

DAGVATTENUTREDNING

Sydvästra Plania, Nacka kommun

2023-01-19



Skiss över det aktuella planområdets framtida utformning.

Nacka kommun:

Matilda Nilsson

COWI:

Utförd av: Katja Efring & Pontus Belvér
Granskad & godkänd: Sabah Al-Shididi

SAMMANFATTNING	4
1 INLEDNING	6
1.1 BAKGRUND OCH SYFTE	6
1.2 UPPDRAGET	7
2 FÖRUTSÄTTNINGAR	9
2.1 UNDERLAG	9
2.2 SAMMANFATTNING AV TIDIGARE UTREDNINGAR	10
2.3 DAGVATTENHANTERING I NACKA	13
2.3.1 <i>Vattendirektivet & Nackas lokala miljömål</i>	13
2.3.2 <i>Nackas dagvattenstrategi</i>	14
2.3.3 <i>Anvisningar och principiösa lösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats</i>	14
2.3.4 <i>Dimensionering</i>	15
2.4 OMRÅDESBESKRIVNING	15
2.4.1 <i>Allmän områdesbeskrivning</i>	15
2.4.2 <i>Avrinningsområdet</i>	18
2.4.3 <i>Befintlig dagvattenhantering</i>	21
2.4.4 <i>Mark- och grundvattenförhållanden</i>	23
2.5 RECIPIENT	25
2.5.1 <i>Järlasjön</i>	25
2.5.2 <i>Sicklasjön</i>	27
3 PLANERAD EXPLOATERING	29
3.1 ÖVERSIKT	29
3.1.1 <i>Ytavrinning efter exploatering</i>	30
4 BERÄKNINGAR	32
4.1 MARKANVÄNDNING	32
4.1.1 <i>Befintlig situation</i>	32
4.1.2 <i>Framtida situation</i>	34
4.2 FLÖDEN	36
4.2.1 <i>Regn och klimatfaktor</i>	36
4.2.2 <i>Rinntid</i>	36
4.2.3 <i>Återkomsttid</i>	37
4.2.4 <i>Flöde</i>	37
4.3 MAGASINSVOLYMER	37
4.4 FÖRORENINGAR	39
4.4.1 <i>Osäkerheter</i>	40
5 FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING	42
5.1 ÅTGÄRDER PÅ ALLMÄN PLATS	42
5.1.1 <i>Beskrivning av föreslagen lösning</i>	42
5.1.2 <i>Föroreningsbelastning efter rening och fördröjning</i>	44
5.1.3 <i>Beskrivning av föreslagen reningsanläggning – Regnbäddar</i>	46
5.1.4 <i>Dimensionering av dagvattenledning</i>	47
5.2 ÅTGÄRDER PÅ KVARTERSMARK	51
5.3 SKYFALLSHANTERING	52
5.3.1 <i>Befintlig situation</i>	52
5.3.2 <i>Framtida situation utan åtgärder</i>	54
5.3.3 <i>Föreslagna åtgärder</i>	57

5.4	VERKSAMHETSOMRÅDE FÖR DAGVATTEN	61
6	SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER	62
7	REFERENSER	64

BILAGA 1 – AVVATTNINGSPÅN (A3)

BILAGA 2 – LEDNINGSPÅN OCH SEKTIONER

BILAGA 3 – TVÄRSEKTIONER REGNBÄDDAR

BILAGA 4 – STORMTAC RAPPORTER

GRANSKNINGSHANDLING

SAMMANFATTNING

Nacka kommun arbetar med en detaljplan för området Sydvästra Plania i stadsdelen Sickla, 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 sju-spelarplaner samt utökade ytor för Sickla skola. COWI AB har fått i uppdrag att genomföra en dagvatten- och skyfallsutredning för det aktuella planområdet. Utredningen har uppdaterats utifrån aktuella förutsättningar under november/december 2023.

Utredningen ger förslag för dagvattenhantering i området Sydvästra Plania i stadsdelen Sickla som omfattar följande:

- Skyfallskartering och analys för hela området via Scalgo, som screening för 100-årsregn, båda för situationer som befintlig, framtida och framtida med åtgärder.
- Dagvattenhantering för planområdet. Eftersom kvartersmark och skolan inom planområdet utredas separat, användas utloppsflöde och -halter från skolan och kvartersmark som input i denna utredning.
- Fördröjning och rening av kvartersmark händer inom kvartersmarksområdet. Input från kvartersmark är flöde efter utjämning och halter efter rening.
- Input från skolområdet är flöde och halter antas vara oförändrat i framtida situation gentemot befintlig situation.
- Utredningen ger förslag av åtgärd i framtida situation för allmän platsmark och bollplaner, som tar input från skolan och kvartersmark i beaktning.

Dagvattenrecipienterna för planområdet är Järlasjön och Sicklasjön. Sjöarna är framför allt känsliga för fosfor, och belastningen av näringsämnen och övriga föroreningar från dagvatten får inte öka och ska helst minskas jämfört med nuläget.

Marken inom planområdet är delvis mycket förorenad. Infiltration av dagvatten bedöms därför inte vara lämpligt, utan dagvattnet bör i stället fördröjas i täta anläggningar och avvattnas direkt till ledning.

Flödet ut från planområdet får inte öka jämfört med befintlig situation. Dimensionerande flöden har beräknats för ett 30-årsregn med en klimatfaktor på 1,25. I befintlig situation är det dimensionerande flödet från planområdet ca 916 l/s till Järlasjön och ca 19 l/s till Sicklasjön. I framtida situation är flödet till Sicklasjön oförändrat, medan flödet mot Järlasjön ökar till ca 1004 l/s om inga åtgärder vidtas. Ökningen av flödet mot Järlasjön beror framför allt på en ökning av den reducerade arean inom bollplanerna.

Erforderlig fördröjningsvolym för flödesutjämning är ca 276 m³ för hela planområdet utan kvartersmarken. Enligt Nacka kommuns "Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats" ska en regnvolyms motsvarande 10 mm per reducerad area fördröjas med avseende på rening. Reningsvolymen beräknas även i Storm Tac. Den största av dem väljas som reningsvolym. Den totala volymen som krävs för rening är ca 289 m³ för hela planområdet (dvs inklusive kvartersmarken). Reningsvolym utan kvartersmarken är 179 m³. Total erforderlig volym

inom planområdet är 139 m³. Erforderlig fördröjningsvolym inom allmän plats och bollplanerna uppgår till ca 97 m³.

Valt reningsvolym och erforderlig fördröjningsvolym tillsammans blir erforderlig fördröjningsvolym för flödesutjämning. Detta blir ca. 276 m³ för planområdet utan kvartersmarken och ca. 438 m³ för planområdet inklusive kvartersmarken.

Nedsänkta regnbäddar föreslås för rening och fördröjning av dagvatten inom planområdet. För allmän platsmark är ytbehovet ca 179 m², medan ytbehovet för bollplanerna uppgår till ca 309 m². Regnbäddarna föreslås anläggas med en 20 cm tomvolym ovanpå växtbäddsyta för fördröjning enligt Nacka kommuns anvisningar för dv-hantering på kvartersmark och allmän plats. Utloppen från regnbäddarna är strypta så att utflödet understiger flödet i befintlig situation. Utflödet från regnbäddarna leds till dagvattenledningarna, utan infiltration till omgivande mark. Dagvatten kan ledas till regnbäddarna med hjälp av självfallsavrinning beroende på dimensionering och utformning av markyta vid projektering.

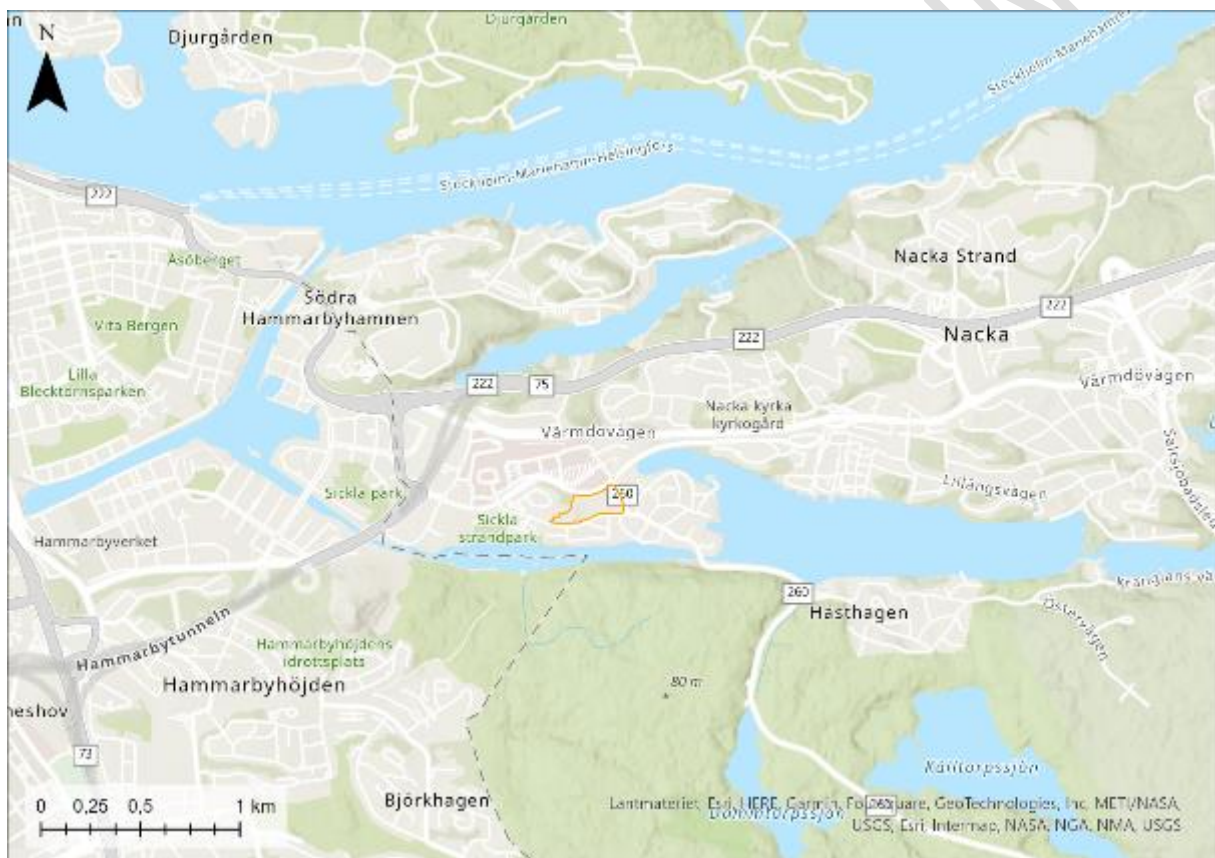
Skyfallskarteringen i SCALGO Live visar att det inte uppstår några särskilt kritiska översvämningssytor inom planområdet i framtida situation. Översvämningssytor på Planlavägen norr om planområdet, som pekats ut i tidigare skyfallskarteringar, kan åtgärdas med hjälp av den nya höjdsättning av vägen som föreslagits i en förstudie. Inom planområdet bidrar också bollplanerna i den sydöstra delen av planområdet till att fördröja skyfall och minska belastningen på Planlavägen. Denna utredning föreslår också att GC-vägen söder om skolområdet justeras så att skyfallsvatten avleds mot allmän plats. Detta för att minska belastningen på den lågpunkt som finns i bostadsområdet söder om aktuellt planområde.

I denna utredning har flödet och trycknivån inte kopplats mellan dagvattenutredning, preliminär VA-projektering och skyfallsanalys. En hydrodynamisk modell som kan kopplar alla tre delarna i en modell som beskriver ledningssystemet, diken, fördröjningsmagasin/regnbäddar och ytvattenavrinning kan tillämpas för att verifiera scenarier vid 30-årsregn samt för skyfall vid 100-årsregn. Därmed kan åtgärdernas funktion bekräftas mot hållbara lösningar, där växling mellan de tre delarna av utredningar kan verifieras.

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 sju-spelarplaner samt utökade ytor för Sickla skola. Detaljplanen ska även bidra till stadsmässighet genom ny bebyggelse i korsningen Planiavägen/Järlaleden med lokaler i bottenvåningen, nya mötesplatser samt ny infrastruktur där det finns ett fokus på en trafiksäker miljö kring skola och idrott.

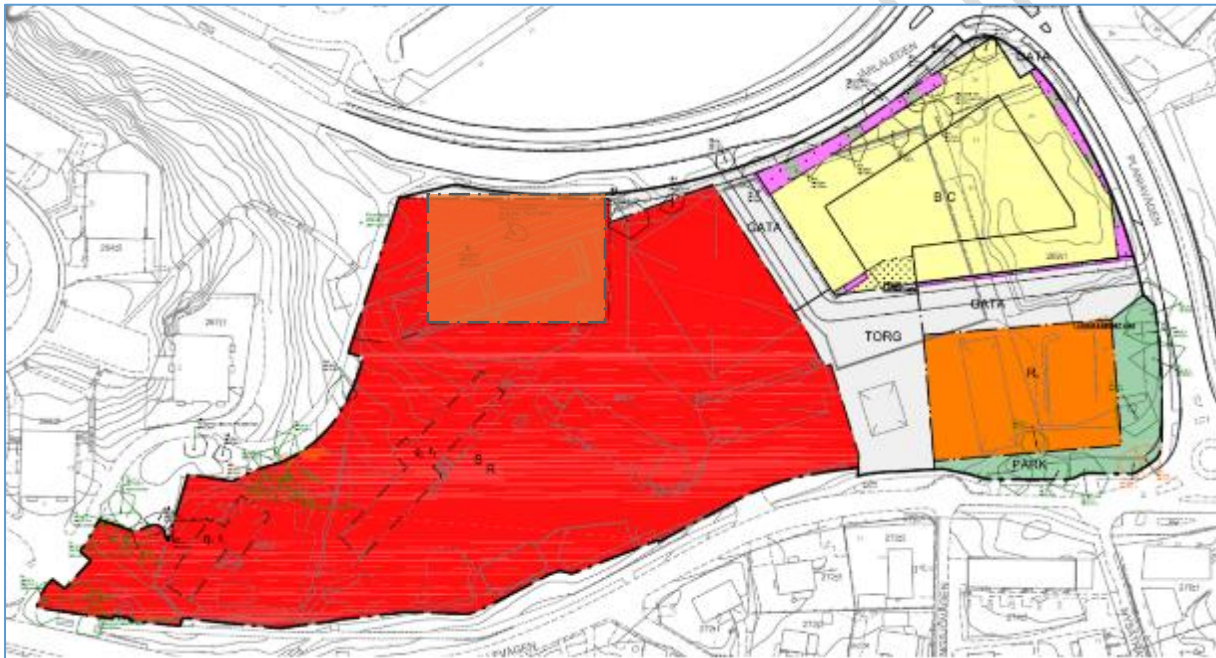


Figur 1. Översiktsskarta som visar planområdets lokalisering i Nacka kommun. I väst finns Stockholms stad, i söder finns Sicklasjön och Nackareservatet, och i öster finns Järlasjön.

Arbetet med detaljplanen påbörjades under 2016 och ett samråd hölls år 2017. Ett antal utredningar togs fram för detaljplanen och för 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, och efter en markanvisningstävling för den östra delen av planområdet har ett förslag på struktur upprättats. En översiktlig indelning av planområdet i planerad situation visas i Figur 2.

Sedan samrådet år 2017 har strukturen arbetats om i så stor omfattning att det finns behov av en ny dagvattenutredning för planområdet. Huvudsyftet med denna dagvattenutredning kan sammanfattas i följande fyra punkter:

- Utreda förutsättningarna för en hållbar dagvattenhantering i planområdet.
- Vilka åtgärder som krävs för att följa miljö kvalitetsnormerna. Målsättningen ska vara att utgående dagvatten ska vara lika rent eller renare än före utbyggnad. Om det visar sig att det inte är möjligt att rena dagvattnet inom detaljplaneområdet redovisas behovet av kompensationsåtgärder utanför planområdet efter dialog med kommunen.
- Vilka åtgärder som behövs för att fördröja dagvattnet så att flödena inte ökar efter exploatering
- Visa hur skyfall upp till 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 ska avledas ytligt till platser som är lämpliga att ta emot det, eller där det gör minst skada.



Figur 2. Översikt över planområdet. Yttre svart linje markerar ungefärlig plangräns. Röd yta visar skolområdet och gula områden markerar kvartersmark. Orange ytor utgör planerade bollplaner. Källa: Presentationsunderlag från granskningsmöte med Nacka kommun 2023-11-07. Figuren har modifierats något.

1.2 UPPDRAGET

COWI AB har fått i uppdrag av Nacka kommun att utföra en dagvatten- och skyfallsutredning för detaljplanen Sydvästra Plania utifrån uppdaterad struktur och aktuella underlag. Befintliga 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 inkludera hela planområdet. Åtgärder för dagvattenhantering ska dock endast föreslås för allmän platsmark och för bollplanerna. Se planområdet och indelning av de olika delområdena i Figur 3 nedan.

Utredningsområdet beskrivs i närmare detalj i avsnitt 2.4. Kvartersmarken har utretts närmare i en separat utredning, och resultaten från denna utredning presenteras kortfattat i denna utredning. Underlag för skolområdet och information om kvartersmarken har inkluderats i utredningen för att kunna beskriva påverkan från planområdet i sin helhet.

Skyfall och översvämningsrisk ska undersökas med hjälp av SCALGO Live. Skyfallsanalysen ska omfatta hela planområdet och åtgärder för säker skyfallshantering ska föreslås.

Slutligen ska en översiktlig kostnadsuppskattning för de föreslagna anläggningarna tas fram.

I november 2023 fick COWI i uppdrag att uppdatera utredningen utifrån aktuellt underlag och synpunkter på den ursprungliga utredningen.



Figur 3. Indelning av planområdet i olika egenskapsområden. Orange område är kvartersmark, gröna områden är allmän platsmark, turkosa områden är bollplanerna och blåa områden tillhör skolområdet. Dagvattenåtgärder ska endast föreslås för allmän platsmark samt bollplanerna.

Uppdragsledare för utredningen är Sabah Al-Shididi. Handläggare är Katja Eftring och teknikstöd är Frida Kvarnerot. Platsbesök har genomförts av Saga Kallner och Jakob Lindvall har ansvarat för att ta fram förslag på dagvattenledningsnät inom området samt ritningar och tvärsektioner för föreslagen lösning. Denis Van Moeffaert är granskare för utredningen.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

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

2.1 UNDERLAG

Ett platsbesök genomfördes av COWI 2023-03-27. Därtill har följande underlag beaktats i den aktuella utredningen:

- Dagvattenutredning Sydvästra Plania. Water Revival Systems (WRS), 2017-03-24.
- Fördjupad VA-utredning och förprojektering av VA-nätet i delar av Nacka stad, Dagvattenhantering. Sweco, 2018-06-04.
- PM Dagvatten (Sickla skola). NOVAMARK, 2019-04-04.
- Skyfallsanalys för Västra Sicklaön. DHI, 2014-11-26, rev 2016-10-17.
- Skyfallsutredning Sickla Järta. Ramboll, 2017-09-13.
- Inriktningsbeslut och svar på återremiss för stadsbyggnadsprojekt Sydvästra Plania i Sickla. Kommunstyrelsen Nacka kommun, 2020-12-01.
- Inmätningar höjddata:
 - *Höjddata 1x1 m grid* (dwg). Erhållet 2023-03-24.
 - *Inmätning_befintlig* (dwg). Erhållet 2023-03-24.
 - *Inmätning bef vid hus D 230209_justerad* (dwg). Erhållet 2023-03-24.
 - *19033_Sickla Skola* (dwg). Erhållet 2023-03-24.
- Ledningsunderlag via Ledningskollen (2023-03-24).
- Skiss över framtida ledningsdragning, NVOA.
- Förutsättningar från startmöte med Nacka kommun, 2023-03-27.
 - Presentationsmaterial (PPT)
 - Pågående arbeten
 - Skiss över framtida dagvattennät
- Lokalt åtgärdsprogram för Järlasjön och Sicklasjön. WRS, 2020-06-24.
- Presentationsmaterial (PPT) om föroreningsituationen (*Presentation_Föroreningar2023*). Nacka kommun, erhållet 2023-03-29.
- Resultatrapporter för Kompletterande miljötekniska markundersökningar för Sydvästra Plania. Orbicon, 2017-03-27 samt 2019-07-04.
- Uppdaterad höjddata (befintlig situation):
Järlaleden_Planlavägen_och_Sydvästra_Plania_20230413_SWEREF991800_RH2000 (dwg). Erhållet 2023-07-03.
- Möten med Nacka kommun m.fl. (2023-11-08 samt 2023-12-08).
- Plankarta med indelning egenskapsområden: *DP_sydvästaplania_samråd2_231107* (dwg). Erhållet 2023-11-29.
- Situationsplan allmän plats: *L-30-P-SI02-001* (dwg). Erhållet 2023-11-29
- Underlag ny utformning skolområde (dwg samt pdf ritningar). Erhållet 2023-11-09, 2023-11-17 samt 2023-11-29.
- Uppdaterad höjdsättning framtida situation (erhållet 2023-11-29):
 - Höjder allmän plats: *L-30-P-SI02-003* (dwg)
 - Höjder ny lokalgata: *T-05-P-SI02-101* (dwg)

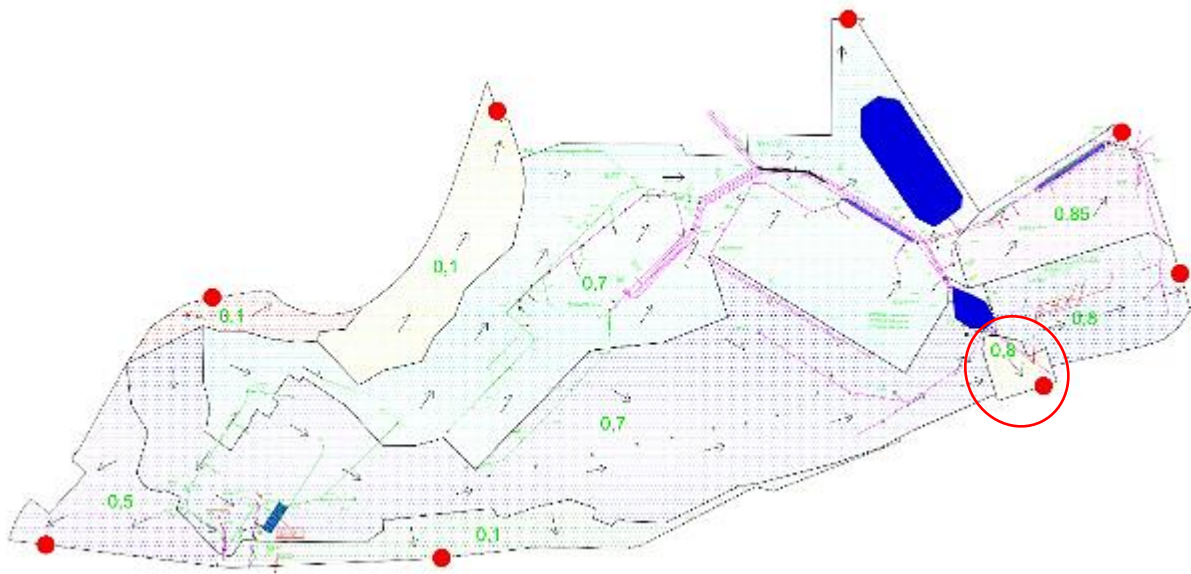
- Höjder mittlinje Järlaleden/Planiavägen: *T-02-P-S102-004* (dwg)
- Övriga ytor Järlaleden/Planiavägen: *T-02-V-S102-F01* (dwg)
- Dagvattenutredning Kvartersmark inom Sydvästra Plania, Bonava. COWI, 2023-12-08.
- Dagvattenstrategi Nacka kommun, 2018-04-09.
- Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats, Version 4. Nacka kommun, 2022-10-12.

2.2 SAMMANFATTNING AV TIDIGARE UTREDNINGAR

Ett antal dagvatten- och skyfallsutredningar har genomförts för planområdet och stadsdelen i stort. WRS har tagit fram en dagvattenutredning för detaljplaneområdet inför samråd år 2017 (*Dagvattenutredning Sydvästra Plania*, 2017-03-24). Sedan denna togs fram har förutsättningarna och indelningen av detaljplanen ändrats. I den här utredningen uppdateras åtgärder och förslag enligt de nya förutsättningarna.

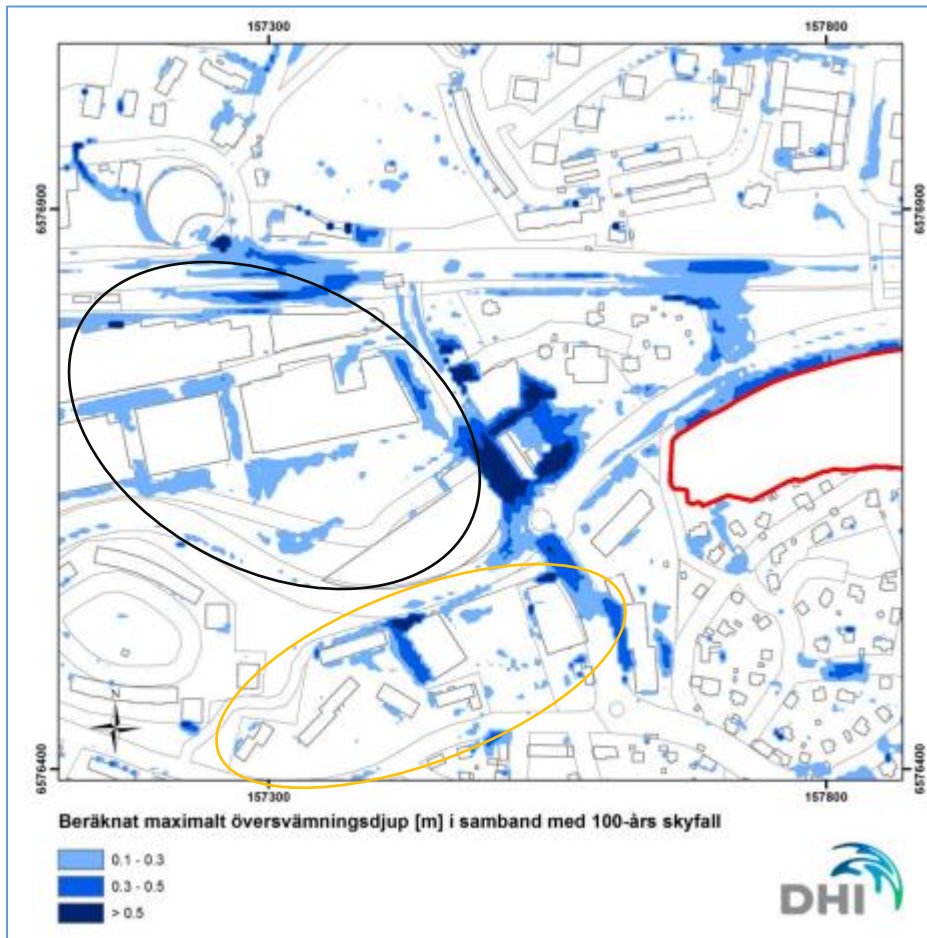
En fördjupad VA-utredning och förprojektering av VA-nätet togs fram av Sweco för Nacka stad 2018 (*Fördjupad VA-utredning och förprojektering av VA-nätet i delar av Nacka stad Dagvattenhantering*, 2018-06-04). I denna utredning föreslogs bland annat den skärmbassäng i Kyrkviken som nu är färdigställd. 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-års regn utan marköversvämning.

NOVAMARK har tagit fram ett *PM Dagvatten* (2019-04-04) för Sickla skola, som finns i den västra delen av planområdet. Utredningen utgår från en tidigare utformning av skolområdet och anslutande idrottsanläggningar, men har utgjort underlag för den detaljprojektering som senare tagits fram för området som visas i Figur 4 (Ritningsunderlag tillhandahållet av Nacka kommun 2023-11-29). I det senaste underlaget definieras ytliga delavrinningsområden och dagvattensystemet för skolområdet. Enligt underlaget uppgår den sammanlagda avrinningen mot allmän plats i öst till ca 180 l/s vid ett 20 års regn. Dagvattenhanteringen inom skolområdet omfattar två rörmagasin med en sammanlagd fördröjningsvolym på 18 m³, samt ett kassetmagasin på 13 m³. Enligt underlaget finns också två ytor i den östra delen som översvämmas vid skyfall, se Figur 4.



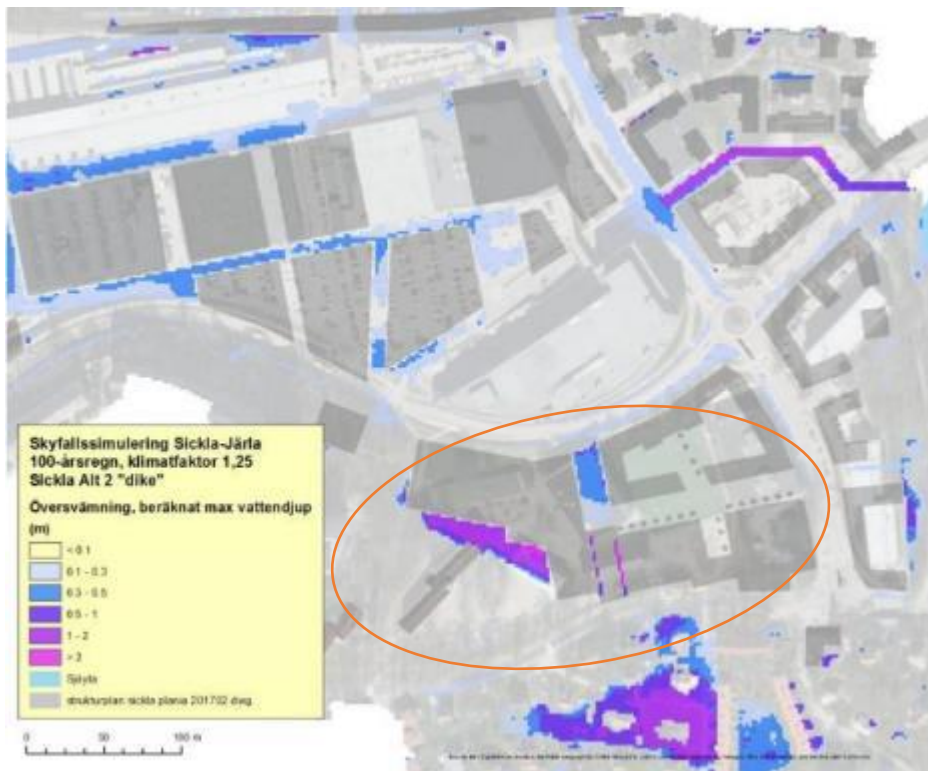
Figur 4. Illustration över avvattning och skyfallsvägar inom skolområdet (underlag tillhandahållt av Nacka kommun 2023-11-29). Större blå ytor är översvämningssytor vid skyfall, medan mindre blå rektanglar är underjordiska fördröjningsmagasin för dagvatten. Röda punkter visar ytliga utflödespunkter från områdets olika delavrinningsområden. Området som är inringat i rött planeras ledas om så att det avrinner mot allmän plats i öst.

Utöver ovannämnda dagvattenutredningar har ett antal skyfallsanalyser tagits fram för Nacka kommun. DHI har tagit fram en *Skyfallsanalys för Västra Sicklaön* (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 översvämningssområden finns vid Sickla köpcentrum strax norr om aktuellt planområde. Vid revideringen av DHI:s analys 2016 undersöktes hur ny framtagen höjdsättning för bl.a. Järlaleden och Planiavägen påverkar de identifierade översvämningssområdena. Den uppdaterade analysen visar att översvämningssdjupet på Planiavägen minskar något, samtidigt som översvämningssdjupet ökar något vid sidan av vägen, se Figur 5.



Figur 5. Illustration från DHI:s Skyfallsanalys för Västra Sicklaön. Kartan visar beräknat maximalt översvämningsdjup vid dagens 100-årsregn. Aktuell planområde 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 Planiavägen, norr om cirkulationsplatsen i korsningen med Järlaleden, till Järlasjön i öster (se Figur 6). Enligt kommunens tidplan kommer Planiavägen/Järlaleden inklusive skyfallsavledningen vara färdigställd 2026-2027.



Figur 6. Illustration från Rambolls Skyfallsutredning Säckla Järta (2017). Kartan visar beräknat maximalt översvämningsdjup vid ett 100-årsregn med klimatafaktor 1,25. Dikets sträckning syns i övre högra delen av bilden. Aktuellt planområde är inringat i orange.

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 webbplatsen

www.nacka.se/dagvatten.

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 ska ha senast vid utgången av ett visst årtal. *Ingen försämring av vattenförekomsternas 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.
- Miljö kvalitetsnormerna för ekologisk och kemisk status har samma rättsverkan.

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

Parallellt med utbyggnaden i Nacka tas även lokala åtgärdsprogram fram för att vattenförekomsterna ska uppnå God status i utsatt tid. Merparten av tillförseln av näringsämnen från land till vattenförekomsterna kommer via dagvattnet från den befintliga bebyggelsen. Därav kan åtgärder behövas även inom exploateringsområdet om en plats lämpar sig väl för reningsåtgärder för den befintliga bebyggelsen.

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. Läs mer på <http://miljobarometern.nacka.se/>

2.3.2 Nackas dagvattenstrategi

Dagvattenstrategin sammanfattar kommunens och VA-huvudmannens inriktningar för att nå en hållbar dagvattenhantering och beslutades i kommunstyrelsen 2018-04-09. 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.

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 kvartersmark 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:

- Begränsa avrinningen genom att minska andelen hårdgjorda ytor.
- Rena första 10 mm avrinnande vatten i LOD-anläggning (växtbädd, regnbädd el. liknande).
- Reducerade arean x 10 mm = volymen dagvatten som behöver kunna fördröjas ytligt på en LOD-anläggning innan en infiltration kan ske.
- Uppehåll vattnet i 6-12 h i attraktiv LOD-anläggning för rening innan vattnet kan dräneras vidare till dagvattenledning.
- Större flöden än 10 mm kan bräddas direkt till dagvattenledning
- Upprätta skötselplan och egenkontrollprogram för LOD-anläggningarna.
- Avled extrema regn ytligt.

Läs hela dokumentet, särskilt kapitel 4 om "Anvisningar och principer", på https://www.nacka.se/49648e/globalassets/underwebbar/teknisk-handbok/dokument/vatten-avlopp/anvisningar-for-dagvattenhantering_180322.pdf

2.3.4 Dimensionering

Dimensionering sker i enlighet med Svenskt Vattens P110 där rekommenderade säkerhetsnivåer anges för skador vid översvämningar. Dessa anges som återkomsttider för nederbörd och vattennivåer i sjöar och vattendrag. 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.

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.

Flödet ut från planområdet får inte öka jämfört med befintlig situation. Dimensionerande flöden har beräknats för ett 30-årsregn med en klimatkfaktor på 1,25. Jämfört med befintlig situation är flödet i framtida situation till Sicklasjön oförändrat, medan flödet mot Järlasjön ökar med ca. 45 l/s om inga åtgärder vidtas. Ökningen av flödet mot Järlasjön beror framför allt på en ökning av den reducerade arean inom bollplanerna.

För skydd mot skyfall ska åtminstone ett 100-årsregn kunna avledas eller tillfälligt fördröjas utan att skada byggnader.

För att klara en ökad framtida nederbördsintensitet pga klimatförändringar används klimatkfaktorn 1,25 för samtliga återkomsttider.

2.4 OMRÅDESBESKRIVNING

2.4.1 Allmän områdesbeskrivning

Planområdet och dess omgivning visas i Figur 7. Planområdet ligger i stadsdelen Sickla, strax söder om Sickla köpvarter. Mellan planområdet och Sicklasjön i söder finns ett villaområde. Även öster om planområdet finns ett villaområde (Nackanäs). Vid planområdets nordöstra hörn finns en stor rondell i korsningen mellan Järlaleden och Planivägen.



Figur 7. Översiktbild över planområdet i befintlig situation (ortofoto hämtat från SCALGO Live). Orange linje är föreslagen planområdesgräns, och blå cirkel markerar byggnad som rivits och ersatts med en ny, något större byggnad. Pilar indikerar fotoriktningar för bilderna i Figur 8 nedan.

Ett platsbesök i planområdet genomfördes den 27 mars 2023. Bilder från detta platsbesök visas i Figur 8 nedan. Inom planområdet finns en befintlig skol- och förskoleverksamhet i den västra delen. En ombyggnation av skolan hade påbörjats redan vid platsbesöket, och en av de befintliga skolbyggnaderna har rivits och har ersatts med en ny, något större byggnad (se blå markering i Figur 7). Mitt på området finns en idrottshall samt en befintlig bollplan med konstgräs. I den östra delen av planområdet finns en parkeringsplats samt en tom yta där det tidigare fanns en byggnad. Den östra delen av planområdet är relativt plan, medan den västra är mer kuperad.

Figur 8. Bilder från platsbesöket 2023-03-27. Bokstäverna refererar till fotoriktningarna i Figur 7. Beskrivning av bilderna finns nedanför.





Nedan följer en beskrivning av bilderna i Figur 8 ovan:

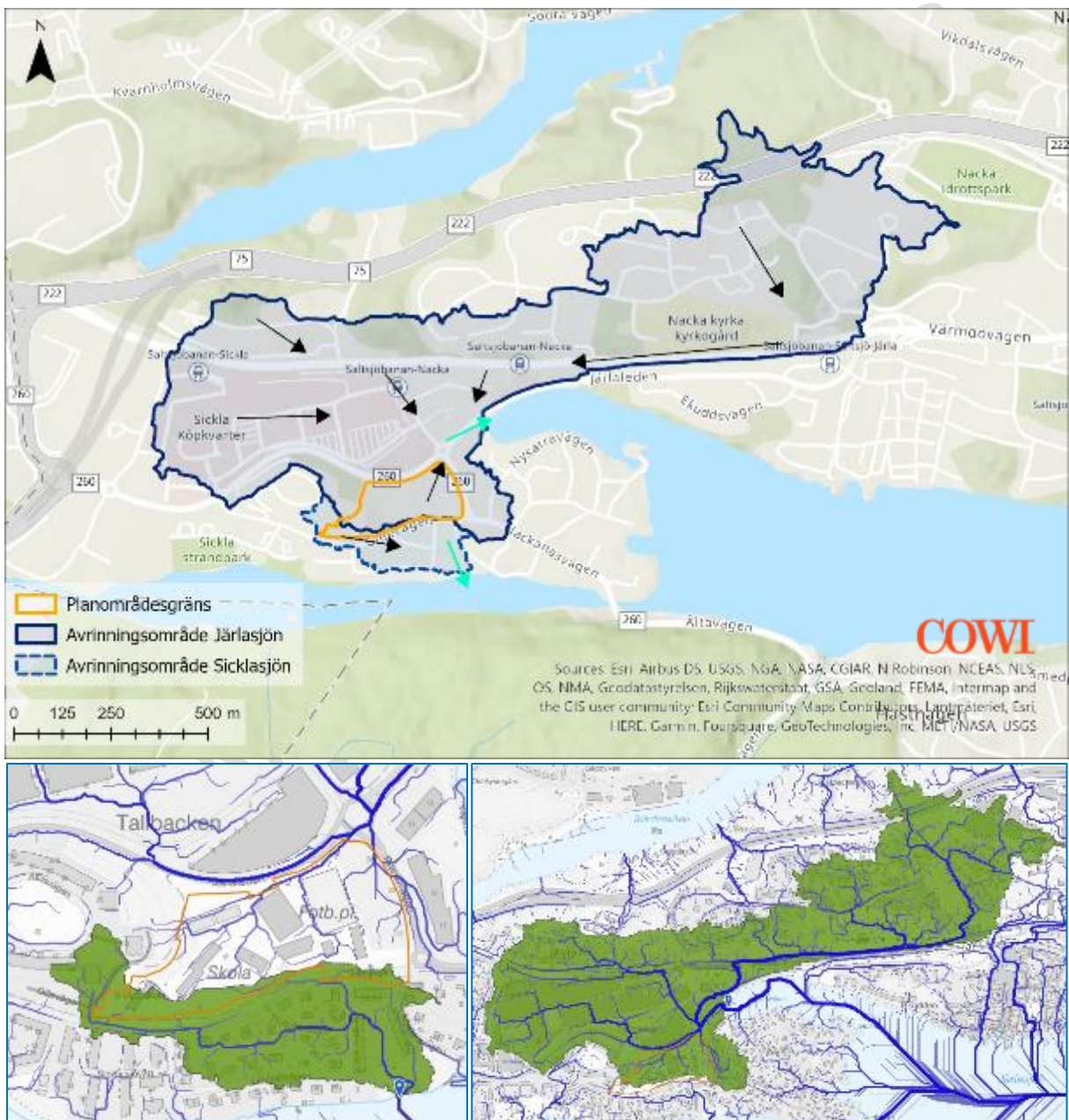
- A** Vy från idrottshallen, mellan befintlig förskolebyggnad (t.h. i bild) och skolbyggnader (t.v.) mot husen vid Atlasvägen väster om plangränsen.
- B** Gång och cykelväg längs Järlaleden (t.v. i bild) mot korsningen med Planiavägen i öst. Till höger syns idrottshallens norra fasad och bortom den skymtar bollplanens staket.
- C** Passage mellan idrottshallen och skolbyggnaden i mitten av planområdet. Avståndet mellan byggnaderna är ca 4 m på det smalaste stället (längst bort i bild).
- D** Vy från parkeringen vid Planiavägen i den sydöstra delen av planområdet in mot bollplan och idrottshall i mitten av planområdet (anläggningarna syns i övre högra hörnet av bilden).
- E** Cykelparkering öster om infarten från Gillevägen i södra delen av planområdet.
- F** Vy mot nordöstra hörnet av planområdet, där det tidigare fanns en byggnad (KKV-huset). Bortom den instängslade ytan finns Planiavägen och korsningen med Järlaleden.
- G** I den sydvästra delen av planområdet, söder om skolan, finns en relativt brant slänt med en gång- och cykelväg längs Gillevägen. Gillevägen skymtar i bakom träden i den högra delen av bilden.
- H** Vy från bollplanens sydöstra hörn mot Gillevägen i söder. Intill vägen finns en grönöyta med stora träd som sluttar in mot planområdet.

2.4.2 Avrinningsområdet

Den ytliga avrinningen har undersökts med hjälp av SCALGO Live. SCALGO Live använder Lantmäteriets höjddata med upplösning 1x1 m. Denna höjdmodell 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*). I juli 2023 erhöles nya höjddata från genomförda inmätningar (*Järlaleden_Planiavägen_och_Sydvästra_Plania_20230413_SWEREF991800_RH2000.dwg*), och dessa har inkluderats i höjdmodellen i SCALGO genom överlagring av det tidigare underlaget. 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.

Planområdet tillhör två huvudsakliga avrinningsområden. Det ena avrinningsområdet är mindre och har utlopp i Sicklasjön i söder. Det andra avrinningsområdet har utlopp i Kyrkviken (Järlasjön) i nordost sett från planområdet. Avrinningsområdena visas i Figur 9 nedan. Utloppspunkterna är markerade med turkosa pilar i figuren. Huvuddelen av planområdet tillhör det norra avrinningsområdet med avrinning mot Kyrkviken/Järlasjön via korsningen mellan Planiavägen och Järlaleden.



Figur 9. Karta (överst) som visar planområdet i förhållande till de avrinningsområden som det tillhör. Svarta pilar visar generella flödesriktningar i respektive avrinningsområde, och turkosa pilar visar var avrinningsområdet har sitt utlopp i recipienterna Järlasjön (öster) och Sicklasjön (söder).

Avrinningsområdet samt rinnvägarna mot Sicklasjön som det ser ut idag enligt analysen från Scalgo Live (Nederst-vänster).
Avrinningsområdet samt rinnvägarna mot Järlasjön som det ser ut idag enligt analysen från Scalgo Live (Nederst-höger).

Planområdet ligger långt uppströms i båda avrinningsområdena. Den enda påverkan från uppströmsliggande områden kommer från bostadsområdet väster om plangränsen (se röd markering i Figur 10). Nedströms i Sicklasjöns avrinningsområde passerar dagvatten från planområdet ett villaområde. Inom villaområdet finns en stor lågpunkt där det finns risk för översvämningar vid kraftiga regn. Området utpekats som ett problemområde av Nacka kommun, och planområdet får inte orsaka en försämring för områden nedström.

Avrinningsområdet som mynnar i Järlssjön/Kyrkviken är stort (ca 81 ha) och innefattar stora delar av Järla i nordost samt Sickla köpkvarter och Värmdövägen i nordväst, utöver planområdet som finns i den södra delen av avrinningsområdet (se Figur 9). Ytavrinning från samtliga delar av avrinningsområdet samlas i en lågpunkt kring Planiavägen strax norr om planområdet och korsningen med Järlaleden (se Figur 10). Detta område har identifierats som ett problemområde i tidigare skyfallskarteringar. För att minska påverkan i detta område planeras en ny höjdsättning av Planiavägen och Järlaleden samt ett skyfallsdike för mer kontrollerad avledning mot Kyrkviken i öst.



Figur 10. Karta över planområdet samt vattendelare för aktuella avrinningsområden av befintlig situation. I kartan visas även flödesvägar (ljusblå), generella flödesriktningar (svarta pilar) samt lågpunkter (prickat). Röd ring markerar flöden från uppströmsliggande bostadsområde.

Topografin är varierande inom planområdet. Området är relativt flackt i de östra delarna, där marken till största del består av fyllnadsmaterial. Området sluttar svagt uppåt mot skolområdet i planområdets västra del. Inom skolområdet, framför allt den sydvästra delen, är marken betydligt mer kuperad och med en större andel berg i dagen. Mellan skolan och Gillevägen i söder finns en brant slänt. Höjdskillnaden mellan skolområdet och vägen är ca 6 meter. Topografin innebär att

ytavrinningen inom planområdet till stor del sker mot nordost, mot Järlaleden och vidare mot korsningen med Planiavägen, se flödesvägar och pilar i Figur 10.

I den häradsekonomiska kartan från 1901-06 syns en gammal utdikning av den våtmark som då fanns i området, se utklipp i Figur 11 nedan (Orbicon, 2017). Diket leder dels vatten till Kyrkviken (Järlasjön) i den övre högra delen av bilden, och dels till Sicklasjön som syns i botten av bilden. Marken har sedan dess fyllts ut med annat material och bebyggelse har tillkommit ovanpå detta, men de gamla dikena kan fortsatt ha påverkan på grundvattenflödena i området.



Figur 11. Urklipp från den häradsekonomiska 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.

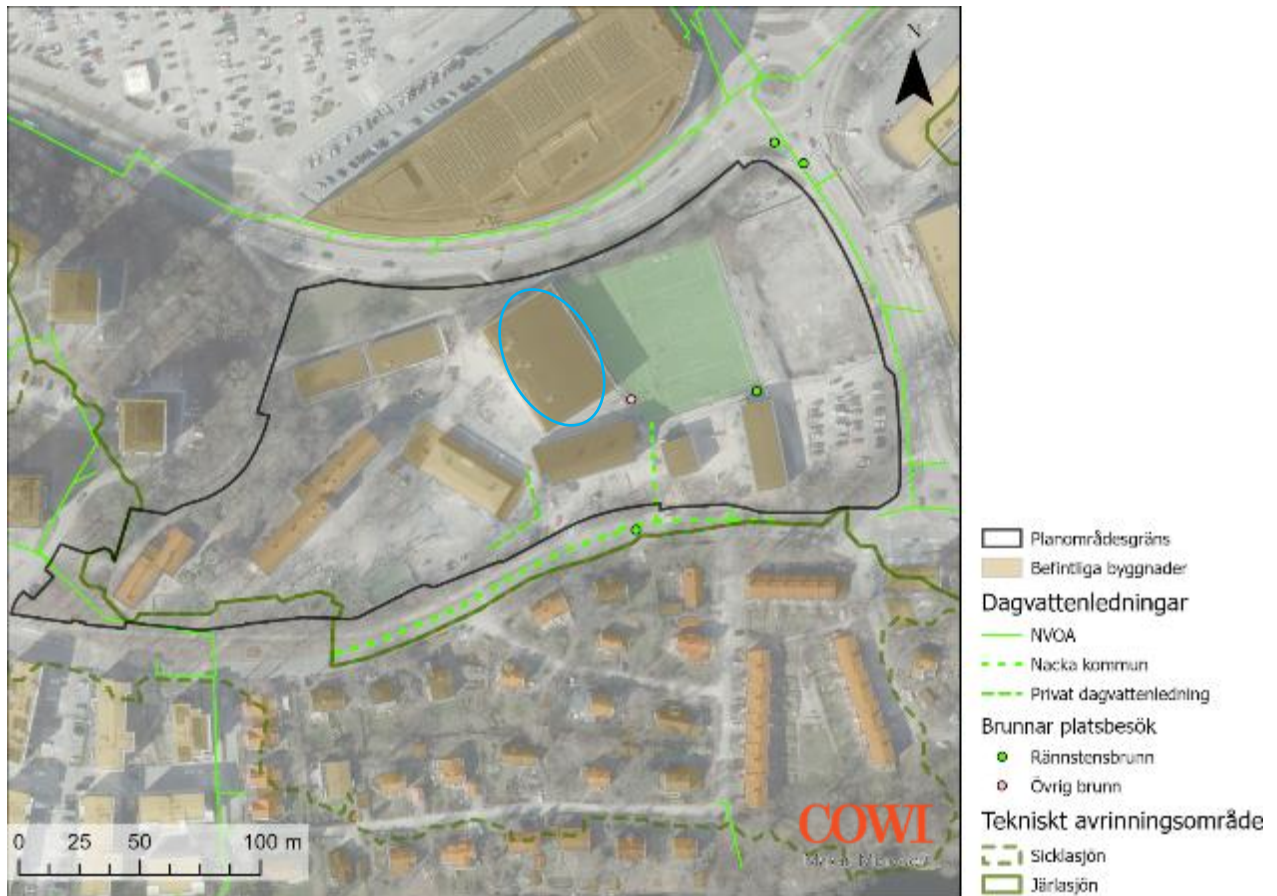
2.4.3 Befintlig dagvattenhantering

Underlag för befintligt dagvattenledningsnät har hämtats från Ledningskollen. En översikt över ledningsnätet inom planområdet visas i Figur 12 nedan. Dagvattenledningar med utlopp i Järlasjön finns i både Järlaleden och Planiavägen. Majoriteten av planområdet avvattnas sannolikt ytligt via dessa ledningar i dagsläget. Det finns även en dagvattenledning i Gillevägen. Denna har utlopp på den befintliga bollplanen, vilket innebär att även delar av Gillevägen tillhör Järlasjöns tekniska avrinningsområde. Det tekniska avrinningsområdet är en sammanvägning av det ytliga avrinningsområdet och avvattningen via ledningar och andra dagvattensystem.

Vid platsbesöket 2023-04-03 observerades ett antal rännstensbrunnar samt en nedstigningsbrunn i den östra delen av planområdet, se Figur 12. Delar av planområdet var fortfarande snötäckt vid platsbesöket och det kan alltså finnas ytterligare rännstensbrunnar som inte var synliga. Inga kulvertar eller trummor observerades kring vägarna och korsningen mellan Järlaleden och Planiavägen. All avledning mot Järlasjön bedöms alltså ske via ledning eller på markytan vid kraftigare regn. Dagvattenledningarna från Gillevägen och skolområdet leds till marken inom planområdet. Avledning av dagvatten sker således via infiltration, ytledes via ledningarna eller på markytan.

Endast en liten del av planrådets västra och södra delar avvattnas söderut mot Sicklasjön, se Figur 12. Det finns en dagvattenledning som går genom den västra delen av planområdet och sedan rakt

söderut mot Sicklasjön, men då det inte finns någon information om rännstensbrunnar längs ledningen antas den tekniska avrinningen motsvara den ytliga i detta delområde.



Figur 12. Karta över befintliga dagvattenledningar inom planområdet (från Ledningskollen). I kartan visas även brunnar som observerats vid platsbesök, samt ungefärliga gränser för de tekniska avrinningsområdena. Idrottshallen som antas avvattnas till befintlig stenkista är markerad med blå ring.

Utredningsområdet ingår i verksamhetsområde för dagvatten. Det finns ingen information om kapacitet i befintligt ledningsnät, utan förutsättningen med avseende på fördröjning är att dagvattenflödet inte får öka jämfört med befintlig situation. Kraven, gäller oavsett kapaciteten i ledningsnätet. Det finns dock info om kapacitet i befintligt ledningsnät gällande dimensioner och vattengångar. Enligt Nacka Vatten och Avfall finns planer på att utveckla ett nytt dagvattensystem med kapacitet för flöden med 30-års återkomsttid. Planerna är fortfarande i ett tidigt skede och den exakta utformningen och dimensionerna är fortfarande under utredning. Förutsättningarna för den nya lösningen är att ledningspaketet inte får ligga i Planiavägen, utan det ska i stället förläggas bredvid vägen (från Startmöte med Nacka kommun 2023-03-27). Kommunen strävar efter att det nya ledningspaketet ska ligga i Planiavägen. Anslutningspunkt för skolan föreslås förläggas precis sydost om den befintliga idrottshallen, dvs mitt på området, och förslaget är att dagvattenledningar går i östlig riktning från denna punkt mot Planiavägen.

Fördröjningsåtgärder kommer att behövas inom planområdet enligt den tidigare övergripande systemhandlingen som är framtagen.

En separat dagvattenutredning (*PM Dagvatten*, 2019) har genomförts för skolan, se avsnitt 2.2 ovan. Den utredningen utgör underlag för de dagvattenåtgärder som nu har genomförts inom

skolområdet, enligt underlag från Nacka kommun (erhållet 2023-11-29). Denna utredning utgår från att de areor, avrinningskoefficienter och flöden som anges i det tillhandahållna underlaget gäller.

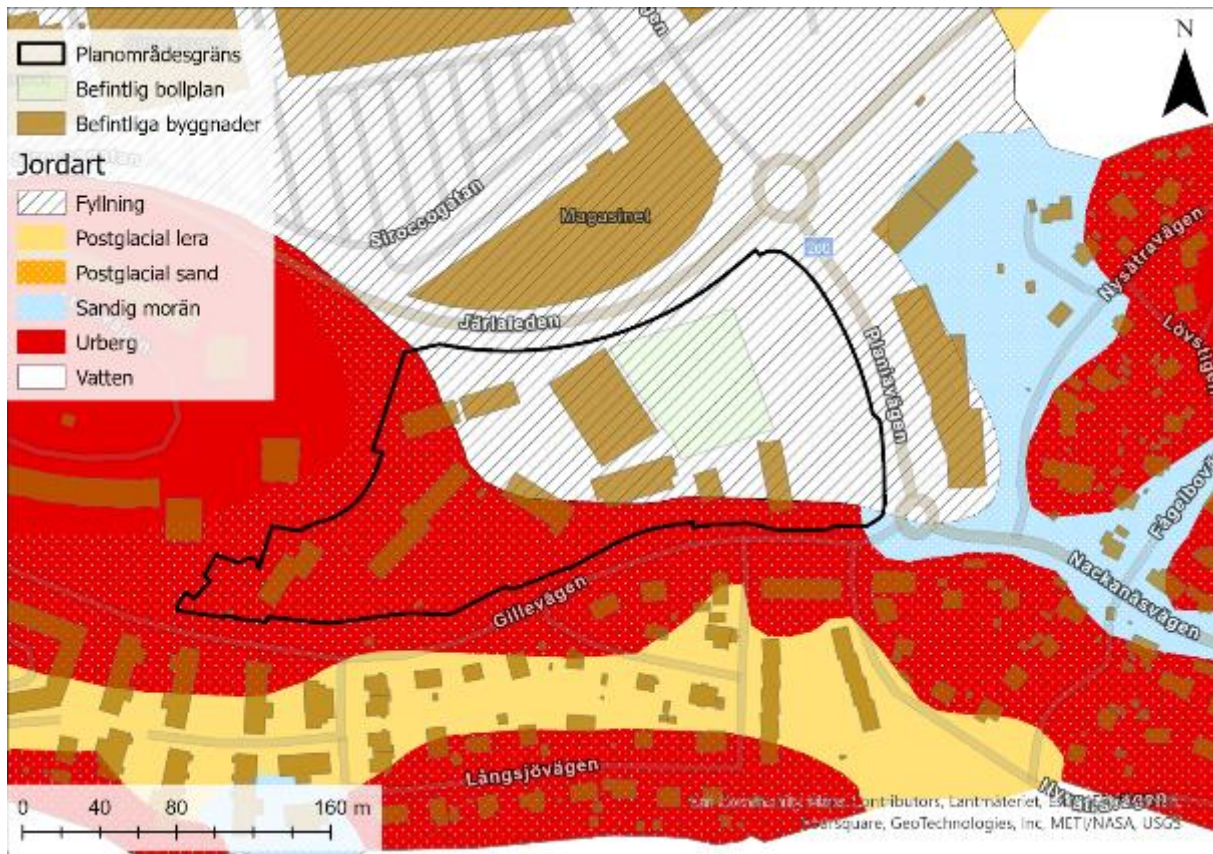
I det underlag som tillhandahållits för skolområdet ingår inte en beskrivning av avvattning från idrottshallens tak. Enligt uppgift på möte med Nacka kommun 2023-12-08 är byggnaden inte ansluten till skolans dagvattensystem, och en äldre relationshandling för idrottshallen visar att takdagvattnet avleds mot en stenkista under den befintliga bollplanen. Den exakta utformningen av avvattningen är dock osäker. I denna utredning antas idrottshallens tak avvattnas till stenkistan som beskrivs i relationshandlingen, även om detta kan ändras i framtiden (enligt mailkommunikation med Nacka kommun 2023-12-18). Det blir svårt att avleda idrottshallens tak via skolan utan det behöver tas fram en alternativ lösning i stället för stenkistan och sen avledas till dagvattennätet. Men i denna utredning antas alltså allt dagvatten från idrottshallens tak ledas till stenkistan, och taket belastar därmed varken dagvattenanläggningar på allmän plats eller ledningssystem i området. När arbeten påbörjas inom planområdet kan det vara lämpligt att lokalisera stenkistan och se över dess skick samt huruvida den kommer att vara tillgänglig för underhåll och liknande efter ombyggnation. Om stenkistan ligger inom kvartersmarken kan den t.ex. behöva flyttas för att ge plats till det garage som planeras under bostäderna. En alternativ lösning samt yta för stenkistan behöver tas fram innan anslutning till dagvattennätet.

För att säkerställa Järlasjöns vattenkvalitet har Nacka kommun byggt en reningsanläggning för dagvatten i Kyrkviken. Reningsanläggningen utgörs av en skärmbassäng som färdigställdes 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.

2.4.4 Mark- och grundvattenförhållanden

I Figur 13 nedan visas fördelningen av jordarter inom planområdet. Marken består till största del av fyllnadsmaterial, speciellt i de norra och östra delarna av planområdet. Under fyllnadsmaterialet följer lera som underlagras av friktionsjord på berg. Det totala jorddjupet är störst i de nordvästra delarna, där det djupet kan uppgå till mer än 15 m (Orbicon, 2017). I denna del finns en "vall" som skiljer skolområdet från Järlaleden. Själva fyllnadsmaterialets mäktighet i planområdet varierar mellan 1,5-5 m. Detta fyllnadsmaterial är delvis mycket förorenat, vilket beskrivs vidare i 2.4.4.1 nedan.

Marknivån ligger kring +8,0 i de centrala delarna av planområdet (Orbicon, 2017). Topografin stiger i västlig riktning, och i de sydvästligaste delarna av skolområdet ligger marknivån på ca + 19,0. I de södra och sydvästra delarna utgörs markytan av berg med ett tunt/osammanhängande lager av morän, se Figur 13.



Figur 13. 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 ytvattenrecipienterna Sicklasjön och Järlasjön. 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 magasinen 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 11 i avsnitt 2.4.2 ovan) (Orbicon, 2017).

2.4.4.1 Markföroreningar

Historiskt har flera förorenande verksamheter funnits inom planområdet. Det handlar bland annat om en industrieponi för Atlas Copco kring Järlaleden, en konstnärlig verkstad i den östra delen av planområdet (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. Inom planområdet har metallhalter över farligt avfall påträffats i den västra och centrala delen. I nordöstra delen av

planområdet, mot korsningen mellan Järlaleden och Planiavägen, påträffades halter av PAH över farligt avfall. Generellt sett påträffas halter över MKM längs Järlaleden och mot sydväst inom nuvarande fastigheten Sicklaön 268:4, dvs inom skolområdet (Orbicon, 2019).

Även i 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. Omfattning av saneringen utarbetas parallellt med denna utredning, och omfattningen kommer vara klar i senare skede. Föroreningsituationen 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 täta anläggningar som avvattnas via dräneringsledning till dagvattennätet.

2.5 RECIPIENT

Recipienterna för dagvatten från planområdet är Järlasjön och Sicklasjön. Majoriteten av dagvattnet leds via ledningsnät till Kyrkviken, men från planområdets sydligaste del leds dagvatten direkt söderut mot Sicklasjön. Vattenkvaliteten i de båda sjöarna hänger ihop, då endast ett smalt sund skiljer Järlasjön från den nedströms liggande Sicklasjön.

Nedan redogörs för recipienternas status och miljö kvalitetsnormer (MKN) utifrån tillgänglig information i Vatten Informationssystem Sverige (VISS) och i det Lokala Åtgärdsprogrammet (LÅP). Sammanfattningsvis är fosfor det ämne som har störst påverkan på sjöarnas status och det är särskilt viktigt att belastningen inte ökar. För i Sicklasjön överskrider också gränsvärdena för några prioriterade ämnen, och halterna av dessa ämnen får alltså inte heller öka.

2.5.1 Järlasjön

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 2100 ha (närravningsområdet är 480 ha), och mottar bland annat flöden från uppströms liggande 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 14.



Figur 14. Urklipp från VISS som visar Järlasjöns utbredning (turkos markering). Planområdets placering är inringad i svart i den vänstra delen av bilden.

Järlasjön (VISS ID: SE657807-16339a) 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, 2021a).

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, 2021a). 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 skärmbassängen i Kyrkviken är en relaterad åtgärd som ingår i det lokala åtgärdsprogrammet.

Status för kvalitetsfaktorerna försurning samt särskilt förorenande ämnen (ekologisk status) klassas som hög respektive god. Sjöns kemiska status är dock satt till uppnår ej god. Detta beror främst på kvicksilver och PBDE, vilka är undantagna från kravet om god status enligt beskrivningen av MKN ovan. Om dessa ämnen undantas uppnås god kemisk status för vattenförekomsten (VISS, 2021a). År 2018 bedömdes dock kadmium, bly eller antracen inte uppnå god status (enligt LÅP). För att bibehålla den minskande trenden för dessa ämnen bör inte halterna i dagvatten öka jämfört med befintlig situation.

2.5.2 Sicklasjön

Sicklasjön (VISS ID: SE657791-163223) är en mindre sjö med ett näavrinningsområde på 239 ha. Sjön klassas som en egen vattenförekomst (se urklipp från VISS i Figur 15), men den är förbunden med Järlasjön via ett smalt sund och vattenutbytet mellan de båda sjöarna är stort (enligt LÅP). Sjöns norra strand ligger i Nacka kommun, medan delar av den södra sidan tillhör Stockholms stad. På sydsidan är marken till stor del oexploaterad och utgörs av Hammarbybacken samt skog i Nackareservatet. På den norra sidan finns bostäder, handelsområdet Sickla köpvarter samt aktuellt planområde.



Figur 15. Urklipp från VISS som visar Sicklasjöns utbredning (turkos markering). Planområdets placering är inringad i svart i mitten av bilden.

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), precis som för Järlasjön. För Sicklasjön finns även undantag i form av tidsfrist till 2027 för ett antal ämnen, på grund av att det är svårt att lösa de problem som finns på kort sikt. De aktuella ämnena är antracen, kadmium, bly och tributyltenn föreningar. Tillförlitligheten i klassningen av dessa ämnen är låg, vilket innebär att det anses omöjligt att uppnå god status till 2021 på grund av kunskapsbrist. Även för perfluoroktansyra (PFOS) anses tillförlitligheten i klassningen vara för låg/information

saknas, vilket gör att åtgärder inte kan initieras. I stället omfattas vattenförekomsten av kontrollerande övervakning gällande PFOS (VISS, 2021b).

Enligt den senaste bedömningen är sjöns ekologiska status klassad som dålig. Detta beror framför allt på övergödning, vilket kvantifieras med kvalitetsfaktorerna växtplankton (dålig status) och näringsämnen i form av totalfosfor (otillfredsställande status). Även ljusförhållandena har otillfredsställande status, vilket också kopplas till övergödningen (enligt LÅP). Uppmätt halt av totalfosfor uppgår till 61,1 µg/l, medan halten får vara högst 30,8 µg/l för att god status ska uppnås (VISS, 2021b). Precis som för Järlasjön bedöms det morfologiska tillståndet som måttligt, men påverkar inte den sammanvägda ekologiska statusen. Till skillnad från Järlasjön bedöms inte statusen för särskilt förorenande ämnen vara god, utan de uppmätta halterna för koppar och icke-dioxinlika PCB:er gör att kvalitetsfaktorn bedöms som måttlig. Gränsvärdet för koppar i sediment är 36 mg/kg, och för PCB:er gäller 125 µg/kg.

Den kemiska statusen för Sicklasjön uppnår ej god. Detta beror på att gränsvärdena för antracen, bly, kadmium, nickel, PFOS och trybutyltenn överskrids. Även halterna av kvicksilver och PBDE uppnår ej god, men dessa kan alltså undantas enligt beskrivningen av MKN ovan (VISS, 2021b). Enligt det lokala åtgärdsprogrammet är halterna i sedimenten är generellt sett högre i Sicklasjön än i Järlasjön.

En stor del av fosforbelastningen i Sicklasjön härstammar från Järlasjön och dess interna belastning. Förutom att minska den interna belastningen av fosfor i Järlasjön är det viktigt att hålla nere den externa belastningen av fosfor till Sicklasjön för att god status ska kunna uppnås. Även för den kemiska statusen gäller att föroreningsbelastningen inte får öka, och i LÅP anges dagvattenrening som en viktig del i detta.

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 förskolebyggnader i nordvästra och sydöstra delen av planområdet rivs. En ny skolbyggnad har nyligen uppfört. Resterande byggnaderna på skolområdet bevaras och renoveras. Det nordöstra hörnet av området föreslås bli kvartersmark med nya bostäder, medan befintlig bollplan ersätts av två nya sjukspelarplaner i planområdets nordvästra och sydöstra del. Figur 16 nedan visar indelning av planområdet i olika egenskapsområden samt föreslagen placering av bostadskvarter, skolbyggnader och bollplaner.



Figur 16. Indelning av planområdet i olika egenskapsområden vid planerad exploatering. Områden inringade med grön linje är den allmän platsmark, och turkosa linjer markerar bollplaner. Dessa områden är i fokus i denna utredning. Orange område är kvartersmark, och blått är skolområdet.

Denna utredning ska undersöka förutsättningarna och ta fram ett förslag på dagvattenhantering på allmän platsmark och bollplanerna. Information om förhållandena inom övriga delar av planområdet har dock inhämtats och använts för att kunna ge en bild av hur föroreningsbelastningen från planområdet i sin helhet förändras i och med den planerade exploateringen. Förslag på dagvattenhantering för kvartersmarken har tagits fram i en separat dagvattenutredning av COWI (2023). En dagvattenutredning för skolområdet har också genomförts (NOVAMARK, 2019). Ombyggnation av skolområdet har redan genomförts till stor del, och olika lösningar för dagvattenhantering har implementerats (se avsnitt 2.2). I denna utredning antas det därför inte vara

någon skillnad mellan befintliga och framtida förhållanden inom skolområdet (enligt information under möte med Nacka kommun 2023-12-08). I beräkningarna för denna utredning har alltså samma indata angetts för skolområdet både för befintlig och framtida situation, utifrån det underlag som tillhandahållits av Nacka kommun.

3.1.1 Ytavrinning efter exploatering

Höjdsättningen för framtida situation är inte bestämd. Däremot finns vissa föreslagna höjder i de dwg-underlag som erhållits för framtida situation med planerad exploatering (*L-30-P-SI02-001.dwg* samt *L-30-P-SI02-003.dwg*). Dessa har använts i analysen av ytavrinningen efter exploatering. Dessutom har föreslagen ny höjdsättning av Järlaleden och Planiavägen inkluderats i höjdmodellen (*T-02-P-SI02-004.dwg*, *T-02-V-SI02-F01.dwg*). För kvartersmarken har information från den separata utredningen använts för höjdmodellen (COWI, 2023). Några mindre justeringar av höjdmodellen har gjorts direkt i SCALGO för att åtgärda interpoleringsfel och få en mer realistisk situation. I höjdmodellen som använts för att analysera framtida situation har också byggnader höjts upp.

Avrinningsområden, flödesvägar och lågpunkter visas i Figur 17. Vid jämförelse med Figur 10 framgår att vattendelare och flödesvägar i huvudsak är oförändrade jämfört med befintlig situation. Detta är förväntat i och med att skolområdet i huvudsak behåller sin utformning och flera befintliga byggnader kommer att finnas kvar. Kring bollplanen i den nordvästra delen av planområdet föreslås en mur, se Figur 17. Denna påverkar flödesvägarna, och gör att ytavrinning från bollplanen leds ut via en öppning i söder och sedan vidare österut mot idrottshallen och Järlaleden. Detta bör dock inte

innebära något stort tillskott jämfört med befintlig situation, då muren längs den västra plangränsen skär av en del av flödet från uppströmsliggande områden och leder det direkt till Järlaleden.



Figur 17. Karta över planområdet samt vattendelare för aktuella avrinningsområden. I kartan visas även flödesvägar (ljusblå), generella flödesriktningar (svarta pilar) samt lågpunkter (prickat).

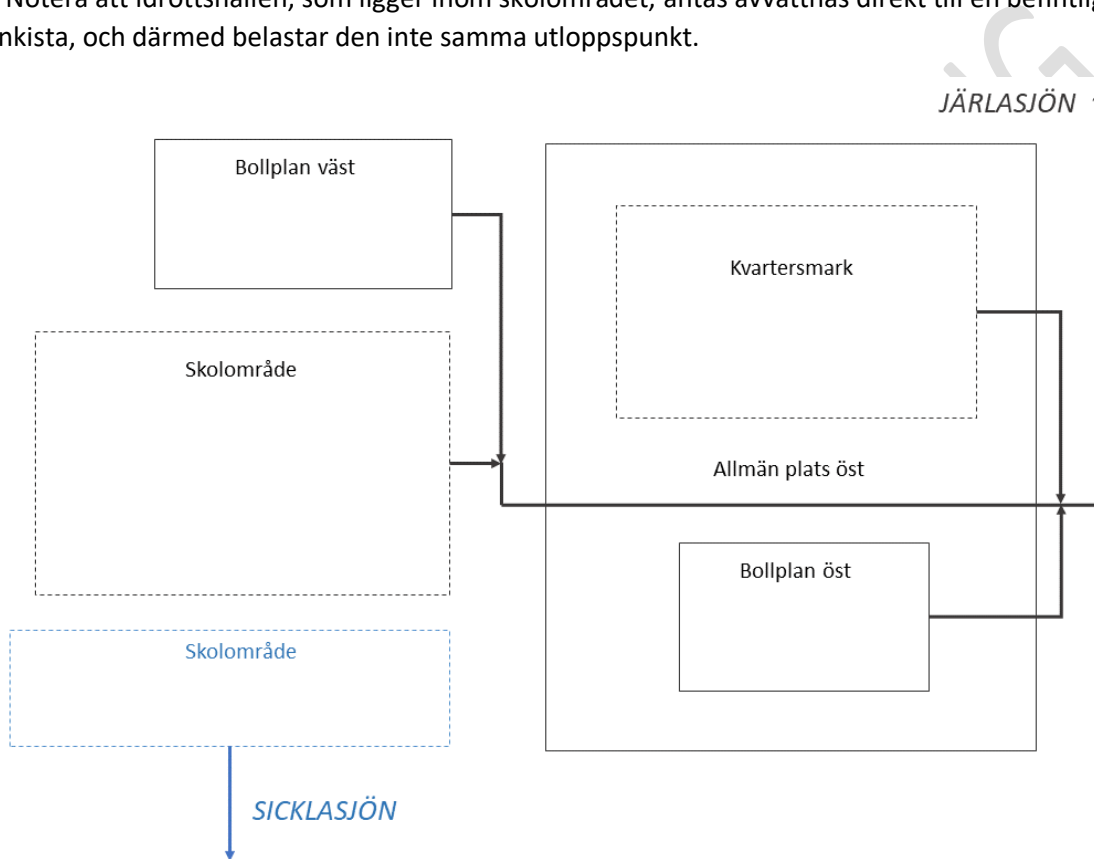
I den östra delen av planområdet är flödesvägarna kring kvartermarken något förändrade, men i huvudsak kvarstår avrinningen mot Planiavägen och korsningen med Järlaleden. Det finns några mindre lågpunkter inom planområdet, framför allt kring idrottshallen. En ny lågpunkt tillkommer också på och omkring den sydöstra bollplanen. Längs Planiavägen har den tidigare lågpunkten minskat kraftigt i utbredning, och det kvarstår endast en mindre lågpunkt i den östra delen av korsningen.

Sammanfattningsvis är den ytliga avrinningen i huvudsak lik befintlig situation med några mindre undantag, framför allt kring kvartermarken och allmän plats.

4 BERÄKNINGAR

4.1 MARKANVÄNDNING

I detta avsnitt presenteras markanvändning och den uppdelningen av planområdet som använts vid beräkningarna. Området har delats upp baserat på egenskapsområde (allmän plats, kvartersmark, skola och bollplanerna) samt vilken recipient som delområdet tillhör. En schematisk bild som visar hur de olika delområdena förhåller sig till varandra samt hur de benämns i denna rapport visas i Figur 18. Notera att idrottshallen, som ligger inom skolområdet, antas avvattnas direkt till en befintlig stenkista, och därmed belastar den inte samma utloppspunkt.



Figur 18. Schematisk bild som visar hur de olika delområdena benämns i denna rapport. Samtliga områden leds till samma anslutningspunkt för dagvattennätet, förutom skolområdet i sydväst som avrinner mot Sicklasjön.

4.1.1 Befintlig situation

Redan i dagsläget är stora delar av området bebyggt och marken i stora delar av området är hårdgjord. Det finns dock en del grönytor och genomsläpplig mark, framför allt längs den norra delen av planområdet och längs den sydöstra delen mot korsningen mellan Gillevägen och Planivägen.

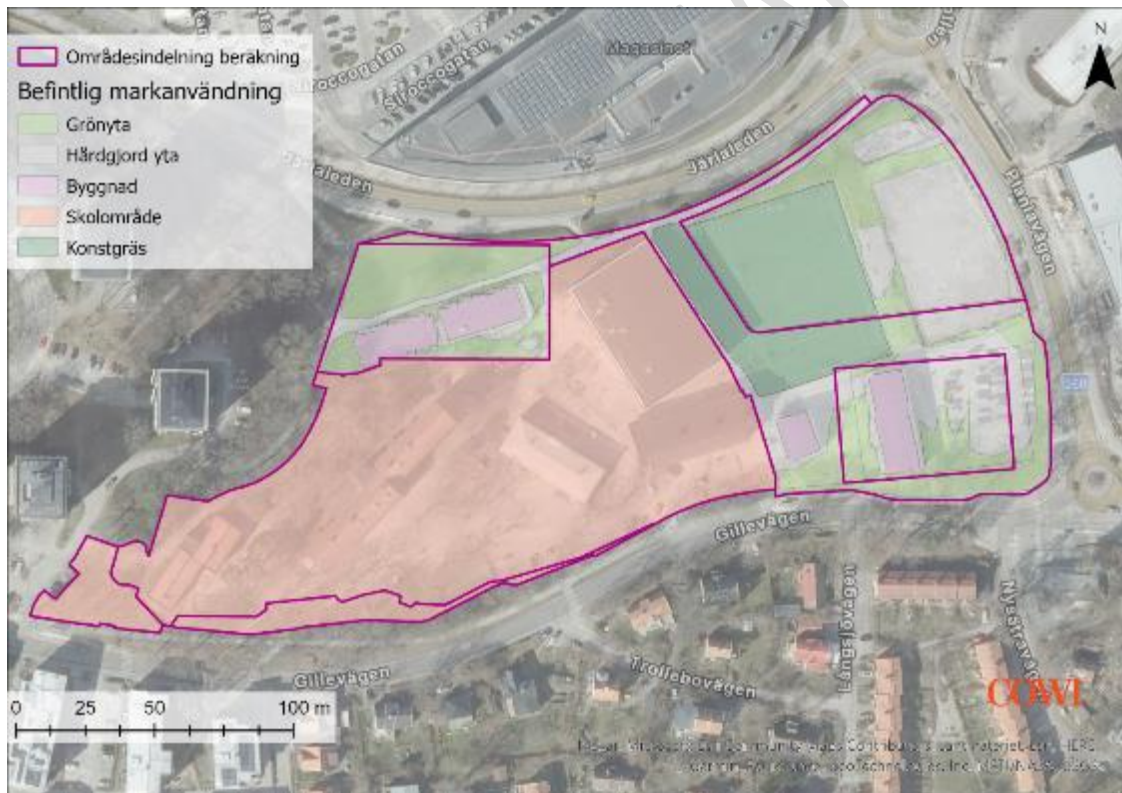
För beräkningarna nyttjades SCALGO Lives "Imperviousness" karta som grund för indelningen av markanvändning. I denna är markanvändningen uppdelad i tre kategorier: byggnader, övriga hårdgjorda ytor samt genomsläppliga ytor. Till genomsläppliga ytor räknas framför allt grönytor, men till viss del även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

I Figur 19 nedan visas markanvändningen vid befintlig situation, samt indelningen av beräkningsområden. 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, och byggnader får avrinningskoefficient 0,9, vilket motsvarar taktytor i Svenskt vattens P110 (Tabell 4.8, sida 68).

Vissa justeringar har gjorts i förhållande till underlaget från SCALGO. Markanvändningen i den östra delen av planområdet ändrats från byggnad till hårdgjord yta, då det hus som tidigare fanns på platsen har rivits (KKV-huset). Bollplanens konstgräs har ändrats till en egen markanvändning med avrinningskoefficient 0,9. I den tidigare versionen av denna utredning antogs avrinningskoefficienten för konstgräs vara 0,2 vilket var den avrinningskoefficient som angavs i dagvattenutredningen för skolområdet (NOVAMARK, 2019). Enligt önskemål från Nacka kommun (mailkommunikation 2023-12-08) har avrinningskoefficienten ändrats till 0,9 i de uppdaterade beräkningarna som presenteras nedan. Den faktiska avrinningskoefficienten som kommer att gälla för konstgräset beror på vilken konstruktion som väljs för bollplanerna och deras underbyggnad.

Skolområdet har klassats som en egen markanvändningstyp, och avrinningskoefficienten som anges utgår från de koefficienter som anges i det tillhandahållna underlaget för skolområdet (se avsnitt 2.2). Observera att denna information om markanvändning inte har använts för att beräkna flöden från skolområdet, utan flödena från skolområdet som använts i denna utredning utgår från de flöden som anges i underlaget (se närmare beskrivning i avsnitt 4.2).



Figur 19. Indelning av markanvändningen i befintlig situation. Områdesindelningen för beräkningarna utgår från egenskapsområdet (allmän platsmark, kvartersmark, skolområde och bollplanerna) samt det tekniska avrinningsområdet.

I Tabell 1 nedan presenteras beräknade areor för varje markanvändning och delområde. Totalt är planområdets area ca 3,6 ha, och den reducerade arean är 2,3 ha i befintlig situation. Markanvändningen för kvartersmarken anges inte i detalj i Tabell 1, utan anges som ett samlat värde

utifrån information i den separata utredningen för kvartersmark. Utredningen för kvartersmark utgår dock från samma underlag för markanvändningen i befintlig situation (COWI, 2023).

Tabell 1. Areor och avrinningskoefficienter för respektive delområde och markanvändning i befintlig situation. Egenskapsområden med gråmarkerad, kursiv text är inte i fokus i denna utredning.

MARKANV.		Tak	Hårdgjord yta	Grönyta	Konstgräs	Kvartersmark	Skolområde	Total	Reducerad
Avrinningskoefficient		0,9	0,8	0,1	0,9	0,7	0,7/0,29*	0,63**	
Avrinningsområde	Egenskapsområde	Area (ha)						Area (ha)	
Järlasjön	Bollplan väst	0,07	0,06	0,19				0,32	0,13
	Bollplan öst	0,04	0,13	0,09	0,001			0,26	0,15
	Allmän plats	0,02	0,21	0,18	0,16			0,56	0,34
	Kvartersmark					0,64		0,64	0,45
	Skolområde						1,67	1,67	1,17
Sicklasjön	Skolområde						0,16	0,16	0,05
Total area (ha)		0,13	0,40	0,45	0,16	0,64	1,83	3,61	2,29***

*Den första siffran avser genomsnittlig avrinningskoefficient för delen som avrinner mot Järlasjön, och den andra siffran avser området som avrinner mot Sicklasjön.

**Total avrinningskoefficient = Total reducerad Area / Total Area = 2,29 ha / 3,61 ha

***Den sammanlagda reducerade arean inom området är beräknad genom att summera den reducerade arean (avrinningskoefficient multiplicerat med total area) för varje typ av markanvändning. Denna siffra syftar till att ge en generell bild av hela planområdets egenskaper och har inte använts för dimensionering av dagvattenlösningar.

4.1.2 Framtida situation

För framtida situation användes markanvändningen i befintlig situation som bas, och denna modifierades sedan med utgångspunkt i de dwg-underlag som tillhandahållits av Nacka kommun (L-30-P-SI02-001.dwg). Markanvändningen i framtida situation visas i Figur 20.

Markanvändningen inom skolområdet är oförändrad jämfört med befintlig situation.

Markanvändningen inom kvarteret anges inte i detalj i denna utredning, utan i stället presenteras sammanvägd information från den separata utredningen för kvartersmarken (COWI, 2023). I ritningsunderlaget som tillhandahållits av Nacka kommun finns förslag på placering av parkeringar, träd etc på den allmänna platsmarken. Då planerad exploatering fortfarande är i ett tidigt skede har sådana detaljer förenklats i beräkningarna, och hela torgytan väster om bollplanen i den sydöstra delen av planområdet antas bli hårdgjord. Detta för att inte underskatta vilka flöden som kan uppkomma inom den allmänna platsmarken. Den enda detaljen som inkluderats för markanvändningen är det föreslagna utegymmet vid bollplanen i den nordvästra delen av planområdet. Utegymmet antas ha en avrinningskoefficient motsvarande en grusyta (0,2).



Figur 20. Indelning av markanvändningen i framtida situation. Områdesindelningen för beräkningarna utgår från egenskapsområdet (allmän platsmark, kvartersmark, skolorråde och bollplanerna) samt det tekniska avrinningsområdet.

I nedan presenteras beräknade areor för varje markanvändning och delområde. Den reducerade arean ökar något jämfört med befintlig situation, och motsvarar ca 2,5 ha i framtida situation med planerad exploatering. Att skillnaden inte är större beror till stor del på att tillkommande byggnader och hårdgjorda ytor kompenseras av att gamla byggnader rivs. Den reducerade arean minskar för kvartersmarken jämfört med befintlig situation. Detta beror på att en stor del av kvartersmarken idag utgörs av konstgräsplanen, som antas ha avrinningskoefficient 0,9 i enlighet med önskemål från Nacka kommun.

Tabell 2. Areor och avrinningskoefficienter för respektive delområde och markanvändning i framtida situation. Egenskapsområden med gråmarkerad, kursiv text är inte i fokus i denna utredning.

MARKANV.		Tak	Hårdgjord yta	Grönyta	Konstgräs	Grusyta	Kv. mark	Skol omr.	Total	Reducerad
Avrinningskoefficient		0,9	0,8	0,1	0,9	0,2	0,65	0,7/ 0,29*	0,69**	
Avrinningsområde	Egenskapsområde	Area (ha)							Area (ha)	
Järlasjön	Bollplan väst		0,02		0,29	0,01			0,32	0,28
	Bollplan öst				0,26				0,26	0,23
	Allmän plats	0,001	0,41	0,14					0,56	0,35
	Kvartersmark						0,64		0,64	0,42
	Skolområde							1,67	1,67	1,17
Sicklasjön	Skolområde							0,16	0,16	0,047
Total area	(ha)	0,001	0,44	0,14	0,54	0,01	0,64	1,86	3,61	2,49***

* Den första siffran avser genomsnittlig avrinningskoefficient för delen som avrinner mot Järlasjön, och den andra siffran avser området som avrinner mot Sicklasjön.

**Total avrinningskoefficient = Total reducerad Area / Total Area = 2,49 ha / 3,61 ha

***Den sammanlagda reducerade arean inom området är beräknad genom att summera den reducerade arean (avrinningskoefficient multiplicerat med total area) för varje typ av markanvändning. Denna siffra syftar bara till att ge en generell bild av hela planområdets egenskaper och har inte använts för dimensionering av dagvattenlösningar.

4.2 FLÖDEN

I denna rubrik presenteras flöden som regn och klimatfaktor, uppskattning av rinntiden, återkomsttid och flödesberäkningar för båda befintlig och framtida situationer.

4.2.1 Regn och klimatfaktor

StormTac (v.23.1.2) 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-års regn. För beräkningarna har en klimatfaktor på 1,25 använts.

4.2.2 Rinntid

Rinntiden avgör den dimensionerande varaktigheten för regnhändelsen. I StormTac beräknas rinntiden utifrån rinnsträcka och vattenhastighet. Enligt tillgängligt ledningsunderlaget är dagvattenledningssystemet inom planområdet inte utbyggt, och det finns inga bestämda anslutningspunkter för området. rinnsträckan då området mest troligt kommer att anslutas till ny ledning i lokalgatan så blir inte rinnsträckan mycket kortare än 600 m. Då dagvattnet från de delområden som avrinner mot Järlasjön delvis transporteras i ledning på väg till sjön har en vattenhastighet på 1 m/s valts i StormTac. Detta motsvarar hastigheten i en tunnel eller större ledning enligt Tabell 4.5 i P110 (sida 64), vilket är mellan hastigheten för ledning i allmänhet (1,5 m/s) och hastigheten i diken och rännsten (0,5 m/s). För delområdena som avrinner till Järlasjön är

rinntiden mindre än eller lika med 10 minuter, vilket är den minsta rinntiden som rekommenderas enligt P110 för dimensionering. För de två delområden som avrinner söderut mot Sicklasjön är det oklart huruvida dagvattnet går i ledning eller endast avrinner ytligt. För beräkningarna antas vattnet i huvudsak avrinna ytligt, och vattenhastigheten är därför satt till 0,5 m/s (dike/rännsten) för dessa delområden. Rinntiden från den lilla delen allmän platsmark blir även 10 minuter. I framtida situation kommer det finnas anslutningspunkter vid planområdets gräns, men då rinntiden för delområdena redan i dagslägen är 10 minuter behövs ingen justering av rinntiden för framtida situation.

4.2.3 Återkomsttid

I underlaget för skolområdet anges 20- samt 100-års flöden från respektive delavrinningsområde. Eftersom denna utredning utgår från 30-års regn behövs flödena räknas om. Detta gjordes genom att dividera det angivna utflödet för ett 20 års regn med intensiteten för ett 20 års regn enligt Bilaga 10.1a (359 l/(s ha) för 10 min varaktighet med klimatfaktor 1,25) för att få fram den reducerade area som motsvarar det angivna flödet för skolområdet (enligt tillhandahållet underlag). Denna reducerade area multiplicerades sedan med intensiteten för ett 30-års regn med samma varaktighet och klimatfaktor (410 l/(s ha)).

4.2.4 Flöde

Flödet i framtida situation ökar för Järlasjöns avrinningsområde, från ca 790 l/s till 840 l/s. Flödet för Sicklasjöns avrinningsområde är oförändrat. Ökningen inom Järlasjöns avrinningsområde kommer framför allt från bollplanerna, där flödet i princip dubblas på grund av konstgräsytor som tillkommer. För allmän plats och skolområdet är flödet oförändrat, medan det minskar något för kvartersmarken.

Tabell 3. Dimensionerande 30-års flöden för befintlig och framtida situation utan dagvattenåtgärder, uppdelat per delområde. Grå kursiverade områden är inte aktuella i denna utredning.

Avrinningsområde	Delområde	Befintlig situation (kf 1,25) [l/s]	Framtida situation (kf 1,25) [l/s]
Järlasjön	Bollplan väst	54	120
	Bollplan öst	62	94
	Allmän plats	140	140
	<i>Kvartersmark*</i>	<i>180</i>	<i>170</i>
	<i>Skolområde*</i>	<i>480**</i>	<i>480**</i>
	Totalt flöde [l/s]	916	1004
Sicklasjön	<i>Skolområde*</i>	<i>19</i>	<i>19</i>
	Totalt flöde [l/s]	19	19

* Flöde från underlag ny utformning skolområde samt utredning av COWI (2023).

** Enligt beräkningar i StormTac är flödet högre (480 l/s), men enligt resultat för beräkning utifrån ritningsunderlag för skolan är flödet 214 l/s som kommer från 206 l/s mot anslutningspunkten lagt till 8 l/s mot norrut.

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). Den erforderliga fördröjningsvolymen har beräknats i StormTac och presenteras i Tabell 4 nedan. Inga fördröjningsvolymen har beräknats för skolområdet, då det antas vara oförändrat i framtida situation gentemot befintlig situation.

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 utjämnas i en LOD lösning. utjämningsvolymen beräknas enligt Ekvation 1 nedan (Nacka kommuns *Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats*). V är utjämningsvolymen (m^3), A_{red} är den reducerade arean (m^2) och d är utjämningskravet, dvs 10 mm (0,010 m).

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

Ekvation 1

Utjämningsvolymen beräknas även i Storm Tac. Den högsta av utjämningsvolymen mellan Nacka kommunens anvisningar och Storm Tac väljas som reningsvolym som tilläggas erforderlig fördröjningsvolym för avrinningsområdet, som beräknas även i Storm Tac. Summen blir vald dimensionerande fördröjningsvolymen.

Tabell 4. Erforderlig fördröjningsvolym utifrån utflödeskrav beräknat i StormTac, fördröjningsvolym för rening beräknat i Storm Tac samt fördröjningskrav för rening enligt Nacka kommuns dagvattenstrategi. Egenskapsområden med gråmarkerad, kursiv text är inte i fokus i denna utredning. Inga fördröjningsvolymen har beräknats för skolområdet eftersom flödet är oförändrat. Beräkningarna är vid 30-årsregn med klimatfaktor 1,25

		1	2	3	4 = 1 + 2 när 2 > 3 Annars 4 = 1 + 3
Avrinnings- område	Delområde	Erforderlig fördröjningsvolym (Storm Tac) [m ³]	Utjämningsvolym för rening (Storm Tac) [m³]	Utjämningsvolym för rening (10 mm) [m³]	Vald dimensionerande fördröjningsvolym [m³]
Järlasjön	Bollplan väst	38	71	28	109
	Bollplan öst	23	42	23	65
	Allmän plats	36	66	35	102
	<i>Kvartersmark*</i>	42	<i>110</i>	<i>42</i>	<i>162</i>
	<i>Skolområde</i>			-	-
	Totalt [m³]**	97	179	86	276
Sicklasjön	<i>Skolområde</i>			-	-

* Volymen från separat utredning (COWI, 2023).

1** Summen för allmänplatsmarks volymer.

4.4 FÖRORENINGAR

Föroreningsberäkningar har utförts med hjälp av StormTacs webbapplikation (version v.23.1.2), ett webbaserat verktyg för beräkning av föroreningstransport och dimensionering av dagvattenanläggningar. 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.

Enligt StormTacs användarmanual rekommenderas generellt att beräkna hela området som en enda markanvändning i stället för att dela upp ytor, då t.ex. typhalter som används för sammansatta områden baseras på mer data med mindre variation (osäkerhet). Inom den aktuella detaljplanen ingår dock flera olika typer av markanvändning och det är svårt att välja en typ av markanvändning för ett helt delområde i beräkningarna. Därför har samma markanvändning som presenterades i avsnitt 4.1 även använts för föroreningsberäkningarna. Markanvändningen har alltså delats in i "takyta", "asfaltsyta", konstgräs" etc. Skolorådena som inte ingår i denna utredning har dock klassats brett som "skoloråde" i StormTac. För kvartermarken används samma indelning som i den separata utredningen för detta område för att få jämförbara resultat (COWI, 2023).

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 Järlasjön för samtliga ämnen utom fosfor, bly, krom, kvicksilver, BaP och antracen. Ökningen beror troligtvis på en ökad andel hårdgjorda ytor i framtida situation, framförallt på allmän platsmark. Tillkommande konstgräsplaner med hög avrinningskoefficient bidrar också till föroreningsbelastningen, framförallt med avseende på suspenderade partiklar. För Sicklasjön indikerar beräkningarna att föroreningsbelastningen är oförändrad i framtida situation, vilket är förväntat i och med att skolorådet, som är den enda delen av planområdet som avrinner mot Sicklasjön, är oförändrat i framtida situation.

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 som är mer än 10%. Gula rutor anger att förändringen i belastning är mindre än 10% och röda rutor anger en ökning över 10 %.

Avrinningsområde/recipient	JÄRLASJÖN			SICKLASJÖN		
	Befintlig situation	Framtida situation utan åtgärder		Befintlig situation	Framtida situation utan åtgärder	
Ämne	kg/år	kg/år	%	kg/år	kg/år	%
Fosfor (P)	2,7	2,7	0	0,094	0,094	0
Kväve (N)	25	27	8	0,59	0,59	0
Bly (Pb)	0,14	0,14	0	0,0044	0,0044	0
Koppar (Cu)	0,28	0,3	7	0,0085	0,0085	0
Zink (Zn)	1	1,1	10	0,032	0,032	0
Kadmium (Cd)	0,0067	0,0072	7	0,00021	0,00021	0
Krom (Cr)	0,12	0,12	0	0,0036	0,0036	0
Nickel (Ni)	0,097	0,1	3	0,003	0,003	0
Kvicksilver (Hg)	0,00042	0,0004	-5	9,7E-06	9,7E-06	0
Suspenderade partiklar (SS)	630	670	6	22	22	0
Benso(a)pyren (BaP)	0,00047	0,00046	-2	0,000015	0,000015	0
Antracen (ANT)	0,00017	0,00017	0	2,9E-06	2,9E-06	0
PBDE 47	2,8E-06	0,000003	7	6,2E-08	6,2E-08	0
PBDE 99	3,5E-06	3,8E-06	9	7,7E-08	7,7E-08	0
PBDE 209	0,00023	0,00024	4	5,7E-06	5,7E-06	0
Tributyltenn (TBT)	0,000028	0,00003	7	6,9E-07	6,9E-07	0

Den föreslagna exploateringen bedöms inte innebära någon ökning av fosfor, vilket är viktigt för båda vattenförekomsterna. Den direkta tillförseln av dagvatten till Sicklasjön innebär inte heller en försämring av situationen gällande prioriterade ämnen. Dock verkar exploateringen innebära en viss ökning i tillförseln av vissa prioriterade ämnen till Järlasjön (t.ex. koppar, kadmium, PBDE och tributyltenn). Då de båda sjöarna är sammankopplade och har ett stort vattenutbyte finns ett behov av rening av dagvattnet som tillförs Järlasjön, eftersom detta i längden även kan påverka den nedströmsliggande Sicklasjön.

4.4.1 Osäkerheter

StormTac är inget exakt beräkningsverktyg och det ger ett osäkerhetsspann i procentdel för resultaten, som bör observeras vid val av åtgärd. StormTac därför bör endast användas för att få en generell bild av hur föroreningssituationen efter ombyggnad kan se ut. Antaganden om avrinningskoefficienter och antagna marktyper inom området påverkar beräkningsresultatet. 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 4 (Resultatrapporter från StormTac). Osäkerheten är beroende på den valda markanvändningen och hur mycket dataunderlag som finns för respektive markanvändningstyp. I

befintlig situation varierar den relativa osäkerheten mellan 24-73 % beroende på ämne och delområde. För belastningen i framtida situation varierar osäkerheten i ungefär samma intervall (24-75 %). Osäkerheterna är generellt sett störst för ämnen som BaP, ANT och PBDE, och lägre för näringsämnen och metaller.

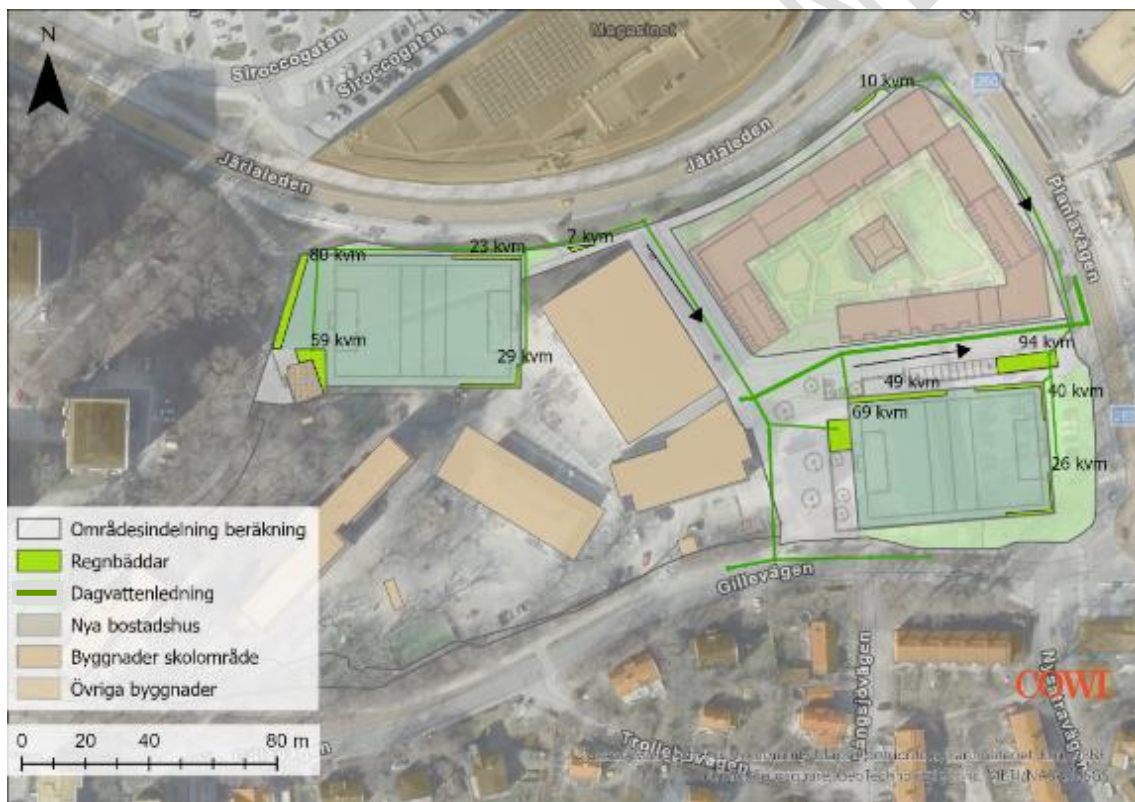
GRANSKNINGSHANDLING

5 FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING

5.1 ÅTGÄRDER PÅ ALLMÄN PLATS

5.1.1 Beskrivning av föreslagen lösning

Föreslagen dagvattenhantering för allmän platsmark samt bollplaner beskrivs nedan. 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 stora delar av planområdet blir hårdgjort, samt att regnbäddar förses med tätskikt och dräneras direkt till dagvattenledning utan exfiltration 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. Dagvattnet föreslås ledas till regnbäddarna med hjälp av dagvattenrännor längs vägar och på torgytor. På detta sätt kan dagvattenhanteringen också synliggöras och integreras i gestaltningen av området. Förslag på ledningsdragning visas i Figur 21 och beskrivs närmare i avsnitt 5.1.4.



Figur 21. Föreslagen dagvattenhantering inom planområdet. Fördröjning och rening föreslås ske i regnbäddar med en sammanlagd fördröjningsvolym på 96 m³. Ytbehovet är ca 480 m². Ytan hos varje individuell regnbädd (kvadratmeter = kvm) visas med svart text i figuren ovan. En avvattningsplan som även visar föreslagna avrinningsområden för respektive regnbädd finns i Bilaga 1.

Föreslagen placering av regnbäddar visas i Figur 21. Regnbäddarna är dimensionerade för att rymma ett regndjup på 10 mm i en 20 cm djup tomvolym ovanför växtytan. Se bilaga 1 för avrinningsområden som regnbäddarna har. Den totala fördröjningsvolymen och ytbehovet för

regnbäddarna presenteras i Tabell 6. Observera att denna utredning endast föreslår dagvattenåtgärder för allmän platsmark samt bollplanerna idrottshallen). För kvartersmark hänvisas till utredning av COWI (2023), och för skolområdet har åtgärder redan implementerats. I avsnitt 5.1.4 görs dock en översiktlig sammanfattning av behov och principer för kvartersmark.

Tabell 6. Fördröjningsvolym och totalt ytbehov för regnbäddar inom aktuella delområden.

Avrinnings- område	Delområde	Fördröjningsbehov [m ³]	Ytbehov [m ²]
Järlasjön	Bollplan väst	109	192
	Bollplan öst	65	117
	Allmän plats	102	179
	Totalt	276	488

5.1.1.1 Generella principer för den föreslagna lösningen

- Dagvatten förs till respektive regnbädd med genomtänkt höjdsättning och dagvattenrännor. Förslag på ungefärligt avrinningsområde för respektive regnbädd visas i Figur 24 och Bilaga 1.
- Där regnbäddar behöver korsas för att nå t.ex. en entré till bollplan kan regnbädden förses med galler.
- Dränvatten från bollplaner kan avvattnas till närliggande regnbäddar via ledningar.
- Utflöden från varje delområde och regnbädd är beräknade utifrån den fördröjningsvolym finns inom området.
- Regndjup över de dimensionerande 30-årsregn bräddas och avleds ytligt. I den sydöstra delen av planområdet, på den allmänna platsmarken, kan regnbäddar med fördel bräddas mot bollplanen då det där kan ske en viss fördröjning av skyfall¹ enligt tillhandahållet underlag (se även avsnitt 5.3.3).
- Brunnar med sandfång, en sedimentationshåla eller någon annan typ av sedimentationssystem rekommenderas vid inloppet till samtliga regnbäddar, men det är särskilt viktigt för regnbäddar som mottar dagvatten från konstgräsplanerna. Det rekommenderas därför att sandfång-brunnar/-fålle placeras innan granulatfiltret, så filtret inte blockeras. Detta placeras och dimensioneras i projekteringsfasen.

En regnbädd föreslås placeras i den nordöstra delen av planområdet, norr om kvartersmarken, för att fånga upp det dagvatten som genereras på GC-vägen. Placeringen är vald utifrån befintlig höjdsättning och avledning av skyfall. Regnbäddens dräneringsledning ansluts lämpligen direkt i dagvattenledning längs Planiavägen. Om detta inte är möjligt kan en ledning dras till anslutningspunkten för övriga ledningar i lokalgatan längre söderut (se exempel i Figur 21). Om detta i sin tur inte är möjligt med avseende på exempelvis fallhöjd och vattengångar kan regnbädden eventuellt placeras längre västerut intill den norra infarten till lokalgatan. I det fallet dock krävs en dagvattenränna eller en ledning och rännstensbrunnar som fångar upp vatten längs GC-vägen och leder det västerut till regnbädden.

¹ 30- till 100-årsregn är skyfall som bör fördröjas och hanteras lokalt enligt P110. Vatten från återkomsttid som är större än 100-årsregn ledas bort ytligt från planområdet, som hamnar till recipienten via rinnvägarna.

5.1.1.2 Konstgräsplaner

Konstgräsplaner bidrar till utsläpp av mikroplaster och andra föroreningar på grund av de granulat som används på planerna. För att minska miljöpåverkan från konstgräsplaner är det viktigt att förhindra spridning av granulat till omgivningen. Det finns dock inga säkra siffror på hur stora mängder granulat som årligen sprids från konstgräsplaner till den omgivande miljön i Sverige (Naturvårdsverket, u.å.). I StormTac finns inte heller mikroplaster som valbart ämne, och det är därför svårt att uppskatta den faktiska påverkan på recipienterna med avseende på mikroplaster, även om markanvändningen "konstgräs" är definierad i applikationen. Det finns dock ett antal studier och rekommendationer kring konstgräsplaner och spridning av mikroplaster (exempelvis Naturvårdsverket, u.å; Lundström, 2019). Åtgärder för att minska påverkan från konstgräsplanerna kan dels handla om utformningen och krav vid beställning av en ny anläggning. Till exempel av har valet av granulat (gummi, plats, organiska material) stor betydelse för miljöpåverkan. Vidare har underhållet av konstgräsplaner en avgörande påverkan på spridningen av granulat till omgivningen. Bortplogad snö från planen bör till exempel placeras på ytor inom planen varifrån granulat i smältvattnet kan samlas upp och återföras till planen. Dagvatten från konstgräsplanen bör samlas upp med hjälp av genomtänkt höjdsättning, dagvattenrännor m.m. och ledas till reningsanläggningar innan vattnet släpps vidare till dagvattennät och recipient.

För bräddbrunnar, inlopp till regnbäddar och eventuella övriga dagvattenbrunnar som mottar dagvatten från konstgräsplaner är det lämpligt att installera granulatfällor, som t.ex. kan utgöras av en filterpåse som placeras i dagvattenbrunnen. Brunnarna bör ha någon form av galler för att förhindra att alltför mycket annat skräp samlas i filterpåsen.

I denna utredning har regnbäddar föreslagits för rening av dagvattnet från bollplanerna, precis som för allmän platsmark. Regnbäddarna har i största möjliga mån placerats utanför själva bollplansytan eller längsmed kanterna för att inte påverka möjligheten att nyttja planerna. På grund av den höga avrinningskoefficienten som antagits för konstgräsytorna krävs dock relativt stora fördröjningsvolymmer och därmed även stora ytor med regnbäddar (ca 100 m² per bollplan). Om det inte är möjligt att tillgodose detta ytbehov finns andra möjliga reningsalternativ. Ett alternativ är underjordiska magasin. Ett annat alternativ är att själva bollplanen utförs med dränerande lager som medger viss infiltration av dagvatten och en fördröjning i bärlagren. Observera att dessa alternativ kan åstadkomma samma försörjningskapacitet, men att reningsförmågan hos dessa anläggningar sannolikt är lägre än den hos regnbäddarna. I regnbäddarna pågår exempelvis biologiska processer som inte finns hos andra typer av reningslösningar. Ett annat alternativ kan vara att placera reningsanläggningar utanför egenskapsområdena för bollplanerna, t.ex. på allmän plats, men detta behöver i så fall möjliggöras i detaljplanen.

5.1.2 Föroreningsbelastning efter rening och fördröjning

I Tabell 7 nedan presenteras föroreningsbelastningen efter rening, jämfört med belastningen i befintlig situation. Inga resultat presenteras för Sicklasjön, eftersom det inte sker någon förändring inom detta område. Resultatet som presenteras är summan av föroreningsbelastningen från samtliga delområden. Beräkningarna indikerar att de föreslagna regnbäddarna gör att föroreningsbelastningen av samtliga undersökta ämnen minskar jämfört med befintlig situation. Dessutom kommer ytterligare rening av dagvattnet ske i Kyrkvikens skärmbassänger. Sammantaget bedöms inte exploateringen innebära en negativ påverkan på recipienternas möjlighet att uppnå

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

Tabell 7. Föroreningsmängder (kg/år) i dagvatten från planområdet i befintlig situation och framtida situation med åtgärder. De värden som presenteras är summan av föroreningsbelastningen från samtliga delområden. Gröna rutor anger en minskning jämfört med befintlig situation som är mer än 10%. Gula rutor anger att förändringen i belastning är mindre än 10% och röda rutor anger en ökning över 10 %.

Avrinningsområde/recipient	JÄRLASJÖN		
	Befintlig situation	Framtida situation med åtgärd	
Ämne	kg/år	kg/år	%
Fosfor (P)	2,7	2,40	-11%
Kväve (N)	25	19,00	-24%
Bly (Pb)	0,14	0,11	-21%
Koppar (Cu)	0,28	0,23	-18%
Zink (Zn)	1	0,79	-21%
Kadmium (Cd)	0,0067	0,01	-19%
Krom (Cr)	0,12	0,10	-17%
Nickel (Ni)	0,097	0,08	-22%
Kvicksilver (Hg)	0,00042	0,00	-29%
Suspenderade partiklar (SS)	630	570,00	-10%
Benso(a)pyren (BaP)	0,00047	0,00	-17%
Antracen (ANT)	0,00017	0,00	-35%
PBDE 47	2,8E-06	0,00	-25%
PBDE 99	3,5E-06	0,00	-26%
PBDE 209	0,00023	0,00	-26%
Tributyltenn (TBT)	0,000028	0,00	-25%

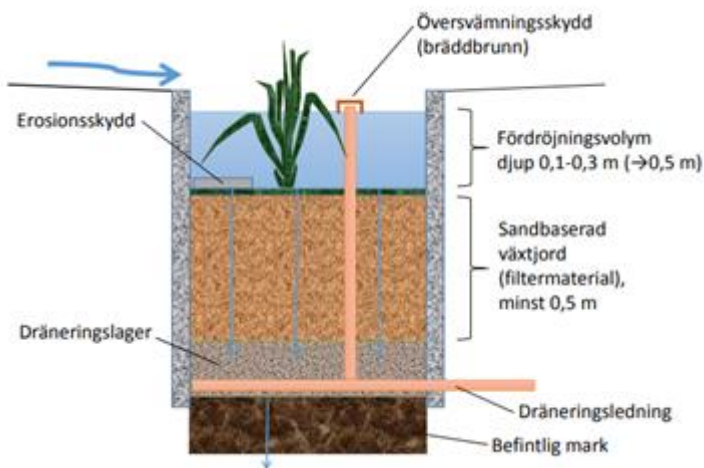
Observera att StormTac är inget exakt beräkningsverktyg, varken vad gäller föroreningsbelastning eller reningseffekt, eftersom StormTac ger en span i osäkerhet i procentdel för resultaten, som bör observeras vid val av åtgärd. Beräkningarna grundar sig på den data om varje markanvändningstyp och reningsanläggning som finns tillgänglig i verktygets databas. Den uppskattade reningseffekten för olika reningsanläggningar utgår från empiriska samband, och för regnbäddar är det framför allt anläggningens area i förhållande till avrinningsområdets reducerade area som påverkar reningseffekten. Den absoluta och relativa osäkerheten i föroreningsbelastningen för varje ämne redovisas i detalj i Bilaga 4 (Resultatrapporter från StormTac). Den absoluta osäkerheten i reningseffekten varierar mellan 4,1-63 procentenheter för majoriteten av ämnena, beroende på ämne och delområde. Osäkerheten är ännu högre för PBDE oh TBT. Den relativa osäkerheten i den beräknade föroreningsbelastningen efter rening varierar mellan 37-120 %, och är ännu högre för t.ex. PBDE. Sammantaget är alltså osäkerheten något högre än osäkerheten i föroreningsbelastningen utan rening.

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. Dock är skillnaden mellan befintlig situation och framtida situation relativt tydlig (11-35 % minskning), vilket innebär att det finns marginal för vissa osäkerheter i beräkningarna.

5.1.3 Beskrivning av föreslagen reningsanläggning – Regnbäddar

Regnbäddar, även kallade växtbäddar eller biofilter, är planteringsytor som kan fördröja och rena dagvatten. Principskissen som presenteras i Figur 22 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). Föroreningsberäkningarna 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 20 cm. Biofilter kan utformas med dräneringsledning eller ha öppen botten som tillåter infiltration till omgivande mark och grundvatten. Se Figur 22. I detta fall föreslås tät botten under dräneringsledningen mellan växtbädden och befintlig mark i Figur 22 på grund av föroreningssituationen.



Figur 22. 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 23. För större regnbäddar bör anläggningen förses med flera inlopp för att fördela inflödet av dagvatten jämnt över anläggningen. Om dagvatten avleds ytligt till regnbäddar bör inloppen förses med en sedimentationshåla som har sandfångsfunktion eller/och erosionsskydd. Vatten kan också ledas in i regnbädden via brunnar. Om dagvattnet leds till regnbäddarna via brunnar bör dessa förses med sandfång, och eventuellt även

granulatfälla om regnbädden mottar dagvatten från konstgräsplaner. Detta för att motverka igensättning av filtermaterialet och att filtermaterialet sköljs bort vid kraftiga regn. Rutiner för drift och underhåll rekommenderas för sådan inlopp. 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 23. Exempel på hur ett avbrott i kantstenen kring en växtbädd kan användas för att skapa ett inlopp för dagvattnet. I bilden syns även en sedimentationshåla vid inloppet. Bild av WRS hämtad från Stockholm Vatten och Avfall (SVOA).

5.1.4 Dimensionering av dagvattenledning

Föreslagen dagvattenhantering presenteras i ritning R-1-51-01 (Bilaga 2). Dagvattensystemet inom planområdet är utformat så att allt dagvatten leds på ytan till regnbäddarna, varifrån vattnet sedan leds vidare via dagvattenledningar mot Planiavägen. Utflödet från respektive regnbädd presenteras i Tabell 8 enligt nedan vilket är det samma som det befintliga flödet som genereras från avrinningsområdena. Detta handlar om Nacka kommuns ledningar och inte NVOAs ledningar.

Tabell 8. Utflöden från regnbäddar.

Regnbädd	Utflöde (l/s)
Bollplan väst 1	22
Bollplan väst 2	9
Bollplan väst 3	10
Bollplan väst 4	13
Bollplan öst 1	26
Bollplan öst 2	18
Bollplan öst 3	12
Allmän plats 1	4
Allmän plats 2	4
Allmän plats 3	56
Allmän plats 4	18

En illustration av regnbäddarna och ungefärliga avrinningsområden för respektive regnbädd kan ses i Figur 20. I figuren visas även numreringen av regnbäddarna som används i Tabell 8.



Figur 24. Regnbäddar i planområdet. Allt vatten avleds mot Järlasjön. En mer detaljerad avvattningsplan finns i Bilaga 1.

Föreslagna dagvattenledningar redovisas i Figur 25, där de olika sträckorna är namngivna från A till M. Samtliga ledningar leds med självfall mot utloppspunkten i östlig riktning mot Planiavägen. Ledningarnas dimensioner presenteras i Tabell 9. Dimensionering är det beräknat utifrån ett 30 års regn med klimatfaktor 1,25 samt att samtliga ledningar får en dimensionerings säkerhetsfaktor på minst 1,25 enligt P110. Det är antaget att den befintliga ledningen från Gillevägen, som leds norrut mot planområdet, är fylld vid beräknad situation. Detta tillskott motsvarar 167 liter per sekund.



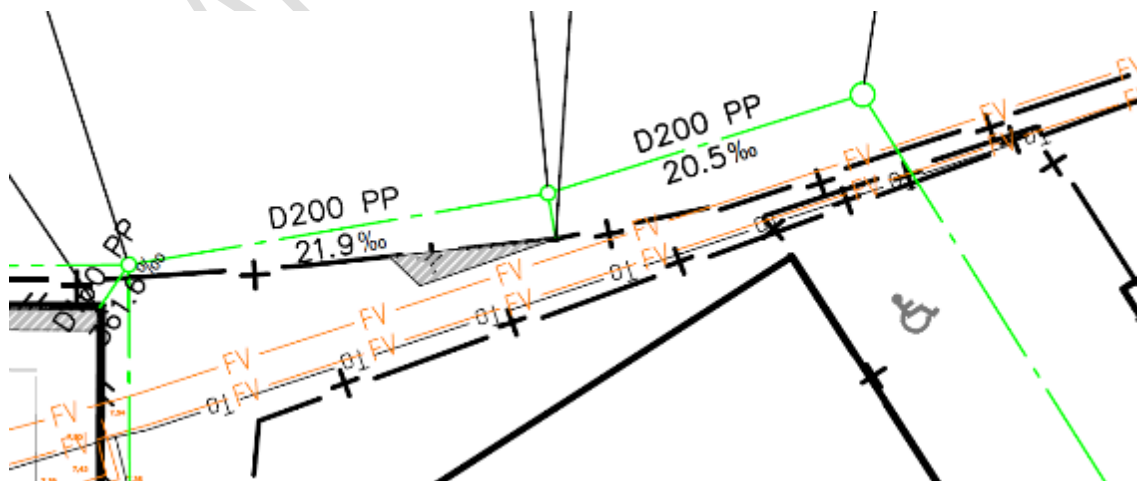
Figur 25. Namngivna sträckor för dimensionering av dagvattenledningar

GRANSKNINGSHÄ

Tabell 9. Flöde i respektive ledningssträcka tillsammans med ledningens material, lutning, diameter och säkerhetsfaktor

Sträcka	Flöde (l/s)	Lutning (%)	Dimension (mm)	Erhållen säkerhetsfaktor
A	22	14,4	160 PP	3,41
B	9	36,1	160 PP	13,33
C	10	2,7	160 PP	10,30
D	13	0,74	160 PP	4,00
A-D	54	2,19	200 PP	2,19
E	12	0,13	160 PP	5,82
A-E	66	2	200 PP	2,42
A-E2	66	0,6	200 PP	2,53
F	18	0,5	200 PP	1,33
G	100	1,1	400 PP	2,28
H	206	1,1	400 PP	1,11
A-H	390	0,67	600 BTG	1,52
I	28	2,31	200 PP	1,89
A-I	418	0,66	600 BTG	1,42
J	12	0,82	160 PP	1,42
K	18	5,34	160 PP	2,50
JK	30	0,62	250 PP	1,60
L	28	5,39	250 PP	5,25
J-L	58	5,39	250 PP	2,53
M	4	0,68	160 PP	4,00
A-M	480	0,68	600 BTG	1,32

Väster om kvartersmarken och söder om Järlaleden ligger det i dagsläget en befintlig fjärrvärmeledning, som sträcka A-E passerar, se Figur 26. Fjärrvärmeledningens överkant ligger på ca 0,7 m under mark på denna sträcka, vilket leder till att avståndet mellan dagvattenledningen och fjärrvärmeledningen blir ca 20 cm vilket kan leda till en konflikt mellan ledningarna. Detta skulle kunna lösas genom användandet av en värmeisolerande skiva.



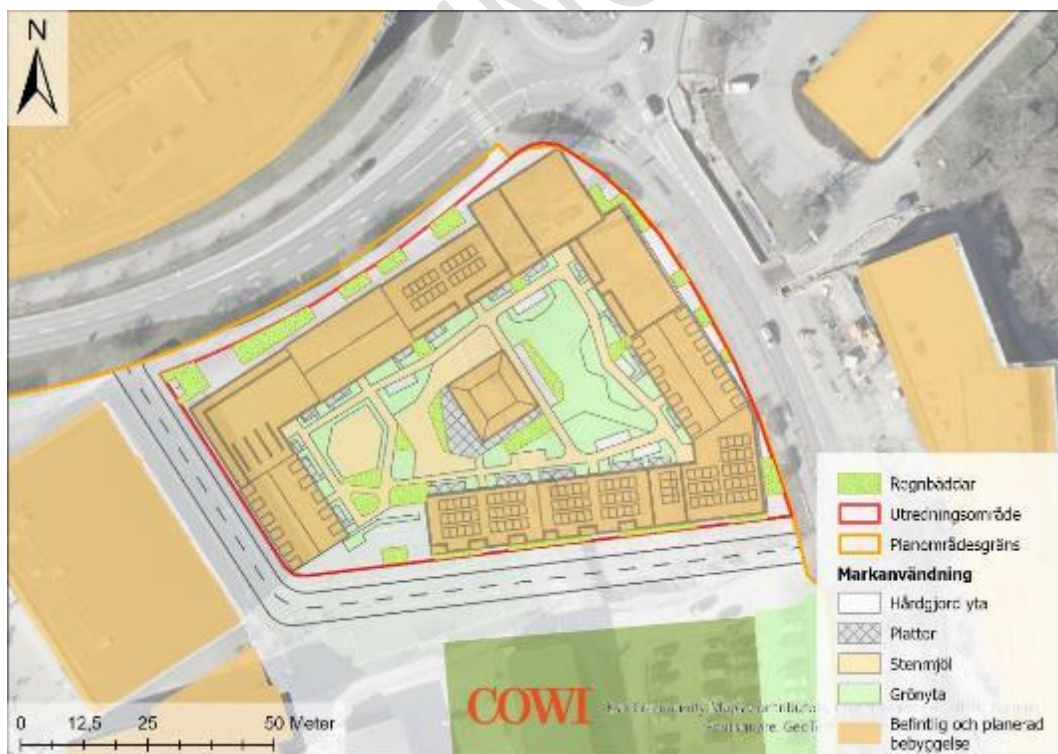
Figur 26. Korsning mellan dagvattenledning sträcka G (Grönt) och fjärrvärmeledning (Beige).

5.2 ÅTGÄRDER PÅ KVARTERSMARK

Att föreslå åtgärder på kvartersmark ingår inte i denna utredning, utan det har undersökt i en separat utredning för kvartersmark (COWI, 2023). Markanvändning, dimensionerande flöden och erforderliga fördröjningsvolymerna som anges för kvartersmark (se Tabell 1, , Tabell 3 och Tabell 4) är hämtade från den separata utredningen och har använts som underlag för att kunna beräkna föroreningsbelastningen från planområdet i sin helhet och för att kunna ta fram förslag på dimensionering av dagvattenledningar.

Beräkningarna för kvartersmarken visar att det dimensionerande flödet vid ett 30-års regn minskar från 180 l/s till 170 l/s. Detta beror främst på att konstgräsplanen (som antas ha hög avrinningskoefficient) som finns i befintlig situation försvinner, samtidigt som innegården får mycket genomsläppliga ytor. För flödesutjämning krävs alltså ingen fördröjning, medan fördröjningsvolymen som krävs för rening enligt Nacka kommuns *Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats* uppgår till ca 42 m³. Det är volymen som krävs för rening som varit dimensionerande vid utformningen av dagvattenanläggningarna.

Nedsänkta regnbäddar föreslås för rening och fördröjning av dagvatten inom utredningsområdet. Utloppet är strypt för att motsvara flödet i befintlig situation (med klimatfaktor). Utflödet leds efter infiltration genom anläggningen till dagvattenledningarna, utan infiltration till omgivande mark. 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. Ytbehovet går att tillgodose på innegården och förgårdsmarken för kvarteret, och principen har varit att så mycket takdagvatten som möjligt ska ledas till förgårdsmarken. Genom den föreslagna dagvattenhanteringen i regnbäddarna tillgodoses både renings- och fördröjningskraven för kvartersmarken.



Figur 27. Karta som visar föreslagen placering av regnbäddar inom kvartersmark (COWI, 2023).

OBS! Uppdateras till slutleverans efter uppdatering av Bonavas utredning.

5.3 SKYFALLSHANTERING

Ett skyfallsscenario har undersökts med hjälp av SCALGO Live. SCALGO Live visar översvämningsytor baserat på lågpunkter i området för ett valt regndjup. SCALGO tar inte hänsyn till vattendjup och hastigheter och kapacitet i flödesvägar. SCALGO kan analysera vattenvägar och inständgda områden med volym och rinnvägarna utan att kunna beräkna flöde och hastigheter på ytan. Ledningssystemet kan inte analyseras via Scalgo. En översvämningskartering dock med SCALGO Live kan ändå ses som en fingervisning/screening för risker vid skyfall, då ledningsnätets 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). 30 minuters varaktighet resulterar i en regndjup 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 men 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 sker 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 höjts med en faktor 1,3 i skyfallsanalysen. Avrinningskoefficienterna har beaktats i SCALGO.

För framtida skyfallshantering har en grov höjdsättning tagits fram i GIS och Scalgo baserat på underlag från kommunen och de lösningar som COWI arbetat fram. För analysen importerar höjdsättning och byggnader in i SCALGO Live ovanpå befintliga marknivåer tillsammans med föreslagna skyfallsåtgärder.

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.

5.3.1 Befintlig situation

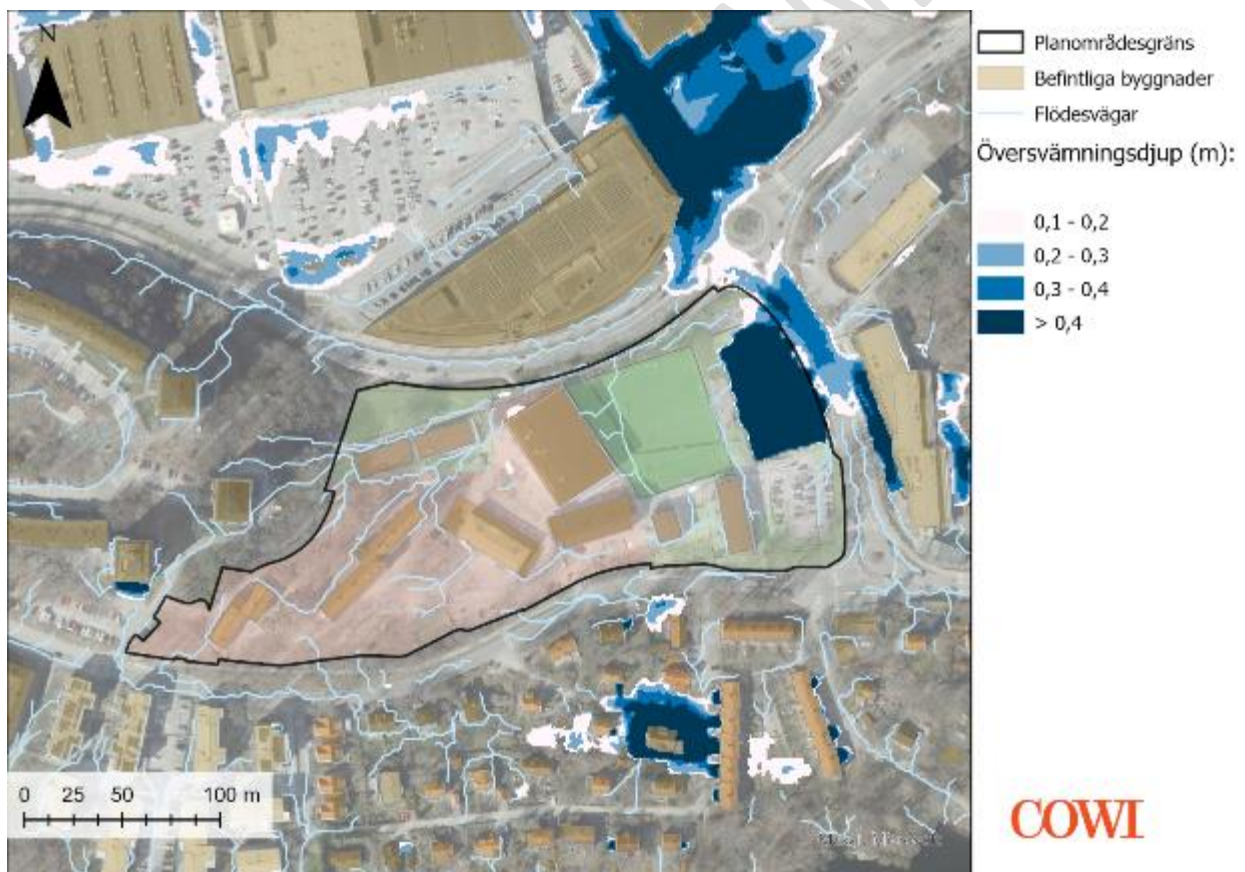
För befintlig situation användes samma höjdsättningsunderlag som i analysen av avrinningsområden och ytavrinning (se avsnitt 2.4.2), dvs de inmätningar som gjorts i Sickla och specifikt för skolområdet. SCALGOs infiltrationsfunktion har aktiverats och avrinningskoefficienter har antagits motsvara de i Tabell 1. SCALGOs Imperviousness (Hårdgjort) karta har använts som grund för markanvändningen.

Resultatet av skyfallsanalysen i SCALGO visas i Figur 28 nedan. Vattendjup under 10 cm har exkluderats i enlighet med rekommendationerna i MSBs Vägledning för skyfallskartering (MSB, 2017). Inom planområdet finns endast två platser där det uppstår översvämningsytor med större vattendjup. Den ena är i "gropen" i planområdets nordöstra hörn. Denna lågpunkt har 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.

Den andra översvämningsytan uppstår invid en av skolans byggnader i södra delen av planområdet. Denna har ett maxdjup på ca 15 cm och en volym på 2,7 m³. Den aktuella byggnaden är nybyggd och har ersatt en äldre byggnad som fanns på samma plats. Höjdmodellen i SCALGO Live är troligtvis inte uppdaterad vad gäller marknivån kring den nya byggnaden, och förutsatt genomtänkt höjdsättning kring den nya byggnaden är det sannolikt att denna översvämningsyta inte uppstår i verkligheten.

I bostadsområdet söder om planområdet finns en större lågpunkt där vattendjup över 40 cm kan uppstå över ett större område. Översvämningsytans utbredning kan vara större än den som visas i Figur 28, beroende på hur mycket vatten som faktiskt kan infiltrera på väg till lågpunkten. Endast en liten del av avrinningen från planområdet bidrar till översvämningen i denna lågpunkt, och möjligheterna att påverka situationen nedströms är därför begränsade med hjälp av åtgärder inom aktuellt planområde. Det är dock viktigt att tillflödet till denna lågpunkt inte ökar vid framtida situation.



Figur 28. 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).

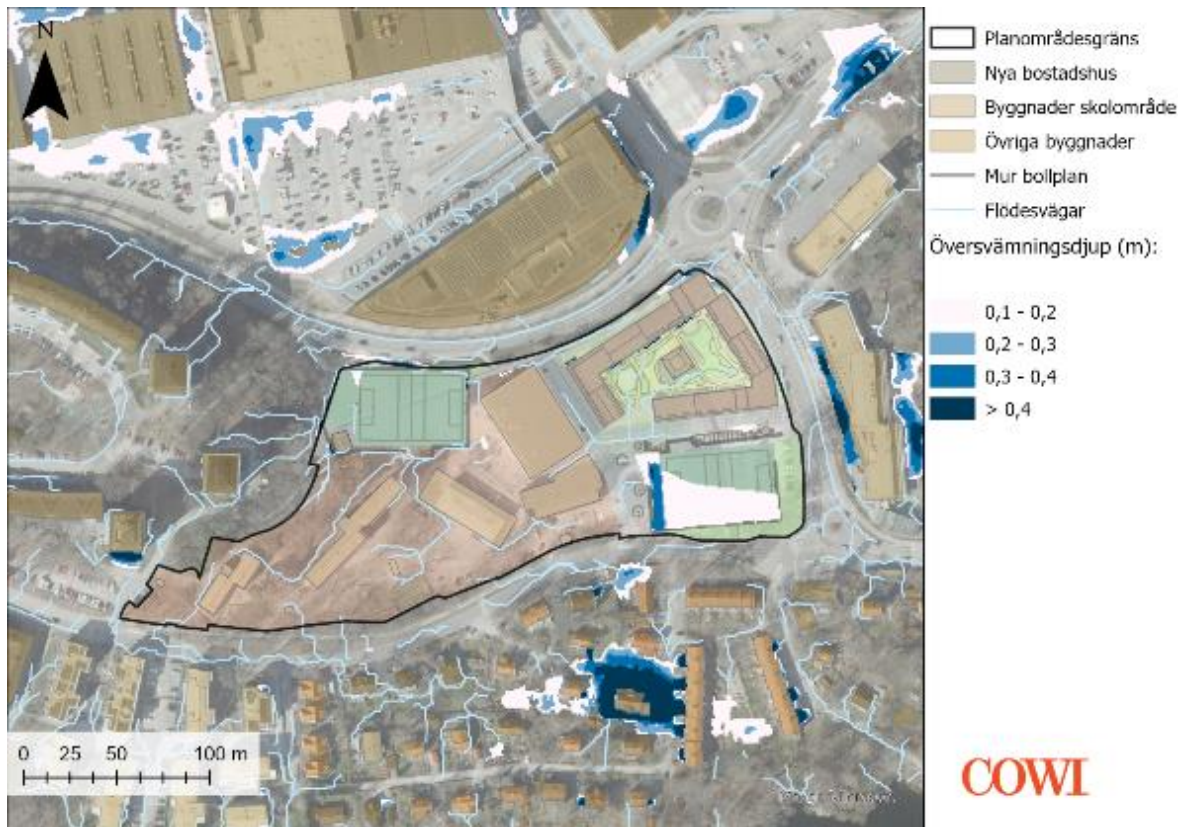
5.3.2 Framtida situation utan åtgärder

För framtida situation har den befintliga höjdsättningen justerats utifrån de föreslagna höjder som angetts i dwg-underlag för exploateringen (se avsnitt 3.1.1). Efter överenskommelse på möte med Nacka kommun (2023-04-25) inkluderades även en mur kring bollplanen på Allmän plats väst i höjdmodellen, då en sådan föreslås byggas och kan komma att påverka avledningen i delområdet. Dessutom har föreslagen ny höjdsättning av Järlaleden och Planiavägen inkluderats i höjdmodellen (*T-02-P-SI02-004.dwg*, *T-02-V-SI02-F01.dwg*). Markanvändningen i SCALGO har modifierats för att stämma överens med markanvändningen i flödesberäkningarna för dagvatten (se Figur 20).

Resultatet av skyfallsanalysen i SCALGO visas i Figur 29 nedan. I Figur 30 visas skillnaden i vattendjup jämfört med befintlig situation. I den sydöstra delen av planområdet finns en översvämningsyta på och väster om den föreslagna bollplanen. Detta beror på den föreslagna höjdsättningen i de underlag som erhållits. Bollplanen är inte nedsänkt särskilt mycket jämfört med omgivande mark, men höjdskillnaden mot den nedströmsliggande lokalgatan och Planiavägen gör ändå att vattnet uppehålls på bollplanen innan de kan rinna vidare. Denna typ av multifunktionell yta för tillfällig fördröjning av skyfall är önskvärd och bidrar positivt till skyfallshanteringen. Framför allt bidrar den till att minska belastningen nedströms planområdet. Ytan ligger inte heller intill någon byggnad som riskerar att skadas av en tillfällig översvämning, och vatten som bräddas ut från bollplanen kan ledas bort längs Planiavägen på ett säkert sätt. Observera att det vid skyfall finns en risk att granulat från bollplanen spolats bort. Fördröjningen på bollplanen är positiv då det troligtvis kan bromsa transporten av granulat, men vid en bräddning från bollplanen skulle partiklar och mikroplast kunna transporteras mot recipienten. Utifrån den aktuella höjdsättningen verkar detta dock inte ske (det finns ingen flödesväg bort från bollplanen i Figur 29), utan vattnet blir kvar på planen tills det avleds via dagvattensystemet. På bollplanen i den nordvästra delen av planområdet sker dock ingen fördröjning, bortsett från några mindre ytor som främst beror på interpoleringen av höjdmodellen. Här finns det alltså en större risk för att granulat spolats bort vid kraftigare regn med mycket yttlig avrinning. En möjlig lösning på detta är en viss nedsänkning av bollplanen för att åstadkomma en liknande fördröjning som på den östra bollplanen. Det är dock viktigt att notera att det vid "vanliga regn" med mindre än 30-års återkomsttid inte finns samma risk för bortspolning av granulat, utan att detta endast sker vid extremregn. Därför är det bra att tillämpa konstruktioner som filter och sandfång som dimensioneras för att kunna isolera och hålla tillbaka granulat vid "first flush" även under regn som är kraftigare än 30-årsregn. Sådana konstruktioner kan dimensioneras och projekteras vid projekteringskedet.

Precis väster om bollplanen i den sydöstra delen av planområdet uppstår en översvämningsyta med större djup. Denna sammanfaller med en något nedsänkt yta med träd som avgränsas mot det högre liggande torget och grönytan i söder med en mur. En översvämning i denna del är alltså väl avgränsad och utgör ingen fara för tillgängligheten i området.

Norr och nordost om kvartersmarken uppstår en översvämningsyta mellan byggnaden och korsningen mellan Järlaleden och Planiavägen. Vattendjupet är störst allra närmast korsningen, där det uppgår till drygt 30 cm. Att det samlas vatten här beror på den nya höjdsättningen av vägarna, som orsakar en höjdskillnad på ca 30-50 cm mellan kvartersmarken och ny höjd för vägen jämfört med de befintliga höjder som finns däremellan. Detta kan alltså åtgärdas med ny höjdsättning inom planområdet i samband med att ny bebyggelse uppförs. I övrigt kan det konstateras att den föreslagna höjdsättningen av vägarna kring planområdet ger kraftigt minskade översvämningsdjup på vägen, och verkar alltså fungera väl med avseende på skyfall och yttlig avledning.



Figur 29. Kartan visar översvämningsytor och ytliga flödesvägar i framtida situation vid ett 100-års regn med 30 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25. Avrinningskoefficienter har ökat med en faktor på 1,35 för 100-års regn jämfört med 30-års regn. Vattendjup under 10 cm har uteslutits enligt rekommendationer i MSB:s Vägledning för skyfallskartering (MSB, 2017).

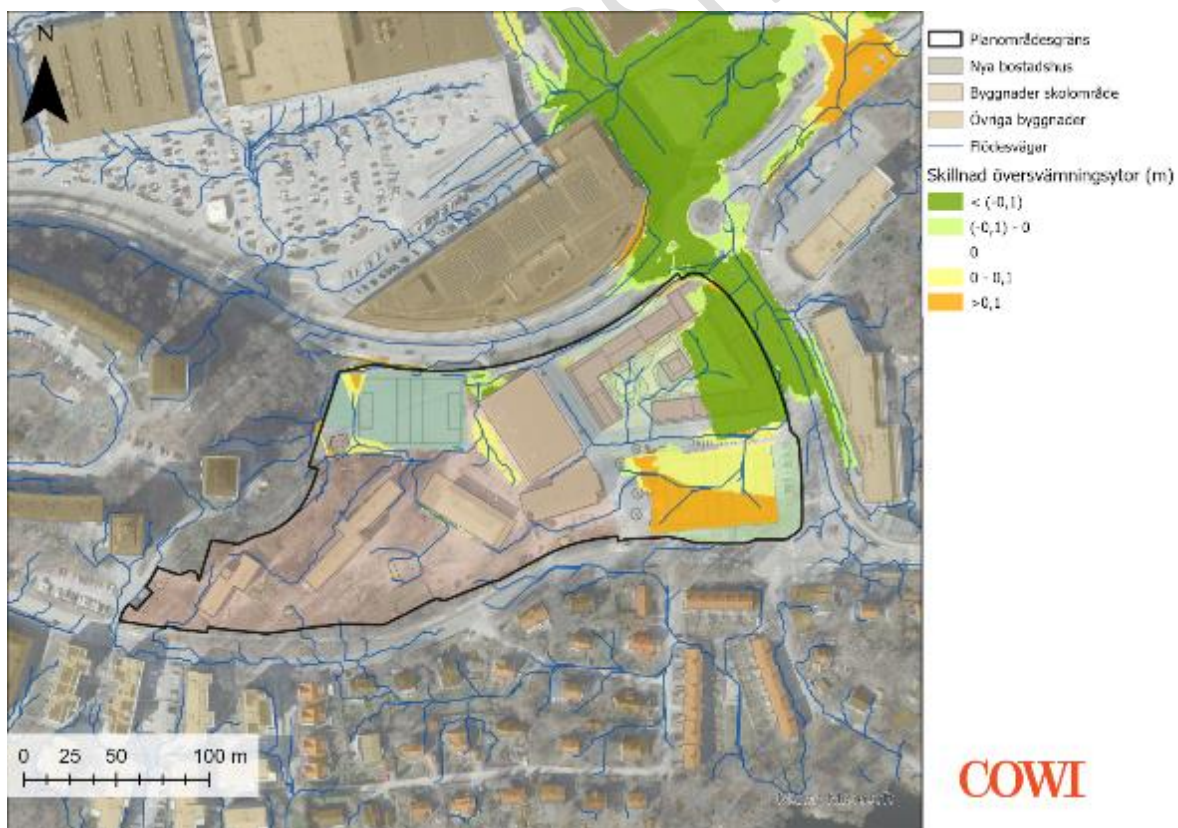
Översvämningsituationen i bostadsområdet söder om Gillevägen är oförändrad jämfört med befintlig situation, se Figur 30. Detta är förväntat eftersom skolområdet är det enda område som bidrar med avrinning mot Sicklasjön och lågpunkten, och det finns inga skillnader inom skolområdet vid framtida situation jämfört med befintlig situation. Detaljplanen innebär alltså inte en försämring av situationen för lågpunkten söder om planområdet, men det kan ändå vara lämpligt att se över möjliga åtgärder för att minska problematiken i detta område.

Analysen indikerar inga större problematiska lågpunkter inom skolområdet. De mindre lågpunkter som syns där kan troligtvis ha att göra med ojämnheter i den höjdmodell som använts. De översvämningsytor som pekas ut i underlaget för skolområdet (se Figur 4 i avsnitt 2.2) framstår inte lika tydligt i SCALGO-analysen. Skillnaden kan exempelvis bero på skillnader i de använda höjdmodellerna vid analysen. Den mindre, södra översvämningsytan i Figur 4 finns inte alls i SCALGO, eftersom det aktuella området inte utgör en lågpunkt i höjdmodellen. Även i underlaget är denna yta relativt liten både till utbredning och volym, och den utgör troligtvis varken ett hinder för tillgängligheten vid skyfall eller någon fara för allmänheten. Då ytans volym inte är särskilt stor kan vattnet troligtvis hanteras i dagvattensystemet genom installation av en dagvattenbrunn i ett lämpligt läge. Genom en enkel uppskattning av ytans djup utifrån area och angiven volym i underlaget kan det dock konstateras att det genomsnittliga djupet endast uppgår till ca 10 cm, vilket innebär att översvämningsytan inte bör utgöra någon större risk. Det bör noteras att den nya höjdsättningen och muren vid den nordvästra bollplanen gör att vatten avleds mot idrottshallen via skolområdet i söder. Enligt SCALGO analysen är dock situationen väster om idrottshallen näst intill

oförändrad, då vattnet rinner vidare norrut utan att ytan ökar nämnvärt i utbredning. Det sker en liten ökning av vattendjupet (se Figur 30), men skillnaden är mindre än 1 cm jämfört med befintlig situation.

Inom skolområdet syns att några flödesvägar går mot och längs skolbyggnaderna, se Figur 29. Dessa fanns även innan den genomförda exploateringen, och har alltså inte uppstått på grund av exploateringen. I SCALGO anges inga djup eller flödes hastigheter och det är därför svårt att bedöma huruvida dessa rinnstråk är problematiska. För att undvika skada på byggnaderna kan det vara aktuellt att justera höjdsättningen eller skapa en mer genomtänkt flödesväg förbi dessa platser. En del av dessa rinnvägar kan redan ha förändrats i och med exploateringen, även om det inte framgår av den höjdm modell som funnits tillgänglig för denna utredning

Muren kring bollplanen orsakar en vattenansamling väster om planområdesgränsen, då flödesvägar från det intilliggande bostadsområdet skärs av. Detta skulle kunna undvikas genom att justera höjdsättningen av den gångväg som går norrut mot Järlaleden vid planområdesgränsen i samband med att bollplanen byggs. Enligt de underlag som tillhandahållits för denna utredning planeras ett bullerplank i skolområdets västra del. Utifrån den information om avrinningsområden som angetts i det tillhandahållna underlaget bedöms bullerplanket inte utgöra ett problem vid skyfall, då bullerplanket inte skär av några centrala avrinningsstråk. Men påverkan beror på lutningen på bollplankets nordsida (mot skolan). Om höjdsättningen är sådan att vatten riskerar att rinna in mot bollplanket, och detta är tätt mot underliggande mark, behöver området förses med någon form av dränering (t.ex. linjeavvattning) som kan transportera bort ansamlat vatten.

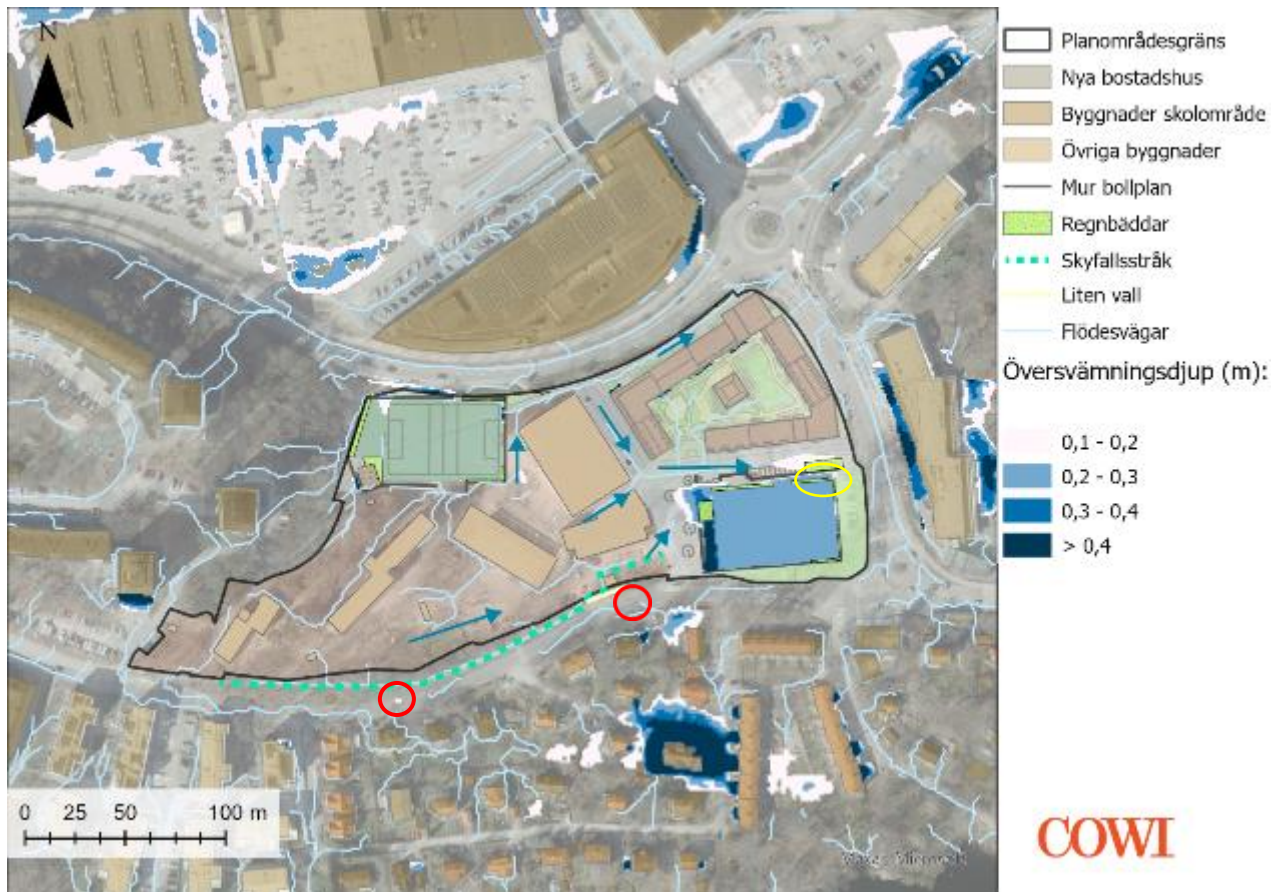


Figur 30. Kartan visar skillnader i vattendjup mellan befintlig och framtida situation vid ett 100-års regn med 30 minuters varaktighet och klimatkfaktor 1,25. I kartan visas även generella flödesvägar genom området. Grönt betyder att

översvämningsdjup är lägre i framtida situation och gult-orange betyder att översvämningsdjup är djupare i framtida situation.

5.3.3 Förslagna åtgärder

I Figur 31 visas skyfallssituationen med åtgärder i form av förändrad höjdsättning samt modifierade skyfallsstråk. Åtgärderna har utformats direkt i SCALGO Live genom att modifiera höjdsmodellen.

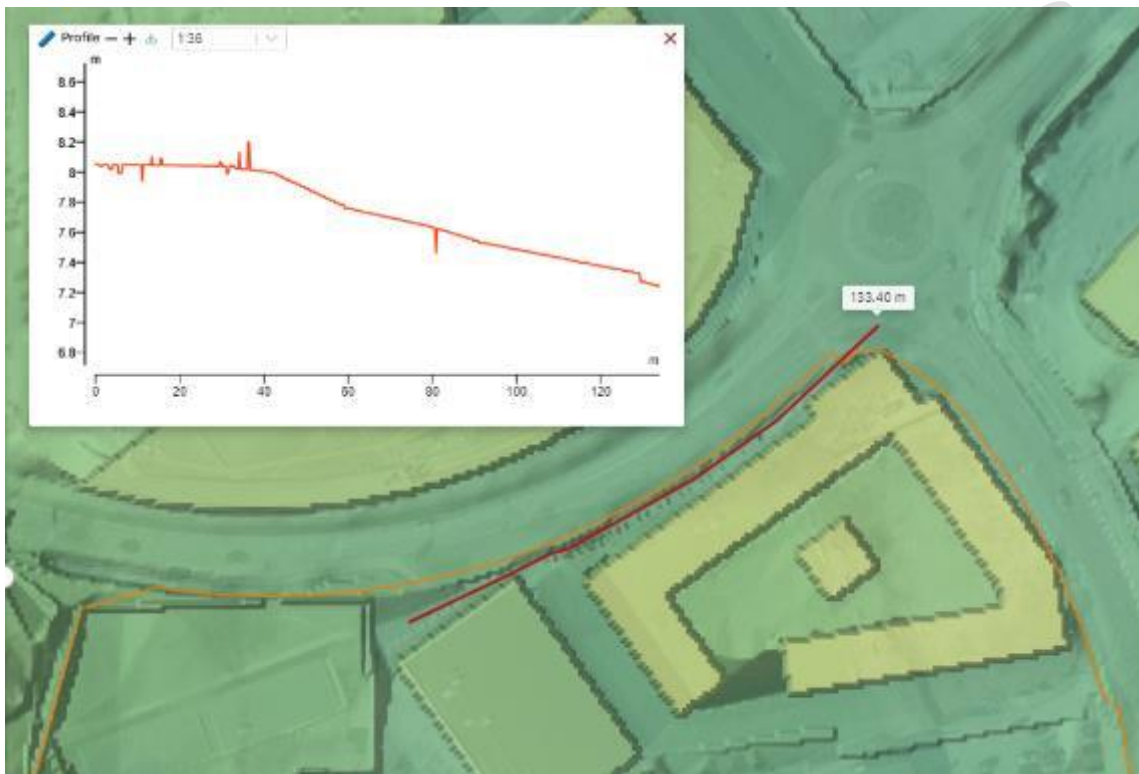


Figur 31. Kartan visar översvämningsytor och ytliga flödesvägar i framtida situation med åtgärder vid ett 100-års regn med 30 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25. Vattendjup under 10 cm har uteslutits enligt rekommendationer i MSB:s Vägledning för skyfallskartering (MSB, 2017). Blå pilar visar generella flödesriktningar inom området, och röda ringar markerar lågpunkter längs Gillevägen. I kartan syns också placering av regnbäddar och förändrat skyfallsstråk. Gul ring visar område där höjdsättning påverkar fördröjning på bollplanen.

5.3.3.1 Höjdsättning nordöstra mot Järlaleden

Höjdsättningen i den nordöstra delen av planområdet, mot Järlaleden, har justerats så att höjdskillnaden mot vägen blir mindre. Den generella lutningen österut har bibehållits, se Figur 32. I Figur 31 syns att översvämningsytan försvunnit samtidigt som flödesvägen mot korsningen med Planiavägen är kvar. I anslutningen mellan lokalgatan och Järlaleden i norr har mindre justeringar gjorts för att jämna ut höjdskillnaderna, men "svackan" i anslutningen för lokalgatan kan inte tas bort helt utan att blockera flödet och skapa en fördämning norr om idrottshallen, där en del av skyfallsavrinningen från skolområdet passerar. Om det är önskvärt att ha en jämnare infart till lokalgatan behöver andra åtgärder implementeras för att säkerställa en effektiv avledning av skyfallsvatten. En höjning av marken norr om idrottshallen är inte lämplig om inte markjusteringar

även genomförs vid lågpunkten väster om idrottshallen. Förutsatta att detta inte är möjligt behöver passagen av lokalgatan istället lösas med hjälp av en liten trumma eller någon form av linjeavvattning (t.ex. "Acodrain") som tillåter vattnet som kommer västerifrån att passera lokalgatan och rinna vidare mot korsningen mellan Järlaleden och Planiavägen. Vilket alternativ som är lämpligast bör undersökas vidare i kommande detaljprojektering. Notera även att höjdsättningen av marken norr om kvartersmarken påverkar avrinningen, och att detta är viktigt att ha med sig när områdets utformning detaljplaneras.



Figur 32. Urklipp från SCALGO Live som visar den justerade lutningen längs Järlaleden.

5.3.3.2 Reduktion av belastning på lågpunkten i bostadsområdet i söder

Olika möjliga åtgärder har undersökts för att skära av flöden längs Gillevägen och minska belastningen på lågpunkten i bostadsområdet i söder. Detta är alltså inte en förutsättning för att undvika påverkan från planområdet, men har ändå undersökts inom ramen för skyfallsutredningen för området. Det är svårt att skapa en längsgående lösning utmed Gillevägen, då vägens böljande topografi samlar vatten i lågpunkter varifrån vattnet avleds just mot den problematiska lågpunkten i bostadsområdet. Lågpunkterna längs vägen är markerade med röda cirklar i Figur 31. En lösning som nästan helt eliminerar belastning från planområdet på lågpunkten är att justera lutningen på den befintliga GC-vägen söder om skolområdet, så att avrinning norrifrån avleds mot allmän plats i öst. Precis vid infarten till skolområdet från söder krävs någon form av vall eller upphöjning som förhindrar vatten från att vika av söderut och rinna mot lågpunkten. Denna skulle möjligtvis kunna utformas som ett farthinder eller liknande. En upphöjning på ca 30 cm har implementerats i SCALGO Live modellen och resultatet av skyfallsanalysen visar att åtgärden fungerar väl för att leda vatten mot allmän plats och bollplanen i öster, och i Figur 33 syns att vattendjupet i lågpunkten minskar. Det

tillkommande vattnet gör att vattendjupet på den nedsänkta bollplanen ökar till lite drygt 40 cm på ytan väster om bollplanen. Med detta förslag på åtgärd, som endast är ett grovt preliminärt förslag på en möjlig utformning, hamnar flödesvägen nära den lilla förrådsbyggnaden som finns invid infarten. Exakt utformning utifrån detta förslag behöver utredas närmare i samband med detaljprojektering för att undvika påverkan på förrådsbyggnaden och för att se till att åtgärden smälter in bra i området.

5.3.3.3 Bollplanen i öst

Ingen ytterligare nedsänkning av bollplanen i öst bedöms vara nödvändig, då den vattenvolym som ryms där enligt SCALGO (ca 750 m³) överstiger den extra regnvolum som uppstår vid skyfall på grund av exploateringen (uppskattningsvis ca 120 m³ enligt enkel handberäkning) redan med den föreslagna höjdsättningen. Höjderna nordost om bollplanen (se gul ring i Figur 31) skulle kunna justeras något för att minska mängden vatten som fördröjs utan negativ påverkan på nedströmsliggande områden.

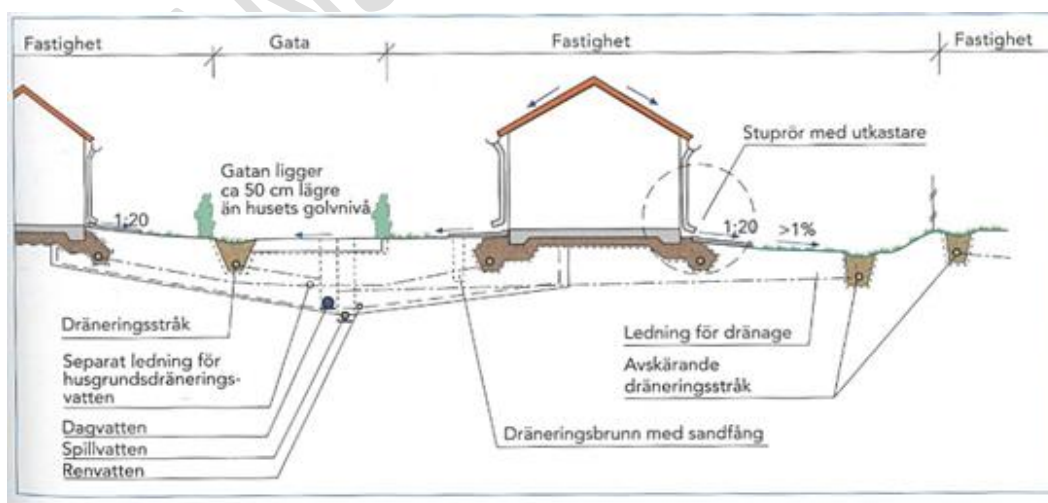
5.3.3.4 Övriga åtgärder vid tillkommande byggnader

Övriga översvämningsytor bedöms kunna åtgärdas med hjälp av genomtänkt höjdsättning kring tillkommande byggnader, samt utformning av rännor för att få en säkrare och mer kontrollerad avledning av vatten från riskområden. Exempel på sådana platser är invid skolbyggnaderna, samt väster om idrottshallen. Trots att mer vatten avleds via ytan väster om idrottshallen i framtida situation (bl.a. p.g.a. muren kring bollplanen i nordöst) uppstår ingen översvämningsyta med mer än 10 cm djup på denna plats. Avledningen norrut verkar fungera tillräckligt väl. Det kan dock ändå vara aktuellt att skapa en mer kontrollerad flödesväg från öppningen i muren kring bollplanen och vidare runt idrottshallen. En sådan flödesväg kan exempelvis utformas som ett mycket grunt svackdike. Observera dock att höjdsättning av nedströmsliggande områden är en viktig förutsättning för att detta ska fungera. I Figur 31 visas också att den översvämningsyta som uppstår väster om muren (utanför planområdet) kan åtgärdas genom att skapa ett stråk med lutning ut mot Järlaleden.



Figur 33. Kartan visar skillnader i vattendjup mellan befintlig och framtida situation vid ett 100-års regn med 30 minuters varaktighet och klimatafaktor 1,25. I kartan visas även generella flödesvägar genom området.

För byggnader bör rekommendationerna i Svenskt Vattens publikation P105 följas, se Figur 34 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. På kvartersmarkens innegård är det också mycket viktigt att höjdsättningen medger en ytlig avledning mot öppningen i huskroppen, såsom flödesvägarna ser ut i Figur 31. Annars riskerar vatten att ansamlas mot fasaderna vid kraftiga regn.



Figur 34. Illustration av höjdsättningsrekommendationer (Svenskt Vatten P105, 2011).

5.4 VERKSAMHETSOMRÅDE FÖR DAGVATTEN

Hela området ingår idag i verksamhetsområde för dagvatten.

GRANSKNINGSHANDLING

6 SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER

I denna utredning har förutsättningar för dagvattenhantering inom planområdet Sydvästra Plania undersökts. Åtgärder för rening och fördröjning av dagvatten, samt förslag på ledningsdragning, har tagits fram för allmän platsmark samt de två bollplanerna. En skyfallskartering i SCALGO Live har genomförts för hela planområdet.

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.
- Inom planområdet föreslås totalt 11 st regnbäddar för rening och fördröjning av dagvatten. Regnbäddarna är utspridda över allmän platsmark men har i huvudsak placerats i nedströmsdelarna av området för att fånga upp så mycket av flödet som möjligt.
- Även för bollplanerna föreslås regnbäddar i första hand i enlighet med Nacka kommuns *Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats*. Andra lösningar är möjliga om platsbehovet inte kan uppfyllas.
- Ytbehovet för regnbäddarna inom allmän plats uppgår till ca 179 m², medan ytbehovet för bollplanerna är ca 309 m². Regnbäddarna föreslås anläggas med en 20 cm tomvolym ovanpå växtbäddsytan för fördröjning enligt Nacka kommuns dagvattenstrategi. Utloppet är strypt för att motsvara flödet i befintlig situation. Utflödet leds efter infiltration genom anläggningen till dagvattenledningarna, utan infiltration till omgivande mark. Med dessa regnbäddar uppnås reningskraven för 10 mm regnvolym.
- Någon annan typ av sedimentationssystem rekommenderas vid inloppet till samtliga regnbäddar, men det är särskilt viktigt för regnbäddar som mottar dagvatten från konstgräsplanerna. Vid utlopp från konstgräsplanerna till regnbäddarna är det även lämpligt att installera granulutfällor.
- Föreslagna dagvattenledningar leds via föreslagen anslutningspunkt i lokalgatan söder om kvartersmark som sedan ansluts till dagvattenledningar i Planiavägen.
- Dagvattenledningars placering och nivåer har syftat i att uppnå tillräckligt fall enligt standarder för NVOA och för att i största möjliga mån undvika att korsa befintliga ledningar i området. Vid sträcka A-E i Figur 25 rekommenderas att placera en värmeisolerande skiva mellan fjärrvärmeledningen och dagvattenledningen alternativt tillåta att dagvattenledningarna sträckan nedströms har en lägre lutning ca 5‰ vilket fortfarande uppnår en självrensning enligt P110 minsta rekommenderade lutningar.
- För att minska översvämningsbelastning i bostadsområdet söder om planområdet föreslås en justering av GC-vägen söder om planområdet. Detta skulle göra att vatten från skolområdet leds mot allmän platsmark i östra delen av planområdet.
- Det är viktigt att höjdsättningen inom området möjliggör effektiv avledning av skyfall samt att vatten leds till de föreslagna regnbäddarna vid mindre intensiva regn.
- Med föreslagna åtgärder bedöms inte exploateringen innebära en negativ påverkan på recipienternas möjlighet att uppnå beslutade MKN. Utformningen av samtliga lösningar behöver dock utredas i detalj vid projekteringskedet.
- I denna utredning har flödet i ledningssystemet utan att bestämma trycknivå beskrivits separat genom preliminär VA-projektering. Regnbäddar/fördröjningsmagasin har beskrivits via StormTac som volymer, medan skyfall har beskrivits via SCALGO Live utan beskrivning av

hastigheter och flöde. I de tre separata beskrivningarna saknas kopplingar mellan delarna och den hydrodynamiska funktionen i form av flöde, hastigheter och vattentryck i växlande tillstånd mellan ledningssystemet, fördröjningsmagasin och ytan under 30-årsregn och 100-årsregn. Vid behov kan en hydrodynamisk modell tillämpas för kontroll och verifiering av denna utredning samt åtgärder. Detta skulle ge en bättre förståelse av fördelningen av vatten mellan 30-årsregn, som hanteras i regnbäddarna och ledningssystemet inom planområdet, samt av fördelningen av vatten på ytan under regn med högre återkomsttid än 30-årsregn och upp till skyfall på 100-årsregn. Det kan även säkra synergin mellan dessa två scenarier. Modellen kan beskriva ledningssystemet, diken, rinnvägarna, regnbäddarna/fördröjningsmagasin och tak/hårdgjort. Avrinningsområden som en-dimensionell modell (1D-modell) kopplas till en hydrodynamisk ytvattenmodell, som beskriver avrinningsområden, höjdsättningen, infiltration, råheten som 2-dimensionell modell. Båda kopplas i en 1D-2D hydrodynamisk modell som beskriver växling av vatten och kapacitet samt flöde och hastigheter i både underjordiska/ledningssystemen och ytliga avvattningsystemen och kan därmed verifiera åtgärder mot mer hållbara lösningar.

GRANSKNINGSHANDELSP

7 REFERENSER

COWI (2023). *Dagvattenutredning Kvartersmark inom Sydvästra Plania, Bonava.*

Lundström, J. (2019). Spridning av mikroplaster från konstgräsplaner via dagvatten (examensarbete). Tillgänglig: <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kth:diva-277122> [2023-12-17]

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 \(msb.se\)](#) [2023-04-21]

Nacka kommun (2021). *Dagvattenrening i Kyrkviken/Järlasjön.* Tillgänglig: [Dagvattenrening i Kyrkviken/Järlasjön | Nacka kommun](#) [2023-04-14].

Naturvårdsverket (u.å.). *Vägledning om konstgräsplaner.* Tillgänglig: [Vägledning om konstgräsplaner \(naturvardsverket.se\)](#) [2023-12-17]

Orbicon (2017). *Sydvästra Plania: Kompletterande miljötekniska markundersökningar. Resultatrapport.* Tillgänglig: [Underlag - Markundersökning.pdf \(nacka.se\)](#) [2023-04-19]

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

Ramboll (2019). *Bilaga – Katalog skyfallsåtgärder. Åtgärdsplan för skyfallshantering.*

Stockholm vatten och avfall (SVOA) (2017). *Nedsänkt växtbädd.* Tillgänglig: [Nedsänkt växtbädd](#) [2023-04-26]

VA-guiden (u.å.) *Nedsänkta växtbäddar.* Tillgänglig: [Nedsänkta växtbäddar | VA-guiden \(vaguiden.se\)](#) [2023-04-26]

VA SYD (2020). *Växter som passar i en regnrabatt.* Tillgänglig: [Växter som passar i en regnrabatt](#) [2023-04-26]

VISS (2021a). *Järlasjön.* Tillgänglig: [Järlasjön - Sjö - VISS - VattenInformationsSystem för Sverige \(lansstyrelsen.se\)](#) [2023-04-19]

VISS (2021b). *Sicklasjön.* Tillgänglig: [Sicklasjön - Sjö - VISS - VattenInformationsSystem för Sverige \(lansstyrelsen.se\)](#) [2023-04-19]