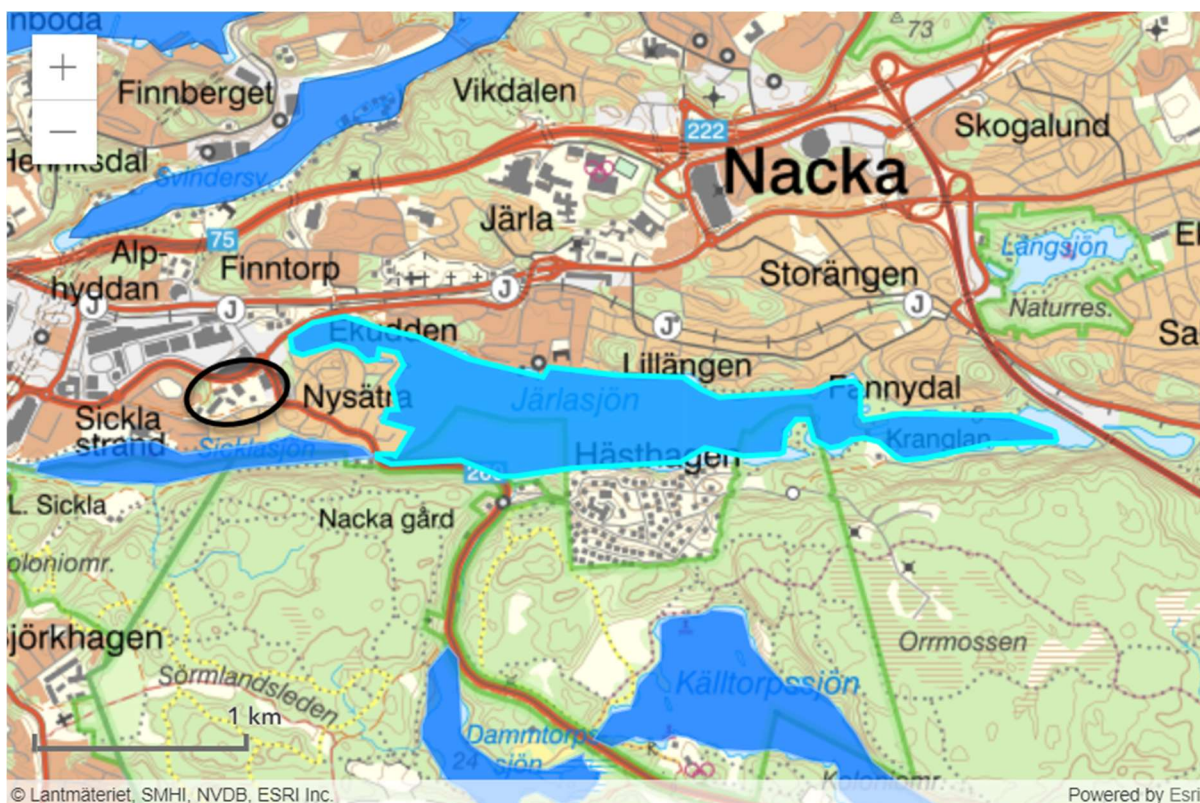
Enligt Orbicons resultatrapport från 2017 förekommer markföroreningar heterogent i fyllnadsmaterialet, med de högsta halterna i de norra och östra delarna, dvs kring det aktuella utredningsområdet. Vid utredningsområdet, mot korsningen mellan Järlaleden och Planiavägen, påträffades halter av PAH över farligt avfall (Orbicon, 2019). Även grundvattnet är förorenat. Framför allt är det petroleumföreningar, men även metaller, PCB, cyanid m.m. påträffats i både det övre och det undre magasinet.

Sanering av området kommer att ske inför byggnation. Föroreningssituationen kommer alltså att förbättras, men med tanke på föroreningarnas omfattning och heterogena spridning i området, samt flödesriktningarna hos grundvattnet (risken för spridning/transport till ytvatten), bedöms inte infiltration av dagvatten vara lämpligt i området. Dagvatten bör i stället omhändertas i anläggningar som avvattnas via täta ledningar till dagvattennätet.

2.6 RECIPIENT

Recipienten för dagvatten från planområdet är Järlasjön. Nedan redogörs för recipientens status och miljökvalitetsnormer (MKN) utifrån tillgänglig information i VISS och i det lokala åtgärdsprogrammet (LÅP). Sammanfattningsvis är fosfor det ämne som har störst påverkan på sjöns status och det är särskilt viktigt att belastningen inte ökar. Järlasjön är förbunden med den nedströms liggande Sicklasjön via ett smalt sund, och vattenutbytet mellan de båda sjöarna är stort. Påverkan på vattenkvaliteten i Järlasjön innebär alltså även en påverkan på Sicklasjön.

Järlasjön är Nackas största sjö och består av flera bassänger. Den bassäng som mottar dagvatten från planområdet kallas Kyrkviken och finns i sjöns nordvästra hörn. Sjön har ett stort avrinningsområde på ca 2100 ha (näavrinningsområdet är ca 480 ha), och mottar bland annat flöden från uppströmsliggande sjöar via Nackaån. Norr om sjön finns bostads- och handelsområden samt stora vägar, medan området söder om sjön främst utgörs av skog i Nackareservatet. Ett urklipp från VISS karta över sjön visas i Figur 10.



Figur 10. Urklipp från VISS som visar Järlasjöns utbredning (turkos markering). Planområdets placering är inringad i svart i den vänstra delen av bilden.

Järlasjön (VISS ID: SE657807-163390) är klassad som vattenförekomst. Beslutad MKN för sjön är God ekologisk status till år 2027, samt God kemisk ytvattenstatus. Undantag i den kemiska statusen kan göras för kvicksilver samt bromerade difenyletrar (PBDE). Långväga atmosfärisk deposition gör att gränsvärdena överskrids i samtliga vattenförekomster i Sverige, och ämnena undantas från kravet om God kemisk ytvattenstatus då det anses tekniskt omöjligt att sänka halterna så mycket att gränsvärdena kan uppfyllas. De nuvarande halterna av dessa ämnen får dock inte öka (VISS, 2021).

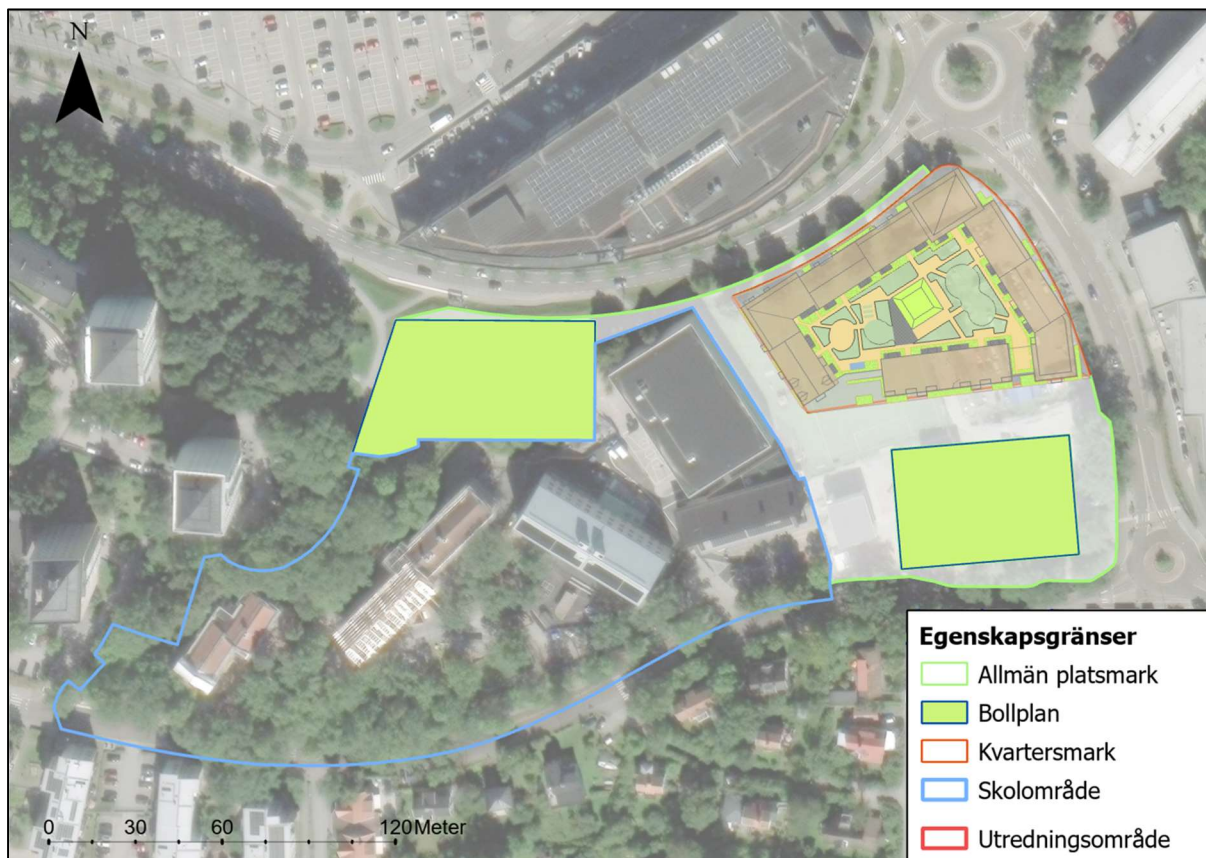
Enligt den senaste bedömningen (2021) har Järlasjön måttlig ekologisk status. Klassningen styrs av kvalitetsfaktorn näringsämnen. Sjöns morfologiska tillstånd och konnektiviteten bedöms inte heller som goda, men detta påverkar inte bedömningen av sjöns status. Statusen för försurning samt särskilt förorenade ämnen är hög respektive god.

För kvalitetsfaktorn näringsämnen är det framför allt totalfosforhalten i sjön som är för hög (VISS, 2021). Den uppmätta halten är 30,4 µg/l, och för att uppnå god status får uppmätt halt inte överstiga 24 µg/l (dubbla referensvärdet). Enligt det lokala åtgärdsprogrammet är det framför allt den interna belastningen som bidrar till att god status inte kan uppnås. Intern belastning innebär att fosfor som ansamlats i sedimenten under lång tid frigörs och läcker ut i vattnet vid syrefria förhållanden. Ett sätt att minska internbelastningen är att genom kemisk fällning av bottensedimenten i sjön. Enligt det lokala åtgärdsprogrammet är den nuvarande belastningen från externa källor såsom dagvatten acceptabel i dagsläget. I LÅP påpekas det dock att för att långsiktigt bibehålla en god ekologisk status med avseende på näringsämnen behöver den externa belastningen hållas nere. Pågående byggnation av skärbassängen i Kyrkviken är en relaterad åtgärd som ingår i det lokala åtgärdsprogrammet.

3 PLANERAD EXPLOATERING

3.1 ÖVERSIKT

Arbetet med en ny detaljplan för området har pågått sedan 2016, och sedan dess har planerna för området omarbetats ett antal gånger. Det aktuella planförslaget innebär att befintlig idrottshall i mitten av planområdet bevaras, medan den befintliga konstgräsplanen tas bort och ersätts av en ny lokalgata och bostadsbebyggelse. Två nya sjuspelarplaner för fotboll planeras att byggas inom planområdet. I Figur 11 nedan visas indelning av planområdet i olika egenskapsområden samt föreslagen placering av bostadskvarter, skolbyggnader och bollplaner. Det aktuella utredningsområdet i planområdets nordvästra del föreslås bli kvartersmark med nya bostäder. Väster och söder om kvarteret anläggs en ny lokalgata, som avgränsar kvarteret från idrottshallen i väst och den planerade torgytan i söder.



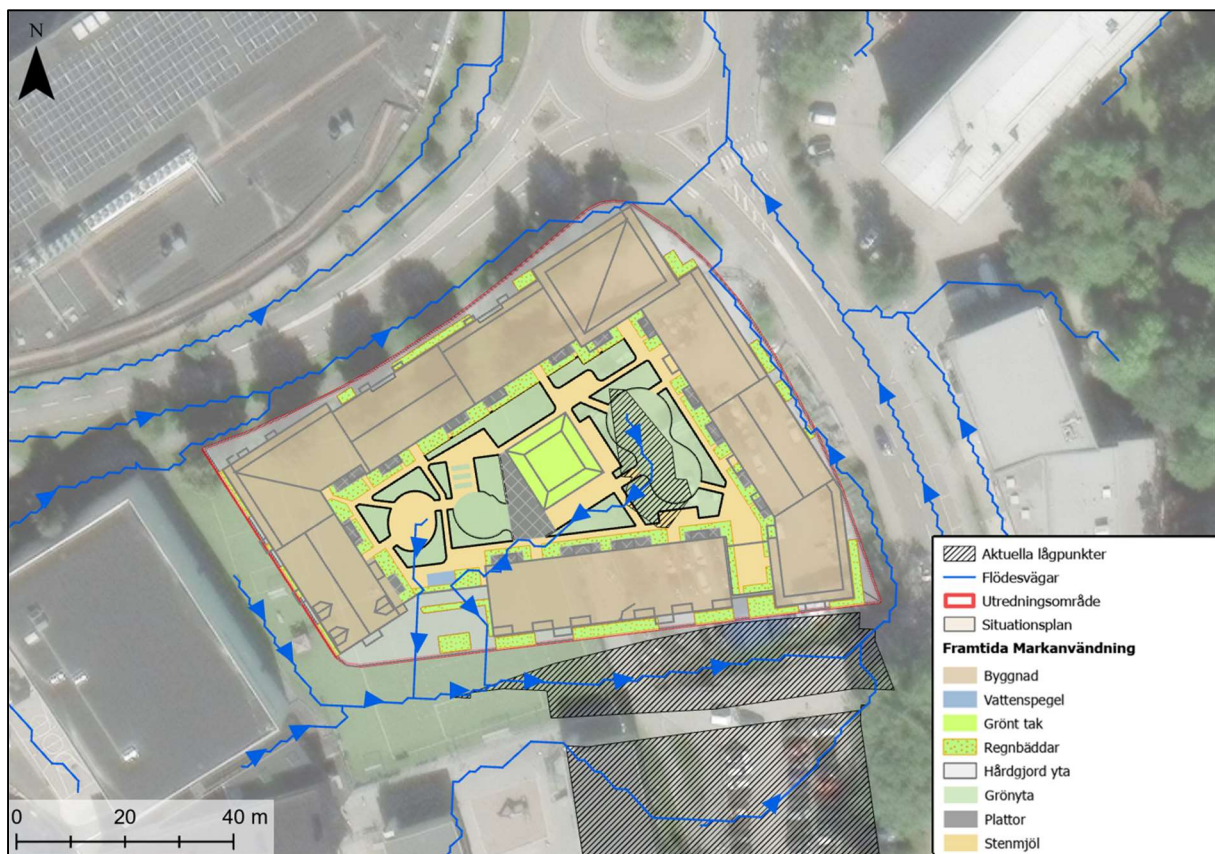
Figur 11. Indelning av planområdet i olika egenskapsområden vid planerad exploatering. Rött område är kvartersmarken, dvs det aktuella utredningsområdet. Områden inringade med ljus grön linje är den allmänna platsmarken, mörkblå linjer markerar bollplanerna och blå linje markerar skolområdet.

Kvartersmarken föreslås utformas som ett huvudsakligen slutet kvarter med två öppningar, varav endast den västra är tillgänglig. Den västra öppningen, belägen i det sydvästra hörnet, har anslutning för personer till det planerade torget och bollplanen. Den östra öppningen, placerad i det sydöstra hörnet, har däremot ingen anslutning för personer till gatan. Innergården är upphöjd i förhållande till den omgivande marknivån eftersom kvarteret byggs ovanpå ett garage, vars infart är belägen vid lokalgatan i väst.

3.1.1 Ytavrinning efter exploatering

Det finns en preliminär höjdsättning för utredningsområdet i framtida situation (L-30-P-01.dwg). Denna har använts som utgångspunkt i analysen av ytavrinningen efter exploatering. Dessutom har föreslagen ny höjdsättning av lokalgatan (T-05-P-SI02-101.dwg), allmän plats (L-30-P-SI02-003.dwg), samt Järlaleden och Planiavägen (T-02-P-SI02-004.dwg, T-02-V-SI02-F01.dwg och T-02-V-SI02-F01.dwg) inkluderats i höjdmodellen för att få en så korrekt bild som möjligt av skyfallssituationen. Några mindre justeringar av höjdmodellen har gjorts för att skapa en mer realistisk situation inom utredningsområdet. Mindre justeringar av terrängmodellen i utredningsområdet har gjorts direkt i SCALGO för att åtgärda fel i interpoleringen och få en bättre överensstämmelse med de höjder som anges i underlaget. I höjdmodellen som använts för att analysera framtida situation har också byggnader höjts upp.

Flödesvägar i framtida situation visas i Figur 12. Vid jämförelse med Figur 7, kan det konstateras att samtliga flödesvägar som tidigare gick genom utredningsområdet har brutits. Avrinning från skolområdet i väst och parkeringen i söder rinner mot och längs lokalgatan ut mot Planiavägen. Även den ytliga avrinning som kommer från innergården avrinner denna väg. I övrigt kvarstår i huvudsak samma mönster för avrinning som i befintlig situation, dvs att vatten från hela utredningsområdet avrinner mot korsningen mellan Järlaleden och Planiavägen och därifrån vidare mot Järlasjön i nordöst.



Figur 12. Karta över utredningsområdet. I kartan visas flödesvägar (blå), generella flödesriktningar (blå pilar) samt lågpunkter som benämns.

Inom utredningsområdet finns framför allt en större lågpunkt. Denna är lokaliserad på en grönyta i innergårdens östra del. Detta är en medveten utformning med syfte att kunna bidra med viss fördröjning vid kraftiga regn och skyfall. Söder om utredningsområdet finns ett stort låglänt område som omfattar den planerade bollplanen samt en del av lokalgatan och torget. Detta område ligger utanför det aktuella utredningsområdet, och det ingår inte i denna utredning att diskutera detta i detalj. Det kan dock konstateras att planerad höjdsättning för bollplanen möjliggör tillfällig fördröjning vid skyfall (COWI, 2025).

4 BERÄKNINGAR

4.1 MARKANVÄNDNING

I detta avsnitt presenteras den indelning av markanvändningen som legat till grund för beräkningarna i denna utredning.

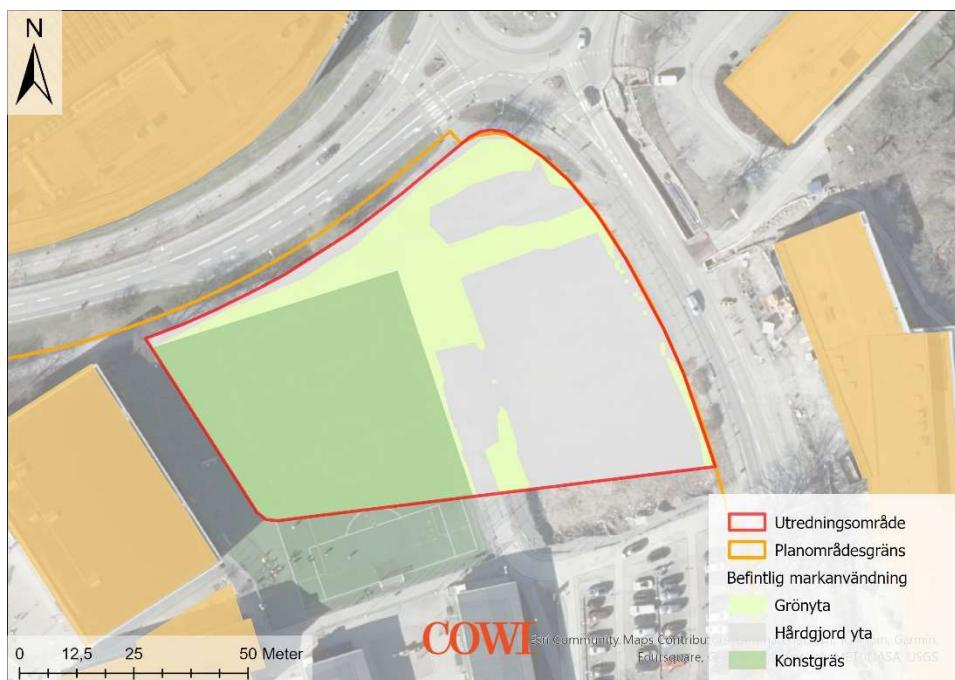
4.1.1 Befintlig situation

Redan i dagsläget är stora delar av planområdet bebyggt och marken i stora delar av området är hårdgjord. Detta gäller även det aktuella utredningsområdet som ska blir kvartersmark med bostäder.

För beräkningarna nyttjades SCALGO Lives "Imperviousness" karta som grund för indelningen av markanvändning. I denna är markanvändningen uppdelad i tre kategorier: byggnader, övriga hårdgjorda ytor samt genomsläppliga ytor. Till genomsläppliga ytor räknas framför allt grönytor, men till viss del även andra icke-hårdgjorda ytor såsom jord- och grusytor. Indelningen i SCALGO är inte exakt, men tillräckligt korrekt för att anses representativ.

I Figur 13 nedan visas markanvändningen vid befintlig situation. Samtliga ytor som klassas som genomsläppliga i SCALGO Live har antagits vara grönytor med avrinningskoefficient 0,1. Hårdgjorda ytor antas motsvara asfalt med avrinningskoefficient 0,8 enligt Svenskt Vattens P110 (Tabell 4.8, sida 68).

Vissa justeringar har gjorts i förhållande till underlaget från SCALGO. Bollplanens konstgräs har ändrats till en egen markanvändning med avrinningskoefficient 0,9. Detta är samma koefficient som användes i dagvattenutredningen för allmän plats, utifrån kommunens önskemål (COWI, 2025).



Figur 13. Markanvändningen i befintlig situation.

I Tabell 1 nedan presenteras beräknade areor för varje markanvändning. Hela utredningsområdet tillhör samma avrinningsområde i dagsläget. Totalt är utredningsområdets area ca 0,64 ha och den reducerade arean har beräknats till ca 0,45 ha i befintlig situation.

Tabell 1. Areor och avrinningskoefficienter för respektive markanvändning i befintlig situation.

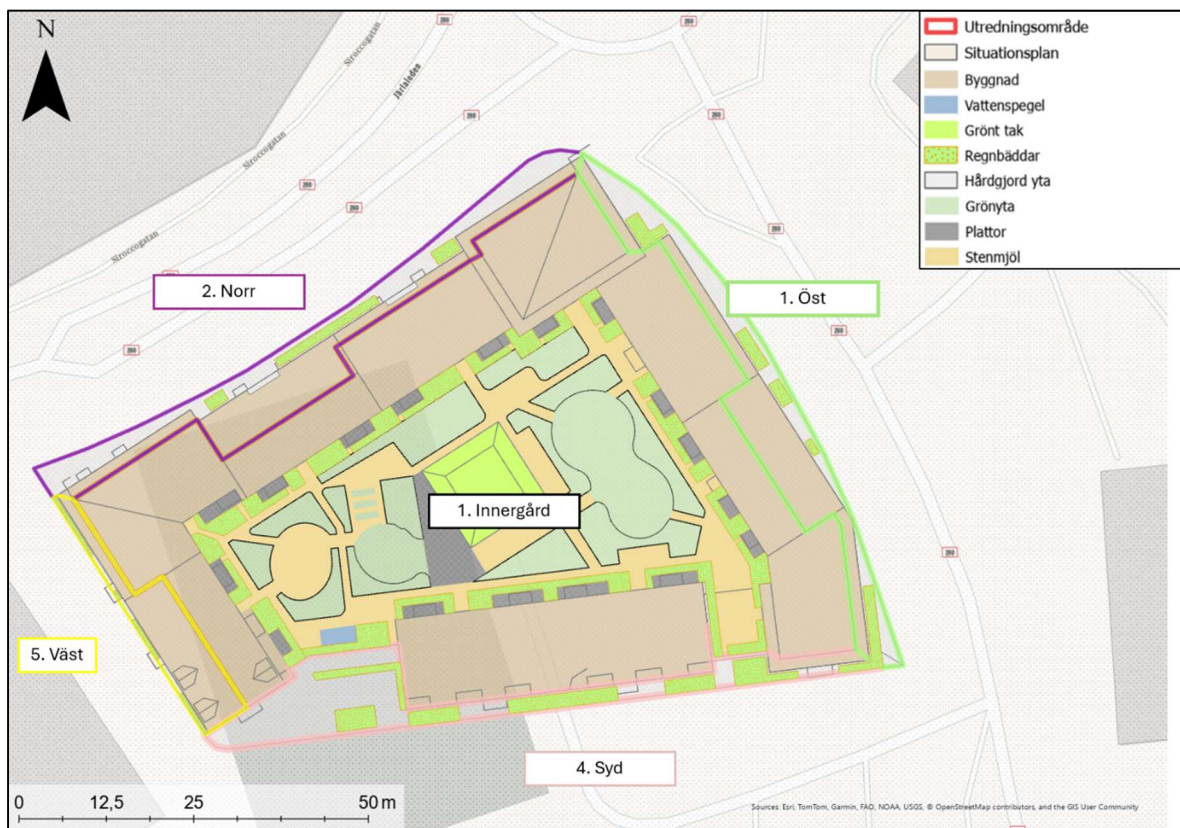
Markanvändning	Hårdgjord yta	Grönyta	Konstgräs	Total area (ha)	Reducerad area (ha)
Avrinningskoefficient	0,8	0,1	0,9		
Area (ha)	0,27	0,13	0,24	0,64	0,45

4.1.2 Framtida situation

För framtida situation indelades markanvändningen utifrån underlag som tillhandahållits av Bonava (underlag erhållet 2023-11-30, justerat enligt underlag erhållet 2024-01-08, justerat efter underlag erhållit 2024-09-26 samt slutligen justerat efter ändrad takplan 2025-07-04). I Figur 14 visas det förslag på markanvändningen som använts samt de delområden som legat till grund för beräkningarna. Enligt underlaget kommer marken på innergården att bestå av grönytor, plattbeläggning kring entréer och gårdshus samt stenmjöl på gångvägar. Samtliga ytor som är märkta i underlaget har antagits bli hårdgjorda för att få en så konservativ flödesuppskattning som möjligt.

Liksom i befintlig situation bedöms hårdgjorda ytor ha avrinningskoefficient på 0,8, medan grönytor bedöms ha en avrinningskoefficient på 0,1. Byggnadernas avrinningskoefficient bedöms till 0,9, vilket motsvarar takytor i Svenskt Vattens P110 (Tabell 4.8, sida 68). Ytor med stenmjöl har antagits ha en avrinningskoefficient på 0,7, då det kommer att krävas stenmjöl med 0-fraktion som är hårt packat. Observera att dräneringsförmågan hos stenmjöl påverkas av vilken fraktion/kornstorlek som väljs. Ytor med plattor bedöms ha en avrinningskoefficient om 0,7. Detta motsvarar stensatt yta med grusfogar enligt P110.

I Figur 14 visas indelningen av kvarteret i olika delavrinningsområden. Indelningen utgår dels från de naturliga vattendelare som uppstår på grund av byggnaderna och de föreslagna taklutningarna. Avrinningen från taken leds delvis ut mot förgårdsmarken och dels in mot innergården.



Figur 14. Indelning av markanvändningen i framtida situation. Beräkningarna utgår från indelningen som presenteras i figuren, enligt delområde 1–5.

I Tabell 2 nedan presenteras beräknade areor för varje markanvändning och delområde. Totalt är utredningsområdets area ca 0,64 ha, och den reducerade arean är 0,42 ha i framtida situation. I framtida situation blir kvarteret naturligt indelat i olika, mindre avrinningsområden då de tillkommande byggnaderna fungerar som vattendelare (se avsnitt 3.1.1). Vissa takytor kommer att utrustas med horisontella tak, vilket gör det möjligt att styra avrinningen genom lutning och takrännor. Sadeltak är planerade för de några av tagen på västra, norra och östra delarna. Takplanen och lutningen kan ses i Figur 14.

Tabell 2. Areor och avrinningskoefficienter för respektive markanvändning i framtida situation. Numreringen av de olika delområdena (1–5) motsvarar indelningen i Figur 12.

Markanvändning	Tak	Hårdgjord yta	Grönyta och grönt tak	Stenmjöl	Plattor	Total area (ha)	Red. area (ha)
Avrinningskoefficient	0,9	0,8	0,1	0,7	0,7		
Area (ha)							
1. Innergård	0,24		0,14	0,07	0,03	0,48	0,30
2. Förgårdsmark norr	0,03	0,02	0,004			0,05	0,04
3. Förgårdsmark öst	0,025	0,017	0,005			0,05	0,04
4. Förgårdsmark syd	0,02	0,03	0,011			0,04	0,03
5. Förgårdsmark väst	0,017	0,001	0,002			0,02	0,017
Summa areor (ha)	0,33	0,07	0,16	0,07	0,03	0,64	0,42

Den reducerade arean minskar något vid exploateringen, från 0,45 ha i befintlig situation till 0,42 ha i framtida situation. Detta beror framför allt på att konstgräsplanen som finns i befintlig situation försvinner. Eftersom konstgräsplanen antas ha en hög avrinningskoefficient och upptar en stor del av ytan i befintlig situation innebär tillskottet av stora takytor, som också har hög avrinningskoefficient, inte orsakar någon större ökning av den reducerade arean.

4.2 FLÖDEN

StormTac (v.25.1.4) har använts för beräkningar av dimensionerande flöden och erforderliga fördröjningsvolym. StormTac beräknar flöden och flödesutjämning med den rationella metoden och regnintensitet med Dahlströms formel från P110 (Svenskt vatten), i enlighet med rekommendationerna i Svenskt Vatten P104. 30-års återkomsttid har använts för att beräkna dimensionerande flöden för befintlig och framtida situation. Återkomsttiden är vald utifrån information från NVOA, som avser dimensionera framtida ledningssystem i området för 30-årsregn. En klimatfaktor på 1,25 har använts.

Rinntiden avgör den dimensionerande varaktigheten för regnhändelsen. I StormTac beräknas rinntiden utifrån rinnsträcka och vattenhastighet. I detta fall är utredningsområdet litet, ca 100 meter långt, och med en relativt stor andel hårdgjorda ytor även i befintlig situation. Detta innebär att rinntiden blir mycket kort, i vissa fall enstaka minuter för de mindre avrinningsområdena i framtida situation. Enligt P110 används normalt inte rinntider under 10 minuter vid beräkning med rationella metoden. Därför har rinntiden för samtliga scenarion och delområden satts till 10 minuter.

De beräknade flödena för både den nuvarande och framtida situationen presenteras i Tabell 3 nedan. Flödet i den framtida situationen ökar något, från 150 l/s till cirka 170 l/s. Denna ökning beror främst på att en klimatfaktor på 1,25 beaktas i det framtida scenariot. I det nuvarande scenariot inkluderas inte någon klimatfaktor, vilket förklarar skillnaden. Om en klimatfaktor skulle tas med i det befintliga scenariot skulle flödet uppgå till 180 l/s.

Vidare sker det en minskning av den reducerade arean som beskrivs i avsnitt 4.1 ovan. I framtida situation kommer de största flödena från innergården och den södra förgårdsmarken. Innergården utgör den största delen av utredningsområdets totala area (se Tabell 2 ovan).

Tabell 3. Dimensionerande 30-årsflöden för befintlig och framtida situation utan dagvattenåtgärder, uppdelat per delområde. För beräkningarna användes klimatfaktor 1,25 endast på framtida situation.

Delområde	Befintlig situation (exkl. kf) [l/s]	Framtida situation (inkl. kf 1,25) [l/s]
Innergård	104	120
Förgårdsmark norr	16	13
Förgårdsmark öst	14	11
Förgårdsmark syd	10	23
Förgårdsmark väst	6	3
Hela utrednings- området	150	170

4.3 MAGASINSVOLYMER

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats utifrån de dimensionerande flödena. Utgångspunkten är att flödena inte får öka efter exploateringen. Därför har utflödet i framtida situation begränsats till det dimensionerande flödet i befintlig situation (se Tabell 3 ovan) vid ett 30-årsregn. Den erforderliga fördröjningsvolymen har beräknats i StormTac och presenteras i Tabell 4 nedan. De krav som har fått störst fördröjningsvolym väljs och är markerat i rött i Tabell 4.

I Tabell 4 visas också den volym som krävs för rening av dagvatten enligt Nacka kommuns dagvattenstrategi. Enligt strategin ska de första 10 mm av ett regn kunna fördröjas i en LOD lösning. Fördröjningsvolymen beräknas enligt Ekvation 1 nedan (Nacka kommuns *Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats*). V är fördröjningsvolymen (m^3), A_{red} är den reducerade arean (m^2) och d är fördröjningskravet, dvs 10 mm (0,010 m). Den reducerade arean för varje delområde presenteras i Tabell 2 ovan.

$$V = A_{red} * d$$

Ekvation 1

Tabell 4. Erforderlig fördröjningsvolym utifrån utflödeskrav (beräknat i StormTac), samt fördröjningskrav för rening enligt Nacka kommuns dagvattenstrategi.

Delområde	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]	Fördröjning för rening (10 mm) [m ³]
Innergård	2,1	30
Förgårdsmark norr	0,1	3
Förgårdsmark öst	0,1	3
Förgårdsmark syd	0,2	6
Förgårdsmark väst	0,3	1
Hela utrednings- området	2,8	43

4.4 FÖRORENINGSMODELLERING DAGVATTEN

En föroreningsmodellering har utförts med hjälp av StormTacs webbapplikation (version v.25.1.4), ett webbaserat verktyg för beräkning av föroreningstransport och dimensionering av dagvatten-

anläggningar. Modellen innehåller processer för avrinning, flödestransport, föroreningstransport, recipienter, rening och flödesutjämning.

Som indata för föroreningsberäkningarna kräver StormTac årsnederbörd och markanvändning för det studerade området. Till de olika markanvändningarna finns schablonhalter för föroreningsinnehåll i dagvatten. Genom att ange aktuella areor för respektive markanvändning beräknas dagvattnets föroreningsinnehåll (årsmedelvärden) för angivet område. Modellen omfattar dagvatten och basflöde (inläckande grundvatten) och uppskattar en årsmedelkoncentration samt årlig massbelastning av aktuella föroreningar i dagvattnet. Samma markanvändning som presenterades i avsnitt 4.1 har även använts för föroreningsberäkningarna. Markanvändningen har alltså delats in i "takyta", "asfaltsyta", "grusplan" etc. Ytor med plattor har klassats som "marksten med fogar" i StormTac. Stenmjöl finns inte som markanvändningstyp i StormTac. Föroreningsbelastningen från stenmjölsytorna antagits motsvara marktypen "grusyta".

Årsmedelnederbörden 600 mm/år för Stockholm har använts som indata för nederbörden (anges i StormTac som hämtar data från SMHI). Resultaten av beräkningarna presenteras i Tabell 5 nedan. Föroreningsbelastningen anges som en total årsbelastning (kg/år) på recipienten för befintlig situation och framtida situation med planerad exploatering. Beräkningarna indikerar att planerad exploatering innebär en ökad belastning på recipienten Järlasjön för bly, koppar, zink och kadmium. För övriga ämnen indikerar beräkningarna att belastningen minskar. Detta beror troligtvis på att avrinningen från området minskar något.

Exploateringen kan innebära en viss ökning i tillförseln av vissa prioriterade ämnen till Järlasjön (t.ex. koppar och kadmium). Järlasjön är sammankopplad med den nedströmsliggande Sicklasjön och det finns ett stort vattenutbyte mellan de båda sjöarna. I dagsläget förekommer för höga halter av vissa prioriterade ämnen i Sicklasjön (antracen, kadmium, bly etc), och för att undvika påverkan på både Sicklasjön och Järlasjön finns ett behov av effektiv rening av allt dagvattnet som tillförs Järlasjön. De reningsanläggningar som implementeras måste hålla nere mängden fosfor och minska mängden prioriterade ämnen för att inte riskera en försämring av statusen hos recipienten. Ett annat sätt att minska belastningen av metaller som koppar är att välja bort takmaterial som riskerar att bidra till ökade metallhalter i dagvattnet, till exempel kopparkupor eller takpapp.

Tabell 5. Föroreningsmängder (kg/år) i dagvatten från planområdet i befintlig situation och framtida situation utan åtgärder. De värden som presenteras är summan av föroreningsbelastningen från samtliga delområden. Gröna rutor anger en minskning jämfört med befintlig situation och röda rutor anger en ökning.

Ämne	Befintlig situation	Framtida situation	
	kg/år	kg/år	%
Fosfor (P)	0,14	0,16	14
Kväve (N)	3,06	4,41	44
Bly (Pb)	0,01	0,01	36
Koppar (Cu)	0,02	0,05	108
Zink (Zn)	0,05	0,15	203
Kadmium (Cd)	0,0004	0,001	206
Krom (Cr)	0,01	0,01	-26
Nickel (Ni)	0,01	0,01	30
Kvicksilver (Hg)	0,0001	3,2E-05	-54
Suspenderade partiklar (SS)	20	46	126
Benso(a)pyren (BaP)	1,07	0,35	-67
Antracen (ANT)	3,5E-05	3,0E-05	-15
PBDE 47	2,9E-05	2,8E-05	-4
PBDE 99	3,1E-07	4,9E-07	59
PBDE 209	3,8E-07	6,1E-07	60

4.4.1 Osäkerheter

StormTac är ett beräkningsverktyg som endast bör användas för att få en generell bild av hur föroreningssituationen efter ombyggnad kan se ut, eftersom många parametrar är uppskattade samt att regn som tillämpas i beräkningar är blockregn baserade på statistik från registrerade regnhändelser i hela Sverige. Antaganden om avrinningskoefficienter och antagna marktyper inom området har uppskattats enligt teoretiska värden för avrinningskoefficienter för olika typer av markanvändning utifrån tillgängligt underlag. Detta kan avvika marginellt från verkligheten, men ackumulerad avvikelse kan ge en del osäkerhet i beräkningsresultaten. Beräkningarna utgår ifrån schablonhalter som baseras på och uppdateras efter utförda undersökningar. För att få exakta halter på hur väl införda reningsåtgärder fungerar krävs kontinuerlig mätning av föroreningshalter för befintlig situation, efter ombyggnation samt efter att åtgärder anlagts.

Den absoluta och relativa osäkerheten i föroreningsbelastningen för varje ämne redovisas i detalj i Bilaga 3 (Resultatrapporter från StormTac, avsnitt 3. *Föroreningstransport* samt 4. *Föroreningsreduktion*). Osäkerheten är beroende på den valda markanvändningen och hur mycket dataunderlag som finns för respektive markanvändningstyp. Osäkerheterna är generellt sett störst för ämnena som BaP, ANT och PBDE, och lägre för näringsämnen, metaller och olja.

Osäkerheten innebär att det finns en viss risk att föroreningsbelastningen i befintlig situation överskattas, att belastningen i framtida situation underskattas eller att reningseffekten hos regnbäddarna är överskattad. Detta innebär att det finns en risk att föroreningsbelastningen till recipienten ökar, även om beräkningarna indikerar att situationen efter exploatering och rening förbättras jämfört med befintlig situation. Det är dock värt att notera skillnaden mellan befintlig situation och framtida situation efter rening är relativt stor (ca 65-94 % minskning), vilket innebär att det finns marginal för vissa osäkerheter i beräkningarna. Till exempel kan mängden fosfor i framtida situation efter rening fördubblas utan att det överskrider halterna i befintlig situation.

5 SKYFALLSANALYS

Ett skyfallsscenario har undersökts med hjälp av SCALGO Live. SCALGO Live visar översvämningsytor baserat på lågpunkter i området för ett valt regndjup. Programmet tar inte hänsyn till vattendjup i flödesvägar eller ledningssystem, och inte heller till tidsaspekten. Det vill säga att programmet endast visar en statisk situation där en viss regnvolym har fördelats över utredningsområdet och dess lågpunkter. Men en översvämningskartering med SCALGO Live kan ändå ses som en fingervisning för risker vid skyfall, då ledningsnätens kapacitet inte räcker till vid ett skyfall. SCALGO Live använder lantmäteriets höjddata med upplösning 1x1 m.

Den valda varaktigheten på 30 minuter baseras på rekommendationer i MSBs vägledning för skyfallskartering (MSB, 2017) samt att rinntiden för området är relativt kort. Ett 100-årsregn med varaktighet 30 minuters resulterar i en volym på ca 56 mm inklusive klimatfaktor utan avdrag för ledningsnät och infiltration. Detta regn appliceras som ett blockregn i verktyget, vilket innebär att allt regn kommer samtidigt.

För befintliga förhållanden analyseras den exploatering som är i dagens läge med befintlig markanvändning och befintlig höjdsättning. För att beräkna flöden vid skyfall krävs en högre avrinningskoefficient än vid dimensionerande regn eftersom marken blir mättad vid skyfall och det inte hinner ske någon avdunstning eller infiltration. Påverkan på avrinningskoefficienterna vid kraftiga regn har uppskattats utifrån Figur 4.3 i P110 (sida 69), som illustrerar ett exempel på hur avrinningskoefficienten ökar med ökande regnvolym. En faktor för skillnaden i avrinningskoefficient har tagits fram genom att undersöka skillnaden i regndjup mellan ett 30-års regn (som är dimensionerande för dagvattenhanteringen) och ett 100-årsregn. Men en antagen genomsnittlig lutning på 2 % inom planområdet uppskattas faktorn uppgå till 1,3. Alla avrinningskoefficienter har alltså multiplicerats med en faktor 1,3 i skyfallsanalysen. Avrinningskoefficienterna har beaktats i SCALGO. En lutning på 2 % är antagligen i överkant för utredningsområdet, men det ger en konservativ uppskattning av uppkomna skyfallsvolymer eftersom en högre lutning innebär en högre avrinningskoefficient.

För framtida skyfallshantering har en grov höjdsättning tagits fram i GIS och SCALGO baserat på underlag från Bonava och Nacka kommun. För analysen importeras höjdsättning och byggnader in i SCALGO Live ovanpå befintliga marknivåer.

Alla regntillfällen som överskrider de dimensionerande dagvattenflödena och som inte kan omhändertas i dagvattensystemets fördröjnings- och reningsanläggningar är att betrakta som extrema regn eller flöden. Den här typen av regn ger i praktiken upphov till en situation där dagvattensystemet går fullt och att dagvatten således avrinner på markytan.

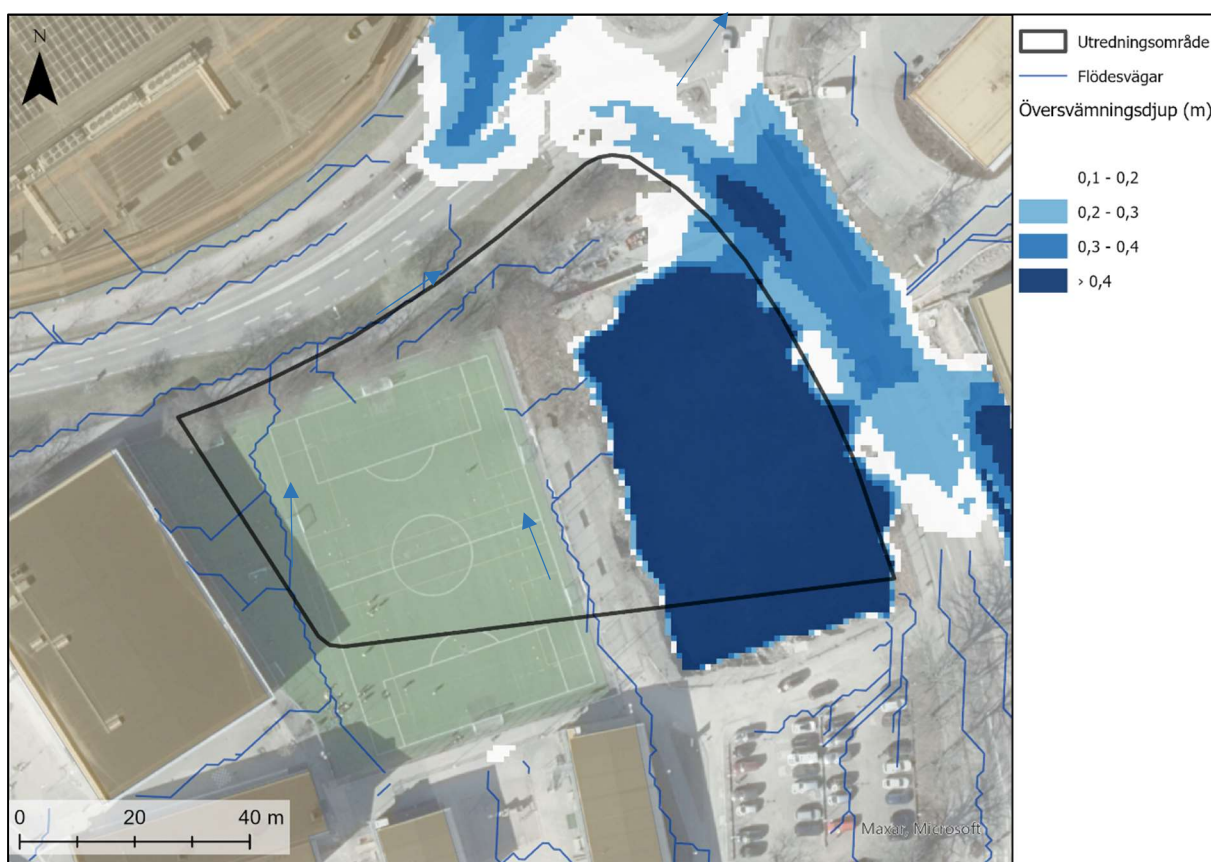
5.1.1 Befintlig situation

För befintlig situation användes samma höjdsättningsunderlag som i analysen av avrinningsområden och ytavrinning (se avsnitt 2.4.1). SCALGOs infiltrationsfunktion har aktiverats och avrinningskoefficienter har antagits motsvara de i Tabell 1, multiplicerat med den faktor som beskrevs i avsnittet ovan. SCALGOs Imperviousness karta har använts som grund för markanvändningen.

Resultatet av skyfallsanalysen i SCALGO visas i Figur 15 nedan. Vattendjup under 10 cm har exkluderats i enlighet med rekommendationerna i MSBs Vägledning för skyfallskartering (MSB,

2017). I dagens situation uppstår en stor översvämningsyta i den östra delen av utredningsområdet. Denna lågpunkt har sannolikt bildats då det hus som tidigare låg på platsen revs, och är därmed tillfällig. Lågpunkten inom planområdet är sammankopplad med de större översvämningsområdena längs Planiavägen, och det är därför svårt att avgöra hur mycket vatten som blir stående inom planområdet. Tidigare skyfallsutredningar för området kring Planiavägen och Sickla köpcentrum har tagit fram åtgärder för att komma åt problematiken kring vägen, och sannolikt kommer en del av dessa översvämningsytor inte vara lika omfattande i framtida situation.

De befintliga flödesvägarna går igenom utredningsområdet i befintlig situation. Denna situation kommer givetvis inte att kvarstå i efter exploateringen då det planerade kvarteret skär av flödesvägarna. Höjdsättningen av den nya lokalgatan är viktig för att leda om flöden som kommer från uppströmsliggande områden i väst och syd.

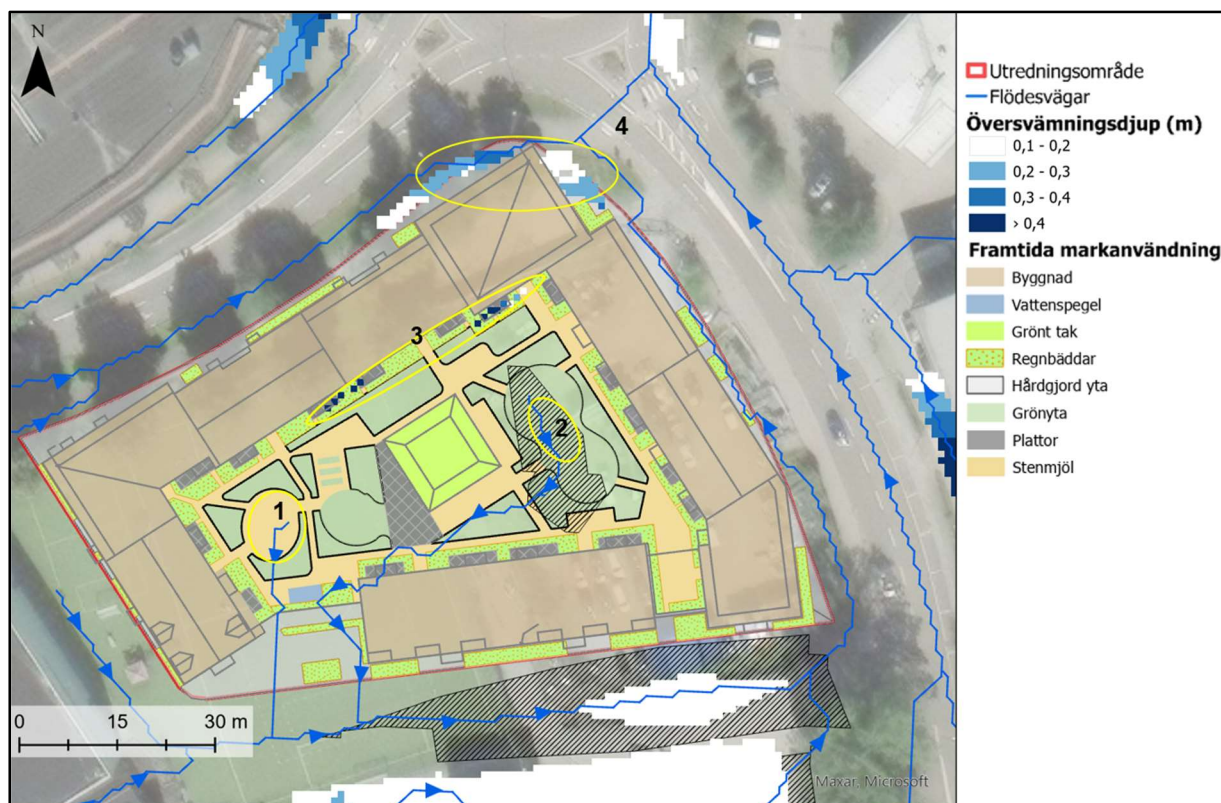


Figur 15. Kartan visar översvämningsytor och ytliga flödesvägar i befintlig situation vid ett 100-års regn med 30 minuters varaktighet och klimatkfaktor 1,25. Vattendjup under 10 cm har uteslutits enligt rekommendationer i MSB:s Vägledning för skyfallskartering (MSB, 2017). Pilar visar generella flödesriktningar.

5.1.2 Framtida situation

För framtida situation har den befintliga höjdsättningen justerats utifrån de föreslagna höjder som angetts i dwg-underlag för exploateringen (se avsnitt 3.1.1). Dessutom har föreslagen ny höjdsättning av Järlaleden och Planiavägen samt allmän plats, söder om kvarteret inkluderats i höjdmodellen. Mindre justeringar av terrängmodellen i utredningsområdet har gjorts direkt i SCALGO för att åtgärda fel i interpoleringen och få en bättre överensstämmelse med de höjder som anges i underlaget (*L-30-P-01.dwg*). Markanvändningen i SCALGO har modifierats för att stämma överens med markanvändningen som användes för flödesberäkningarna för dagvatten (se Figur 14).

Resultatet av skyfallsanalysen i SCALGO visas i figuren nedan. Analysen indikerar inga större problematiska lågpunkter inom kvarteret, vilket innebär att den planerade höjdsättningen fungerar för avledning av ytliga regn. På innergården avleds vatten via två huvudsakliga skyfallsvägar – en sydlig avrinningsväg som avleder vatten från de östra och södra delarna av gården, och en västlig som avleder vatten från västra delen av gården samt området norr om gårdshuset.



Figur 16. Kartan visar översvämningsytor och ytliga flödesvägar i framtida situation vid ett 100-års regn med 30 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25. Vattendjup under 10 cm (ljusblått) kan uteslutas enligt rekommendationer i MSB:s Vägledning för skyfallskartering (MSB, 2017). blå pilar visar generella flödesriktningar från takytorna.

Höjdsättningen innebär att skyfallsvattnet leds mot de två lågpunkter inom kvartersmarken men när vattnet samlas uppstår mindre vattenansamling vid skyfall. I den västra lågpunkten vid stenmjölsytan (nr 1 i Figur 16) samlas inga betydande mängder vatten enligt SCALGO modellen och på gräsytan i öst samlas en viss mängd vatten, men översvämningsytans djup är mindre än 10 cm. Vilket förklarar varför detta ej illustreras i figuren (nr 2 i Figur 16). Enligt skyfallsanalysen ansamlas en del vatten vid fasaden i norra delen av innergården (markerad med nr 3 i Figur 16). Detta beror främst på interpoleringen som gjorts av höjdsättningen kring byggnaden, och ytorna kommer inte att uppstå i verkligheten om genomtänkt höjdsättning tillämpas kring fasader och entréer (se vidare information i avsnitt 6.2). Att tillfälligt samla upp och bromsa skyfallsvattnet är positivt för skyfallshanteringen i området i stort. Det är dock mycket viktigt att se till att bräddpunkter och höjdsättning fungerar som tänkt och leder vatten bort från byggnaderna och mot öppningarna i syd.

De vattenansamlingar som syns i utredningsområdet norra hörn (nr 4 i Figur 16) uppstår på grund av att det finns ett *glapp* mellan de uppdaterade höjderna för Planlavägen/Järlaleden och kvartersmarken, där de lägre befintliga marknivåerna finns kvar i höjdmodellen. Detta är alltså framför allt ett problem i modellen och översvämnningen antas inte kvarstå efter exploateringen, förutsatt att genomtänkt höjdsättning tillämpas och det sker en dialog mellan de olika projekten i

området. Observera att det är viktigt att höjderna på Planiavägen i öst inte är högre än höjderna på gångväg/trottoar norr om kvartersmarken för att avrinningen mot Järlasjön ska fungera utan att vatten blir stående.

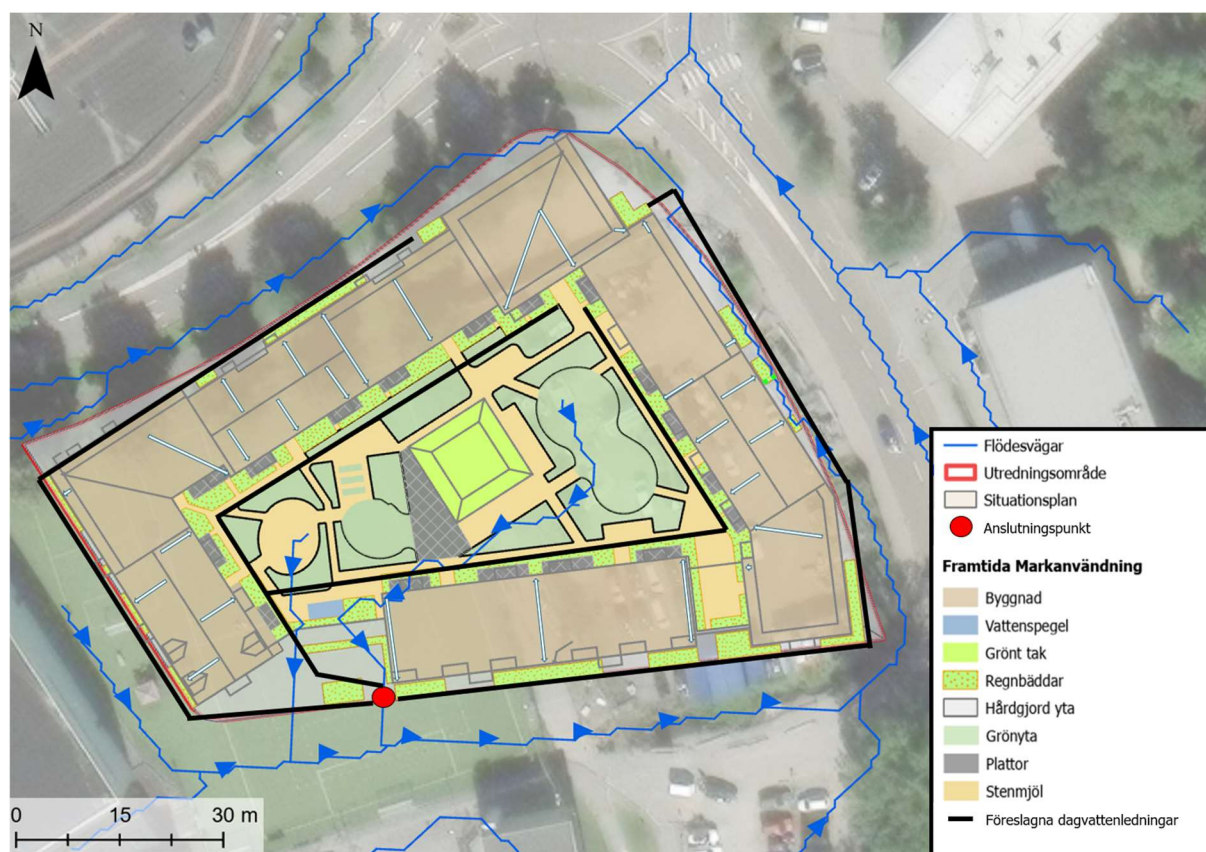
Avrinningen från uppströmsliggande området leds runt kvarteret och bedöms inte orsaka problem inom utredningsområdet. Flöden från skolområdet i sydöst leds längs lokalgatan tillsammans med flöden från utredningsområdets innergård mot Planiavägen i öst via den lågpunkt som utgörs av bollplanen. Bollplanen är tänkt att kunna bidra till fördröjning av extrema flöden. Utifrån resultaten av denna skyfallsanalys verkar det inte heller finnas problem med ansamling av vatten eller större flödesvägar längs kvarterets västra fasad, där garageinfarten planeras byggas.

6 FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING

6.1 ÅTGÄRDER

I detta avsnitt beskrivs föreslagen dagvattenhantering för kvartersmarken. I enlighet med Nacka kommuns *Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats* föreslås nedsänkta, öppna regnbäddar för fördröjning och rening av dagvattnet som genereras inom planområdet. Föreslagen dagvattenhantering innebär att regnbäddar dräneras direkt till dagvattenledning, utan infiltration till grundvattnet. Detta på grund av föroreningsituationen i området och risken för transport av markföroreningar med grundvattnet. Även om området saneras innan exploatering bedöms infiltration av dagvatten innebära onödiga risker.

Dagvattenledningar är grovt skissade i Figur 17 nedan. Dränledningar planeras anläggas i botten på regnbäddarna för att sedan anslutas till dagvattenledning som går till anslutningspunkten. Enligt det ledningsunderlag som erhållits finns mycket lite utrymme för kommande dagvattenledningar. I och med det planerade underliggande garaget kommer markhöjder att ändras. Ledningsnätets höjder behöver studeras så att självfall kan uppnås till anslutningspunkten. En mer detaljerad projektering av dränledningar och ledningssamordning rekommenderas göras i projekteringskedet.



Figur 17. Föreslagen dagvattenhantering inom utredningsområdet. Fördröjning och rening föreslås ske i regnbäddar med en sammanlagd fördröjningsvolym på ca 43 m³. Ytbehovet är ca 420 m². Planerade dagvattenledningar visas med svarta linjer. Anslutningspunkt visas med röd cirkel.

Utformningen av regnbäddarna enligt situationsplanen i Figur 17. Avvattningsplanen och flödesriktningarna, samt arean och den beräknade volymen för varje regnbädd finns detaljerad i Bilaga 1 och Bilaga 2. Regnbäddarna placeras på tillgängliga grönytor och, i de fall där olika placeringsmöjligheter finns, placeras regnbäddar företrädesvis långt nedströms i respektive delområde, för att ha ett så stort upptagningsområde som möjligt. Se Figur 14 för illustrationskarta över delområden. Observera att regnbäddarnas placering är ett förslag och att det finns andra möjliga placeringar så länge fördröjningsbehovet uppfylls och avledningen till respektive regnbädd fungerar. Placering och exakt dimensionering bör utredas närmare i samband med detaljprojektering.

Regnbäddarna är dimensionerade för att rymma ett regndjup på 10 mm i en 10 cm djup tomvolym ovanför växtytan. Den totala fördröjningsvolymen och ytbehovet för regnbäddar med ett 10 cm djup presenteras i Tabell 6. I Tabell 6 presenteras även den totala arean hos de regnbäddar som syns i Figur 17. Av tabellen framgår att det går att tillgodose ytbehovet inom samtliga delområden. Om regnbäddarnas yta skulle behöva minskas inom något delområde, kan den erforderliga fördröjningsvolymen bibehållas, genom att en eller flera av regnbäddarna får ett utökat djup (150–200 mm). Grundvattennivån inom planområdet ligger mellan ca +5,1 och +5,4 (Orbicon, 2017), medan marknivån vid de föreslagna regnbäddarna ligger mellan +7,0 och +8,0 meter, vilket innebär att det bör vara möjligt med djupare anläggningar i detta område.

Observera att regnbäddarna har viss fördröjningskapacitet i det porösa växtbäddsmaterialet, utöver tomvolymen, vilket innebär att den faktiska fördröjningsvolymen blir större än 43 m³ vid dimensionering enligt Nacka kommuns anvisningar. Utifrån antagandet att växtbäddarnas sandbaserade växtjord (filtermaterialet) är 0,5 m djup med en porositet på 30% och ett ytligt djup på 0,1 m har volymen tagits fram för varje område. Tillgänglig volym i växtbäddarna presenteras i Tabell 6.

Tabell 6. Fördröjningsvolym, totalt ytbehov och tillgängliga/föreslagna ytor för regnbäddar inom aktuella delområden.

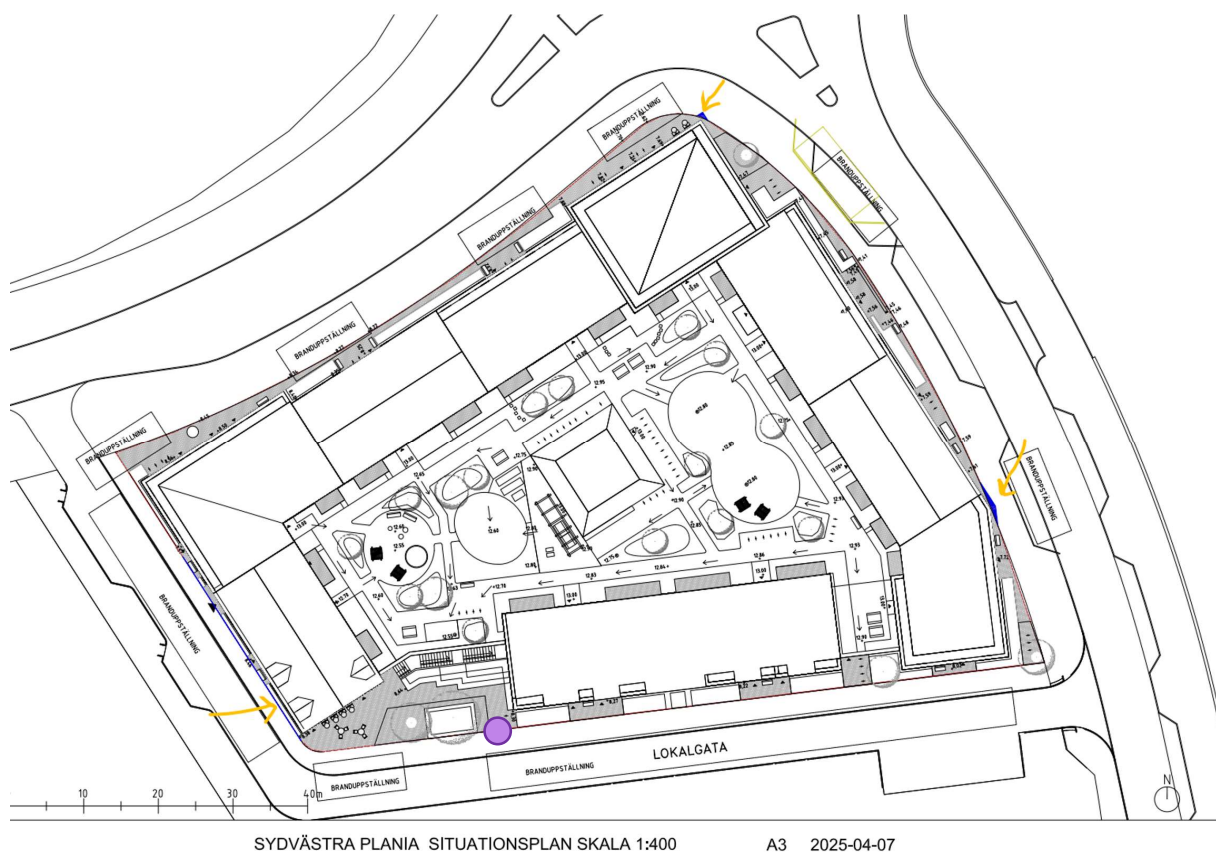
Delområde	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]	Ytbehov [m ²]	Tillgänglig area [m ²]	Tillgänglig volym i växtbäddar [m ³]
Innergård	30	296	350	88
Förgårdsmark norr	4	40	33	8
Förgårdsmark öst	4	36	49	12
Förgårdsmark syd	3	28	124	31
Förgårdsmark väst	2	17	12	3
Hela utredningsområdet	43	420	568	142

Generella principer för den föreslagna lösningen:

- Dagvatten förs till respektive regnbädd med genomtänkt höjdsättning och eventuellt med hjälp av uppsamlade dagvattenrännor i marken. Dagvattnet från taken föreslås ledas till regnbäddarna direkt från stuprör eller via rännor.
- Regnbäddar förses med erosionsskydd vid inlopp.
- Utflöden från varje delområde är beräknade utifrån den fördröjningsvolym som finns inom området.

- Regndjup över det som motsvarar det dimensionerande flödet bräddas och avleds till dagvattenledning. Genomtänkta skyfallsvägar är en viktig förutsättning för detta, så att tillgänglighet bibehålls och skador på bebyggelse minimeras. Detta är särskilt viktigt på den förhållandevis slutna innergården.
- Regnbäddar förses med dräneringsledningar i botten på bäddarna och leds till anslutningspunkt för det allmänna dagvattennätet.

Samtliga regnbäddar inom utredningsområdet föreslås anslutas via ett ledningsnät. Främst planeras ledningarna ligga på kvartersmark och anslutas till det kommunala ledningsnätet, förutsatt att hela kvarteret blir en fastighet. Det finns tre trånga passager i planen, se Figur 18 Här behöver en del av den allmänna platsmarken tas i anspråk för planerade dräneringsledningar. Dialogen mellan Bonava, fastighetsägare och Nacka kommun pågår gällande rätten att anlägga ledningarna på kommunens mark (information från möte med Bonava 2025-07-03). Enligt kommunikation med Bonava kommer en anslutningspunkt att upprättas i den nya lokalgatan på kvarterets sydsida enligt figur.



Figur 18. Situationsplan med gula pilar som visar trånga passager (tre ställen). Planerad anslutningspunkt visas med lila cirkel.

6.1.1 Föroreningsbelastning efter rening och fördröjning

I Tabell 7 nedan presenteras föroreningsbelastningen efter rening, jämfört med belastningen i befintlig situation. Resultatet som presenteras är summan av föroreningsbelastningen från samtliga delområden (väst, syd, norr och innergård). Beräkningarna indikerar att de föreslagna regnbäddarna ger en minskning av föroreningsbelastningen av samtliga undersökta ämnen jämfört med befintlig situation. Dessutom kommer ytterligare rening av dagvattnet ske i Kyrkvikens skärbassänger. Sammantaget bedöms inte exploateringen innebära en negativ påverkan på recipienternas möjlighet

att uppnå beslutade MKN. Förutsättningen för detta är att föreslagna åtgärder genomförs och att anläggningarna underhålls regelbundet.

Tabell 7. Föroreningsmängder (kg/år) i dagvatten från utredningsområdet i befintlig situation och framtida situation med och utan åtgärder. Gröna rutor representerar en minskning jämfört med befintlig situation som är mer än 10%, och röda rutor anger en ökning över 10 %.

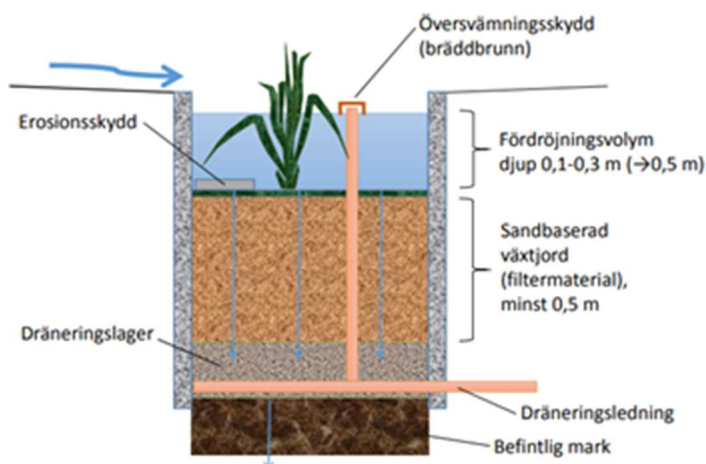
Ämne	Befintlig situation	Framtida situation utan rening		Framtida situation med rening	
	kg/år	kg/år	%	kg/år	%
Fosfor (P)	0,14	0,16	14	0,06	-58
Kväve (N)	3,06	4,41	44	1,3	-57
Bly (Pb)	0,01	0,01	36	0,002	-82
Koppar (Cu)	0,02	0,05	108	0,004	-82
Zink (Zn)	0,05	0,15	203	0,01	-82
Kadmium (Cd)	0,0004	0,001	206	0,0001	-67
Krom (Cr)	0,01	0,01	-26	0,003	-70
Nickel (Ni)	0,01	0,01	30	0,002	-73
Kvicksilver (Hg)	0,0001	3,2E-05	-54	9,4E-06	-86
Suspenderade partiklar (SS)	20,42	46	126	14	-31
Benso(a)pyren (BaP)	1,07	0,35	-67	0,07	-94
Antracen (ANT)	3,5E-05	3,0E-05	-15	9,5E-06	-73
PBDE 47	2,9E-05	2,8E-05	-4	8,3E-06	-71
PBDE 99	3,1E-07	4,9E-07	59	1,5E-07	-52
PBDE 209	3,8E-07	6,1E-07	60	1,8E-07	-52

6.1.2 Beskrivning av föreslagna lösningar

Regnbäddar

Regnbäddar, även kallade växtbäddar eller biofilter, är planteringsytor som kan fördröja och rena dagvatten. Principskissen som presenteras i Figur 19 visar hur växtbädden är uppbyggd. I botten finns ett dräneringslager av exempelvis makadam, följt av växtjord som utgör ett filtermaterial. Ovanpå filtermaterialet skapas en fördröjningsvolym genom att sänka ner regnbädden jämfört med omgivande mark, och det är i denna yta som majoriteten av fördröjningen sker. Reningen sker dels genom sedimentation och mekanisk filtrering i filtermaterialet, och dels genom biologiska och kemiska processer kopplat till växtligheten.

En nedsänkt växtbädd rekommenderas att vara 1 m djup, men kan i vissa fall minskas till 600-700 mm och fortfarande ha en fungerande rening (SVOA, 2017). Föroreningsmodelleringen i denna utredning utgår från standarddimensionerna i StormTac, dvs ett 350 mm tjockt dräneringslager av makadam, ett 450 mm tjockt lager av filtermaterial samt ett 100 mm tjockt materialavskiljande lager mellan dessa. Fördröjningsdjupet ovanför regnbädden är satt till 10 cm. Biofilter kan utformas med dräneringsledning eller ha öppen botten som tillåter infiltration till omgivande mark och grundvatten.



Figur 19. Principskiss för nedsänkt växtbädd. Illustration av WRS hämtad från Stockholm Vatten och Avfall (SVOA).

Det är viktigt att se till att det finns ett inlopp för vattnet till växtbädden, exempelvis i form av ett avbrott i rabattens kantsten. Ett exempel på detta visas i Figur 20. Vatten kan också ledas in i regnbädden via sandfång eller brunnar. Om dagvatten avleds ytligt till regnbäddar bör inloppet förses med en sedimentationshåla eller erosionsskydd. Detta för att motverka igensättning av filtermaterialet och att filtermaterialet sköljs bort vid kraftiga regn. Över tid kan regnbäddens yta sättas igen av partiklar i dagvattnet. Därför behöver ytskiktet på regnbädden luckras och bytas ut regelbundet. Detta förhindrar också att bundna föroreningar frisätts från växtbäddens yta. I övrigt omfattar skötseln allmän växtskötsel och ogrärensning samt rensning och tömning av inlopp och bräddavlopp (VA-guiden, u.å).

Biofilter kan ge positiva effekter för biologisk mångfald. Vid anläggning av biofilter är det viktigt att göra ett informerat val kring val av växtlighet eftersom dessa behöver tåla väldigt blöta förhållanden under kortare perioder, samtidigt som de behöver klara av torka. Exempel på lämplig växtlighet finns i Växtlistan producerad av VA SYDs satsning Plats för vattnet (VA SYD, 2020).



Figur 20. Exempel på hur ett avbrott i kantstenen kring en växtbädd kan användas för att skapa ett inlopp för dagvattnet. Bild av WRS hämtad från Stockholm Vatten och Avfall (SVOA).

Rännदार och dagvattenrännor

En rännadal är en ränna av något slag som sluttar från huset och leder bort vattnet från stuprörets utkastare. Rännadalen kan utgöras av exempelvis skålade plattor, tegel eller hängrännor (VA SYD, u.å). Syftet är att leda vattnet bort från fasaden och till exempelvis en gräsyta, en brunn eller till regnbäddar.

Dagvattenrännor (exempelvis av typen Aco-Drain) kan användas för att samla vatten från lite större områden och leda det till den avsedda reningsanläggningen. Kreativ användning av dagvattenrännor kan bidra positivt till gestaltning och att synliggöra dagvatten inom planområdet. Dagvattenrännor behöver kontrolleras regelbundet för att inte sättas igen av löv och smuts.

6.2 FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER FÖR HANTERING AV SKYFALL

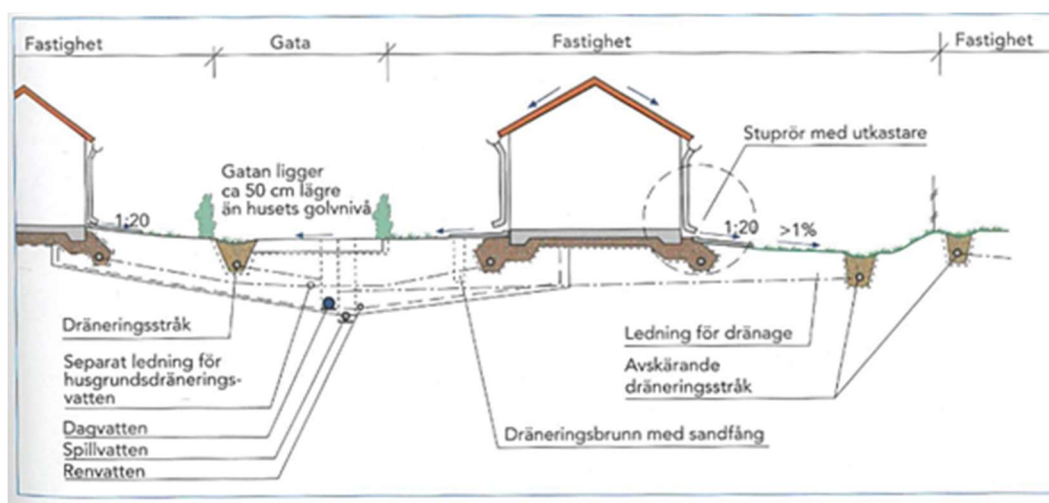
Generellt indikerar skyfallsanalysen att den föreslagna höjdsättningen fungerar väl för ytlig avledning av skyfall. Inga särskilda åtgärder bedöms därför behövas inom kvarteret. Nedan listas några generella rekommendationer för att se till att dagvatten- och skyfallshanteringen i området ska fungera väl.

- För att säkerställa att dagvatten vid icke-extrema regnhändelser leds till regnbäddar för rening bör uppsamlade rännor eller liknande användas. Vid regn som är större än det dimensionerande 30-årshändelser kan vatten bräddas från rännor och regnbäddar och avrinna ytligt mot skyfallsleder och utpekade lågpunkter.

Säkerställa fungerande bräddpunkter från tänkta lågpunkter på innergården för att förhindra stående vatten på oönskade platser. På kvartersmarkens innergård är det generellt sett mycket viktigt att

höjdsättningen medger en ytlig avledning mot öppningarna i huskroppen. Annars riskerar vatten att ansamlas mot fasaderna vid kraftiga regn.

- För byggnader bör rekommendationerna i Svenskt Vattens publikation P105 följas, se Figur 21 nedan. Dessa innebär bland annat att de närmsta 3 m invid en byggnad bör ges en lutning av 1:20 ut från byggnaden, medan markytan längre ut kan ha en flackare lutning. Gator ska också ligga ca 50 cm lägre än golvnivån på byggnaderna.
- Höjdsättning enligt principerna ovan minskar även risken att vatten rinner in i garaget, som har sin infart på kvarterets västra sida. En trottoar som är upphöjd i förhållande till gatan och förses med kantsten bidrar också till att hindra vatten från gatan från att rinna in i garaget.
- Vid höjdsättning av ytorna mot Järlaleden och Planiaavägen behövs samråd och dialog med övriga exploateringsprojekt i området för att säkerställa fungerande avrinning mot Järlasjön.



Figur 21 21. Illustration av höjdsättningsrekommendationer (Svenskt Vatten P105, 2011).

6.3 ÅTGÄRDER PÅ ALLMÄN PLATS

Denna utredning avser kvartersmark. Dagvattenåtgärder för allmän plats redovisas i en separat utredning (COWI, 2025).

7 SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER

I denna utredning undersöktes förutsättningar för dagvattenhantering på quartersmark inom planområdet Sydvästra Plania. Åtgärder för rening och fördröjning av dagvatten har tagits fram, och en skyfallskartering i SCALGO Live har genomförts.

Nedan följer en sammanfattning av de viktigaste slutsatserna och rekommendationerna:

- Marken i planområdet är delvis mycket förorenad. Även om sanering genomförs bedöms det inte vara lämpligt med infiltration av dagvatten i området.
- En stenkista som hanterar dagvatten från idrottshallens tak finns eventuellt inom quartersmarken. Denna måste beaktas vid den kommande exploateringen.
- Inom planområdet föreslås totalt 24 regnbäddar på innergården och 19 regnbäddar på utsidan av byggnaden för rening och fördröjning av dagvatten. Ytbehovet för regnbäddarna uppgår till ca 420 m² och enligt föreslagen situationsplan finns ca 570 m² regnbädd planerade. Regnbäddarna föreslås anläggas med en 10 cm tomvolym ovanpå växtbäddsytan för fördröjning enligt Nacka kommuns dagvattenstrategi.
- Ett erforderligt fördröjningsbehov av 43 m³ har beräknats för utredningsområdet. Tillgänglig fördröjningsvolym för utredningsområdet är 142 m³, dvs fördröjningskravet klaras av.
- Utloppet från regnbäddarna föreslås att vara strypt för att motsvara flödet i befintlig situation. Utflödet leds, efter behandling i regnbädd, via dagvattenledningsnät till förbindelsepunkt i lokalgatan. Ledningarna planeras i första hand att anläggas inom quartersmark, men det kan bli nödvändigt att ta allmän platsmark i anspråk på grund av platsbrist.
- En skötselplan för regnbäddarna bör upprättas av fastighetsägaren för att säkerställa deras funktion över tid.
- Den föreslagna höjdsättningen fungerar väl för att avleda skyfall. Vid detaljprojektering behöver hänsyn tas till föreslagen skyfallshantering, i kombination med rekommendationer i Svenskt Vattens P105, för att säkerställa att vatten leds bort från entréer och fasader.
- Dagvattenledningars dimensioner och exakta placering inom quartersmarken har inte utretts i denna utredning. Detta behöver utredas närmare i kommande detaljprojektering för att säkerställa att erforderliga lutningar och dimensioner kan rymmas inom quartersmarken, samt delar av den allmänna platsmarken, och anslutas till ledning längs lokalgatan.

8 REFERENSER

MSB (2017). Vägledning för skyfallskartering: tips för genomförande och exempel på användning. Publikationsnummer: MSB1121 Tillgänglig: [Vägledning för skyfallskartering : tips för genomförande och exempel på användning \(msb.se\)](#) [2023-12-06]

COWI (2025). *Dagvattenutredning Sydvästra Plania, Nacka kommun*. Daterad 2025-06-19.

Nacka kommun (2021). *Dagvattenrening i Kyrkviken/Järlasjön*. Tillgänglig: [Dagvattenrening i Kyrkviken/Järlasjön | Nacka kommun](#) [2023-12-06].

Orbicon (2017). *Sydvästra Plania: Kompletterande miljötekniska markundersökningar. Resultatrapport*. Tillgänglig: [Underlag - Markundersökning.pdf \(nacka.se\)](#) [2023-12-06]

Orbicon (2019). *Sydvästra Plania: Kompletterande miljötekniska markundersökningar. Resultatrapport*.

SCALGO Live, 2025. <https://scalgo.com/live/global>

Stockholm vatten och avfall (SVOA) (2017). *Nedsänkt växtbädd*. Tillgänglig: [Nedsänkt växtbädd](#) [2023-12-06]

StormTac, version 25.1.4 (2025). Använt under maj 2025. Tillgänglig: [StormTac Web](#)

VA-guiden (u.å.) *Nedsänkta växtbäddar*. Tillgänglig: [Nedsänkta växtbäddar | VA-guiden \(vaguiden.se\)](#) [2023-12-06]

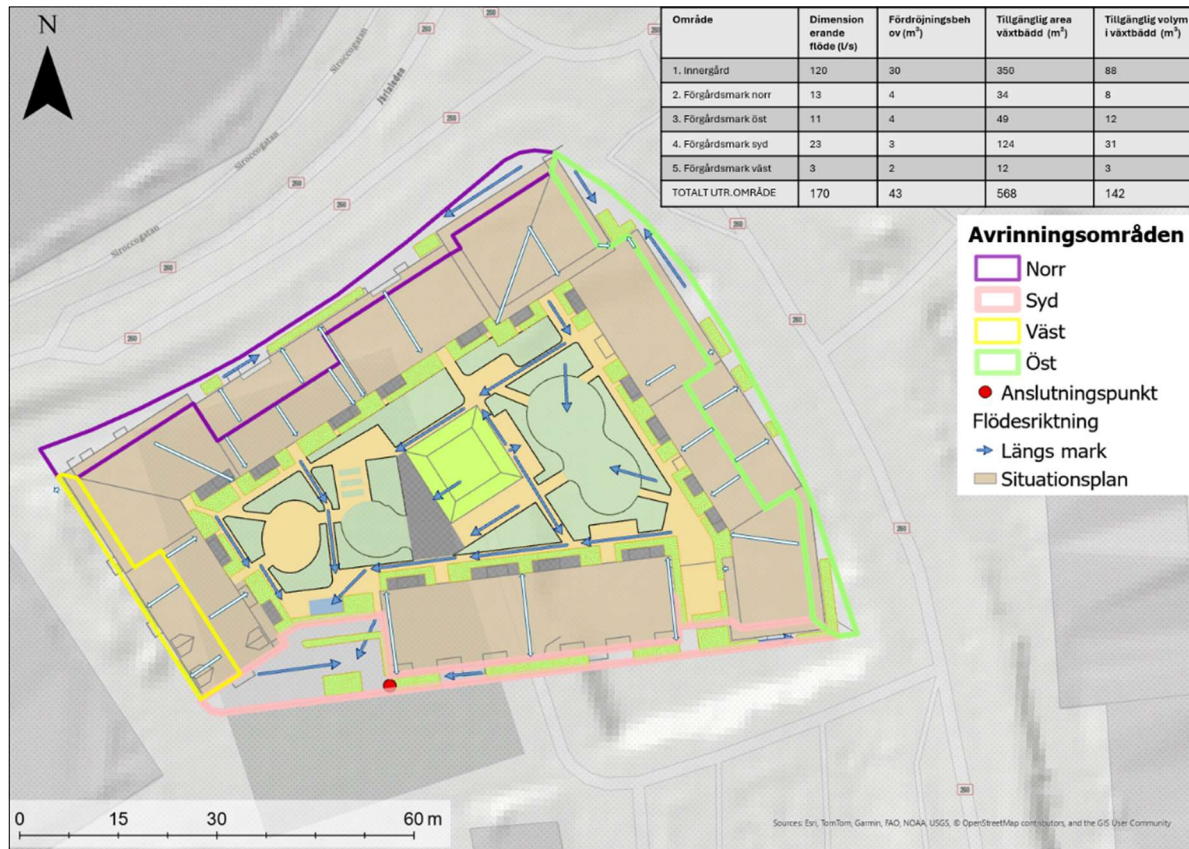
VA SYD (2020). *Växter som passar i en regnrabatt*. Tillgänglig: [Växter som passar i en regnrabatt](#) [2023-12-06]

VA SYD (u.å.). *Rännal - Plats för vattnet (vasyd.se)* [2023-12-06]

VISS (2021). *Järlasjön*. Tillgänglig: [Järlasjön - Sjö - VISS - VattenInformationsSystem för Sverige \(lansstyrelsen.se\)](#) [2023-11-29]

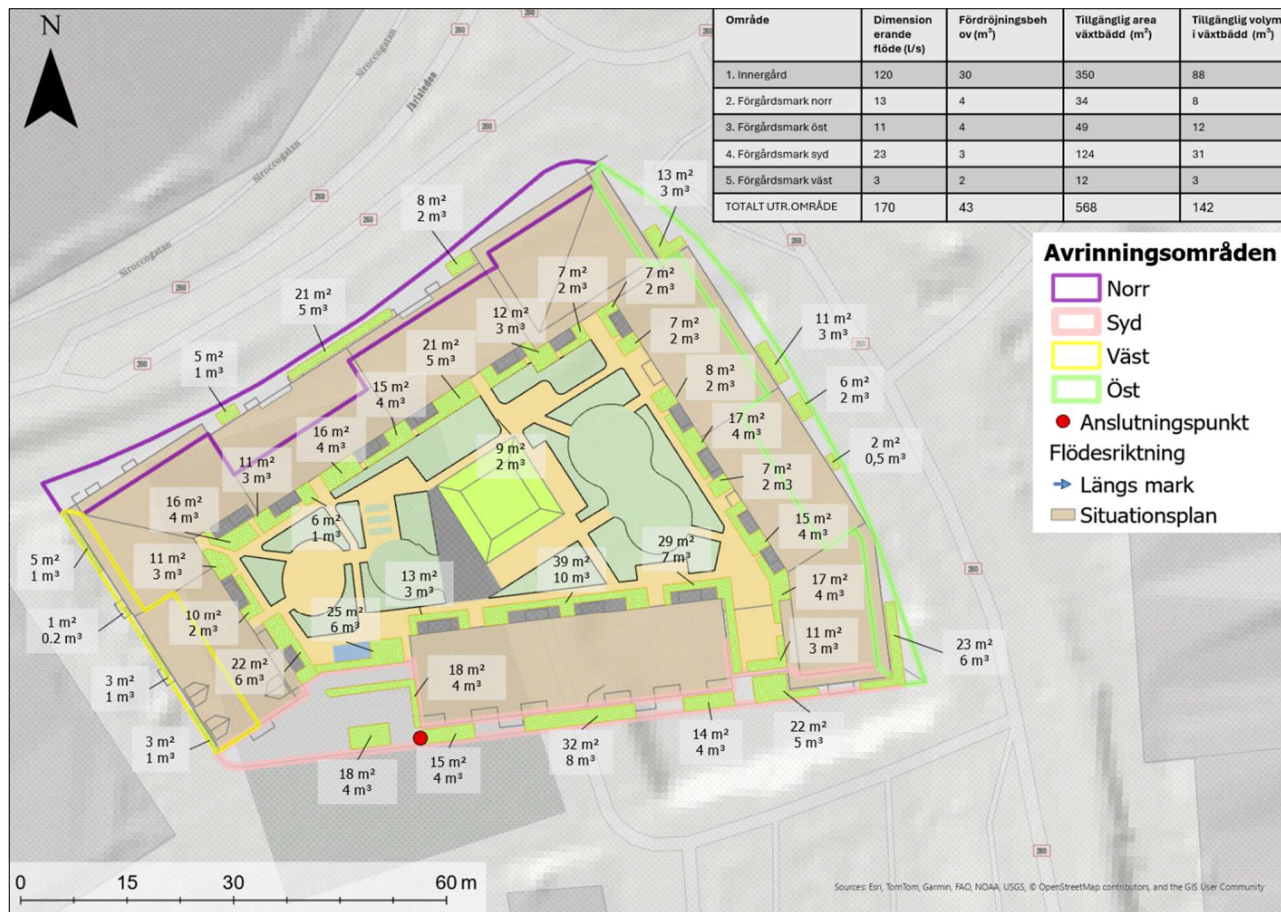
9 Bilagor

9.1 BILAGA 1



Bilaga 1. Avvattningsplan med föreslagen dagvattenhantering samt flödesriktningarna från tak och längs marken. Områden som inte är markerad enligt teckenförklaringen räknas som innersgård.

9.2 BILAGA 2



Bilaga 2. Avvattningsplan med beräknad area (m²) och volymen (m³) för dagvattenhanteringsförslagen regnbäddarna. Områden som inte är markerad enligt teckenförklaringen, räknas som innergård.

9.3 BILAGA 3

Se bifogat dokument "Resultatrapporter från StormTac".