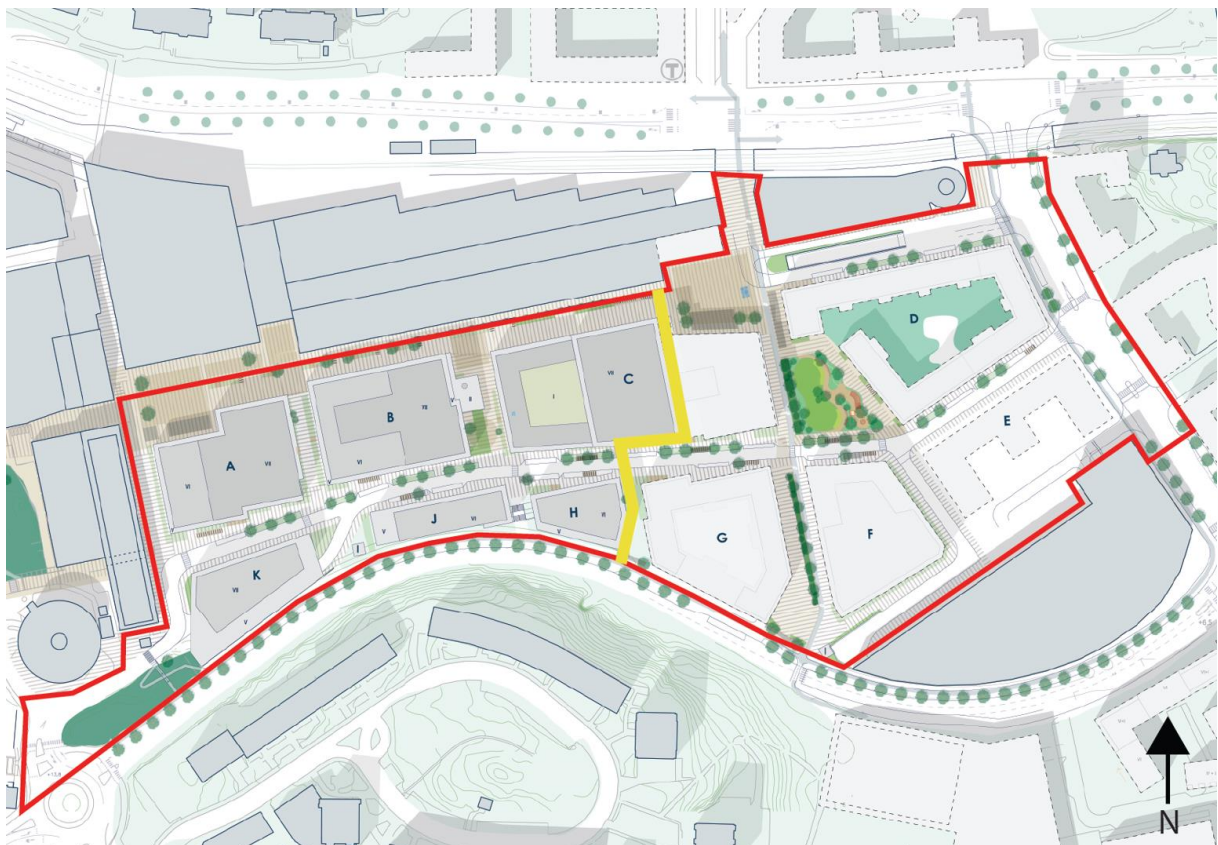


DAGVATTENUTREDNING

Detaljplan för Tryckluftsfabriken Sickla, Nacka kommun

2023-09-18



Masterplan för Tryckluftsfabriken (Gatun Arkitekter, 2023)

Utförd av Sweco

Maria Nordgren
Moa Hamré
Caroline Hansson

SAMMANFATTNING	3
1 INLEDNING	4
1.1 BAKGRUND OCH SYFTE	4
1.2 UPPDRAGET	6
2 FÖRUTSÄTTNINGAR	6
2.1 UNDERLAG	6
2.2 TIDIGARE UTREDNINGAR	7
2.3 DAGVATTENHANTERING I NACKA	10
2.3.1 <i>Vattendirektivet & Nackas lokala miljömål</i>	10
2.3.2 <i>Nackas dagvattenstrategi</i>	11
2.3.3 <i>Anvisningar och principlsningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats</i>	11
2.3.4 <i>Dimensionering</i>	11
2.3.5 <i>Grönytefaktor – Nacka stad</i>	12
2.3.6 <i>Gatustandard i Nacka stad – att bygga med moduler</i>	12
2.3.7 <i>Lokalt åtgärdsprogram för Järlasjön och Sicklasjön</i>	12
2.4 OMRÅDESBESKRIVNING	13
2.4.1 <i>Avrinningsområdet</i>	14
2.4.2 <i>Befintlig dagvattenhantering</i>	15
2.4.3 <i>Geohydrologiska förhållanden</i>	15
2.5 RECIPIENT	16
3 PLANERAD EXPLOATERING	17
4 BERÄKNINGAR	18
4.1 MARKANVÄNDNING	18
4.2. FLÖDEN OCH FLÖDESUTJÄMNING	20
4.2 FÖRORENINGAR	21
4.3 MAGASINSVOLYMER FÖR LOD –10 MM NEDERBÖRD	22
5 FÖRSLAG DAGVATTEN- & SKYFALLSHANTERING	23
5.1 DAGVATTENHANTERING	23
5.1.1 <i>Avvattningsplan</i>	24
5.1.2 <i>Regnbäddar och skelettjordar för hantering av 10 mm nederbörd</i>	25
5.1.3 <i>Utformning LOD-anläggningar</i>	26
5.2 SKYFALLSHANTERING	28
5.2.1 <i>Skyfallsutredning – Sickla Tryckluftsfabriken – 2023</i>	28
6 SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER	29

SAMMANFATTNING

Sweco har på uppdrag av Atrium Ljungberg AB genomfört en dagvattenutredning för detaljplan Tryckluftsfabriken. Planområdet är beläget på västra Sicklahalvön inom Sickla köpvarter.

Dagvattenhantering är en viktig fråga inom Nacka kommun. Recipient för planområdets dagvatten är Kyrkviken som är en vik i Järlasjön. Järlasjön är påverkad av hög föroreningsbelastning från dagvatten. Krav ställs på att all ny- och större ombyggnation ska uppfylla Nackas anvisningar för dagvatten och i förlängningen inte försvåra recipientens möjlighet att uppnå miljökvalitetsnormer (MKN) enligt EU:s ramdirektiv för vatten.

Genomförandet av detaljplanen för Tryckluftsfabriken är positivt för dagvattensituationen. Stora markparkerings och takytors ersätts med gator, torg och bebyggelse med stadsgrönka. Den förändrade markanvändningen gör att föroreningsbelastningen till Järlasjön minskar både med och utan tillgodoräknande av rening i LOD. Föroreningsbelastningen från planområdet till recipienten minskar med mellan cirka 40 % och 80 % för planerat scenario med LOD jämfört med befintlig situation. Planens genomförande bedöms bidra till en förbättrad vattenkvalitet i Järlasjön.

Den hårdgjorda ytan inom planområdet minskar till följd av planens genomförande. Dimensionerade flöden beräknas dock öka på grund av den klimatfaktor som inkluderas för framtida scenarier. En fördröjningsvolym om 30 m³ erfordras för att flödet vid ett dimensionerande regn inte ska öka efter utbyggnad vilket inryms i den volym för dagvattenhantering som planeras inom planområdet.

Rening av dagvatten inom Tryckluftsfabriken planeras primärt ske i öppna regnbäddar samt till mindre del i skelettjordsanläggningar. Dessa dimensioneras för 10 mm nederbörd och följer Nackas anvisningar för dagvattenhantering. På kvartersmark beräknas volymbehovet för rening uppgå till 194 m³ och på allmän platsmark 57 m³. För planområdet som helhet planeras 397 m³ vilket är tillräcklig volym för att uppfylla kraven för planområdet som helhet samt för respektive delavrinningsområde. I kommande projektering behöver det säkerställas vid mer detaljerad höjdsättning att dagvatten kan avrinna till åtgärderna så att volymen nyttjas. Dagvatten från kvartersmark ska omhändertas inom kvarteret och inte rinna vidare mot allmän plats.

LOD-anläggningarna anläggs täta mot underliggande mark då det förekommer markföroreningar inom planområdet. Anläggningarna förses med tätskikt samt dränering och bräddbrunn som avleds till dagvattenledning. Den dagvattenledning som föreslagits Siroccogatan behöver utredas vidare med avseende på ledningens profil, höjdnivåer, anslutning till systemet nedströms och med hänsyn till utbredning av eventuellt underliggande garage.

Vid kommande projektering behöver den mer detaljerade höjdsättningen möjliggöra att dagvatten kan avrinna ytligt till planerade LOD-åtgärder, att dagvatten och skyfall avleds bort från fasader samt så att garagedrifter och tråg utformas så att vatten inte rinner in i dessa. Exempelvis genom att en höjdrygg placeras innan nedfarten samt en åtgärd längs ned i nedfarten för att avleda dagvatten.

Avseende skyfall behöver ytliga skyfallsflöden från planområdet kunna ledas till den avledningskanal som planeras inom Sodafabriken, som har varit förutsättning för denna utredning. Detta möjliggörs både vid genomförandet av planområdet enskilt samt efter genomförandet av planområdet och Etapp 2. Sweco har parallellt med dagvattenutredningen genomfört en skyfallsutredning som visar att planens utbyggnad med givna förutsättningar bidrar till en förbättrad skyfallssituation i området.

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND OCH SYFTE

Sweco har på uppdrag av Atrium Ljungberg AB genomfört en dagvattenutredning som underlag till detaljplan för Tryckluftsfabriken. Planområdet är beläget på västra Sicklaön och omfattar de centrala delarna av Sickla köpvarter. Syftet med detaljplanen är att omvandla planområdets befintliga parkeringsområden och låga handelsbyggnader till en tät stadsmiljö med arbetsplatser, bostäder, verksamheter, gator och offentliga rum. Norr om planområdet pågår utbyggnad av tunnelbana.

Det förslag som 2021-11-30 –2022-01-18 ställdes ut på samråd medgav cirka 500 bostäder och 7000 arbetsplatser, fördelade på en yta mellan Smedjegatan i väster och Planiavägen i öster, se röd markering på kartan i Figur 1 och Figur 2 nedan.

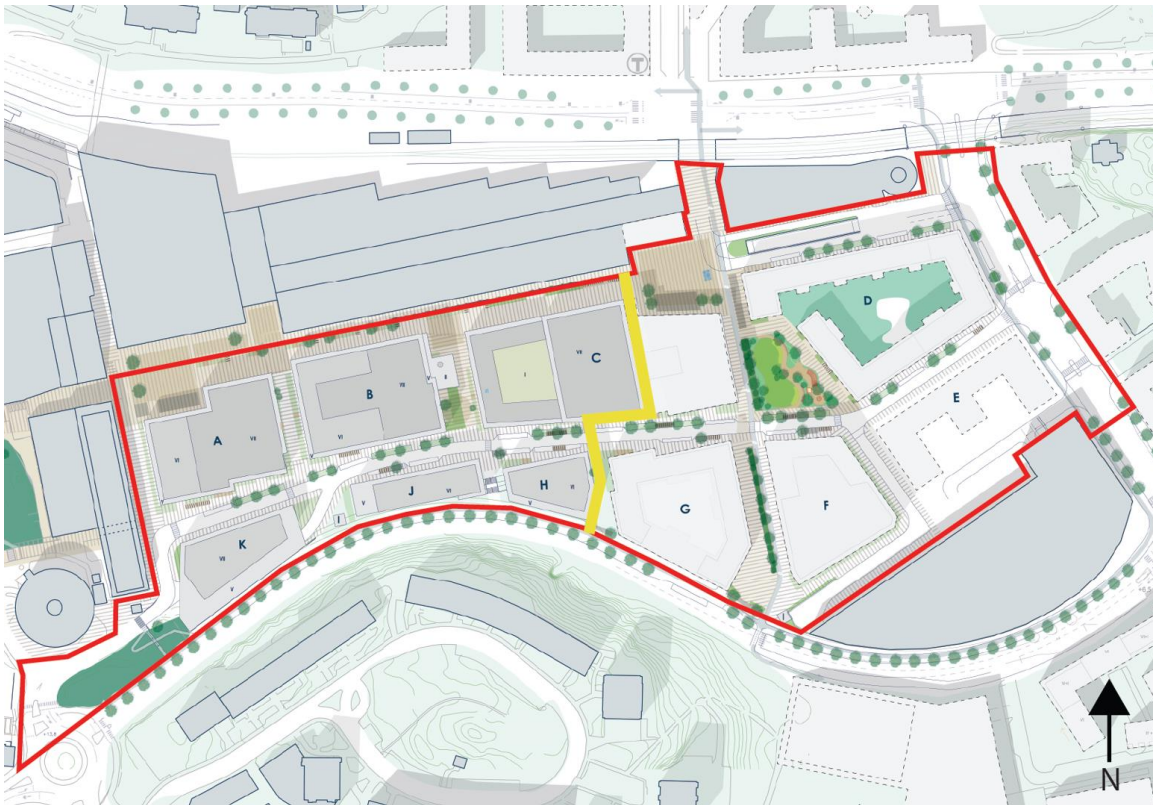
På grund av det framtida riksintresset för Östlig förbindelse råder osäkerheter kring utvecklingen av de östra delarna. Detaljplanen delas därför upp i två delar. Planförslaget som ställs ut för granskning omfattar de sex västra kvarteren, se kvarter väster om gul linje på karta nedan.

Inom denna del av planområdet möjliggör detaljplanen en flexibilitet gällande användningen i två av kvarteren, vilket innebär att det för detaljplanen som helhet medges mellan 0–300 bostäder och som mest ca 89 000 BTA kontor och handel. Detaljplanen medger därtill offentliga rum och en gata på allmän plats.

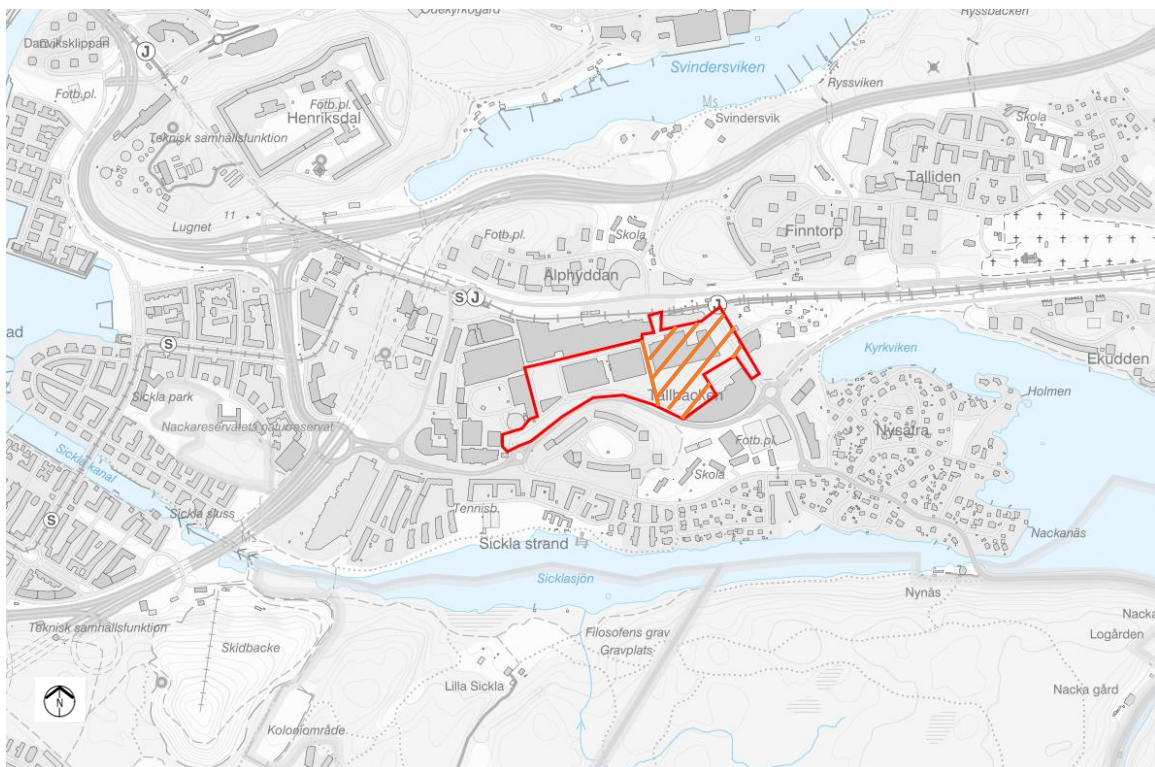
Kommunen och Atrium Ljungberg AB har för avsikt att utveckla de östra delarna i enlighet med tidigare intentioner, men struktur och utformning behöver bearbetas och kommer därför att ställas ut i en separat granskning.

Den här utredningen beskriver i första hand de bedömningar och åtgärder som möjliggör utbyggnaden av de sex västra kvarteren, där de östra delarna förblir oförändrade. Framtidsscenarioet med ett fullt utbyggt område presenteras översiktligt då dagvattensystem och skyfallshantering i tidigare utredningar har planerats för ett fullt utbyggt scenario.

Dagvattenhantering är en viktig fråga inom Nacka kommun. Dagvattenrecipienten Järlasjön är påverkad av hög föroreningsbelastning från dagvatten och därav ställs krav på att all ny- och större ombyggnation ska uppfylla Nackas anvisningar för dagvatten och i förlängningen inte försvåra recipientens möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormer (MKN) enligt EU:s ramdirektiv för vatten. Dagvattenutredningen syftar till att utreda hur dagvattensituationen förändras till följd av Tryckluftsfabrikens genomförande, utreda förutsättningar för dagvattenhantering och föreslå en hållbar dagvattenhantering enligt Nackas anvisningar som möjliggör en förbättrad status i recipienten Järlasjön.



Figur 1. Stadsbyggnadsprojektet markerat med röd figur. Det nu aktuella planområdet utgörs av de sex kvarter som är väster om gul linje, omnämns i rapporten som planområdet. Öster om gul linje visas den del som kommer hanteras i en separat detaljplan, omnämns i rapporten som Etapp 2.



Figur 2. Tryckluftsfabriken Etapp 1 (planområdet) och Etapp 2 markerat i rött på översiktskarta från Länsstyrelsen. Etapp 1 beläget till vänster i bild, Etapp 2 skrafferat till höger (detaljplaneras vid senare skede).

1.2 UPPDRAGET

Utredningen är utförd på uppdrag av Atrium Ljungberg AB enligt Nacka kommuns mall för dagvattenutredningar. Utredningsområdet omfattas av planområdet för detaljplan Tryckluftsfabriken Etapp 1 och omfattar allmän platsmark och kvartersmark. Beräkningar av dagvattenflöden och dagvattenföroreningar utförs för planområdet. Befintlig och planerad avvattning av intilliggande markytor och influensområde redovisas för att visa på förutsättningar för planområdets avvattning.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

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

2.1 UNDERLAG

Följande underlagsmaterial har legat till grund för denna dagvattenutredning:

- Start-PM Detaljplan Tryckluftsfabriken (Nacka kommun, 2021-05-11)
- Grundkarta västra Sicklahalvön (tillhandahållen ALAB, 2020-05-18)
- Masterplan DP Tryckluftsfabriken (Gatun arkitekter, 2023-06-26)
- Nacka kommuns mall för dagvattenutredning
- Dagvattenstrategi – för en hållbar och klimatanpassad dagvattenhantering (2018-04-09)
- Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats (Nacka kommun, 2018-03-22)
- Skyfallsutredning Sickla Järta (Ramböll, 2017-09-13)
- Markteknisk undersökningsrapport (MUR) miljöteknik. Stadsbyggnadsprojektet Tryckluftsfabriken, del av fastigheten Sicklaön 83:22 m.fl. i Sickla, Nacka kommun (WSP, 2023a)
- Kompletterande miljöteknisk markundersökning - riskbedömning och åtgärdskostnader. Stadsbyggnadsprojektet Tryckluftsfabriken, del av fastigheten Sicklaön 83:22 m.fl. i Sickla, Nacka kommun (WSP, 2023b)
- Miljöteknisk utredning av föroreningar i f.d. panncentralen i Hus 315. Stadsbyggnadsprojektet Tryckluftsfabriken, del av fastigheten Sicklaön 83:22 m.fl. i Sickla, Nacka kommun (WSP, 2023c)
- Fördjupad VA-utredning och förprojektering av VA-nätet i delar av Nacka stad (Sweco, 2017)
- Förstudie Planiavägen och Järlaleden (Sweco, 2018)
- Lokalt åtgärdsprogram för Järlasjön och Sicklasjön - Nacka kommun (WRS, 2020)

2.2 TIDIGARE UTREDNINGAR

Detaljplan Tryckluftsfabriken ligger inom utvecklingsområdet för Nacka stad. Dagvattenledningsnät för avledning av dimensionerande dagvattenflöden enligt normer inom Svenskt Vattens publikation P110 samt höjdsättning som möjliggör säker skyfallsavledning behöver göras med hänsyn till hela avrinningsområdet, vilket sträcker sig utanför detaljplanegränser. Det är därför viktigt att ta hänsyn till tidigare genomförda utredningar som syftat till att ta fram hållbara system för Nacka stad. Nedan redovisas viktiga förutsättningar från tidigare genomförda utredningar. Observera att byggnadernas fotavtryck och Siroccogatans dragning ändrats inom ramen för pågående detaljplanering av Tryckluftsfabriken sedan nedan presenterade utredningar genomfördes. Hänsyn till detta behöver tas i kommande projektering inom planområdet.

Fördjupad VA-utredning och förprojektering av VA-nätet i delar av Nacka stad (Sweco, 2017)

Sweco har haft uppdraget att utreda påverkan på VA-systemet till följd av utbyggnaden av Nacka stad på Västra Sicklahalvön samt att ta fram en förprojektering av teknisk lösning för VA-systemet. Där ingår ett dagvattenledningsnät som kan avvattna avrinningsområdet enligt krav på VA-huvudmannen. Förprojekteringen är framtagen utifrån *Utvecklad strukturplan för Nacka stad*, (november 2016). Ett urklipp av projektets utredningsområde kring Sickla Köp kvarter syns i Figur 3.



Figur 3. Urklipp från *Fördjupad VA-utredning och förprojektering av VA-nätet i delar av Nacka stad (Sweco, 2017)* där *"Utvecklad strukturplan för Nacka stad, november 2016"* har legat till grund för projekteringen.

Inom ramen för utredningarna under 2017 har ledningsstråk, dimensioner, fördröjnings- och avsättningsmagasin för dagvatten-ledningsnätet tagits fram för det område som i Figur 3 benämns Sickla köp kvarter – där aktuellt planområde ingår. Figur 4 visar projekterade delar inom och kring planområdet. För detaljer hänvisas till tekniska PM och ritningar som togs fram i utredningarna under 2017.



Figur 4. Utklipp ur projekterat förslag från Fördjupad VA-utredning och förprojektering av VA-nätet i delar av Nacka stad (Sweco, 2017). Ledningsstråk, dimensioner och magasin är synliga i bilden.

Inom det nu aktuella planområdet föreslogs ett huvudsakligt dagvattenledningsstråk i västöstlig riktning längsmed Siroccogatan med dimension 800 mm enligt Figur 4. Ledningsstråket har planerats få ett upptagningsområde även strax väster om planområdet. Ledningen går tillsammans med planerad ledning i Planiavägen (som även har upptagningsområde från Värmdövägen och området norr om denna) ut i föreslagen kanal genom detaljplan Sodafabriken till utlopp i Kyrkviken. Ett magasin har planerats öster om planområdet som del av avrinningsområdets dagvattenhantering. Den förändrade markanvändningen inom planområdet ökar inte behovet av magasinet och hindrar heller inte en framtida byggnation av magasinet.

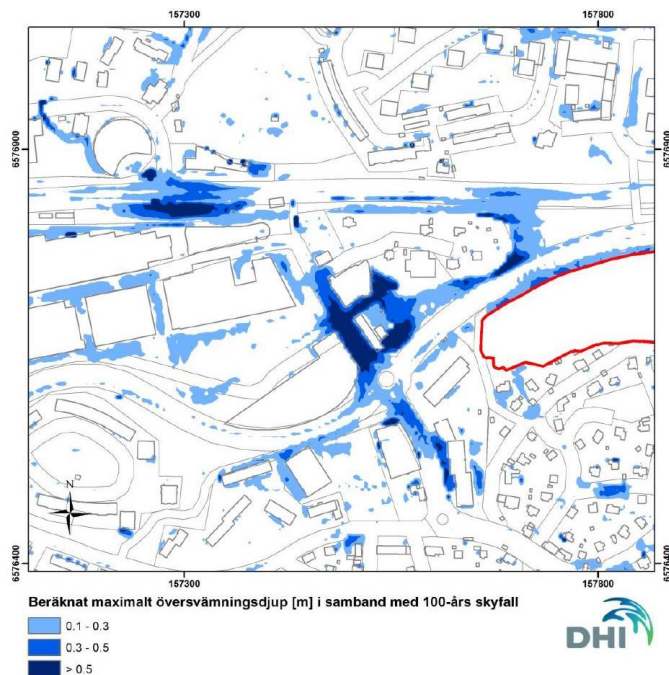
Reningsanläggning i Kyrkviken

En skärbassäng för rening av dagvatten är byggd i Kyrkviken. Anläggningen påverkar inte projekteringen i Tryckluftsfabriken i sig - men ligger längst nedströms i systemet och mottar idag så väl som i framtiden den dagvattenavrinning som lämnar Tryckluftsfabriken. Reningen i skärbassängen har inte räknats med i föroreningsberäkningarna i denna utredning, som syftar till att utvärdera planområdets inverkan på föroreningsituationen.

Fördjupad förstudie Planiavägen och Järlaleden (Sweco, 2018) & bakgrund skyfall

I området kring Planiavägen/Siroccogatan/Järlaleden finns i dagsläget en lågpunkt och området är instängt. Till denna lågpunkt avrinner ytliga flöden dels från området för stadsutvecklingsprojektet

Tryckluftsfabriken, dels från Värmdövägen och området uppströms Värmdövägen. Lågpunkten är synlig som det mörkblå fältet kring Planiavägen i Figur 5.



Figur 5. Urklipp ur skyfallsanalys för befintligt scenario (DHI) visar den instängda lågpunkten kring Planiavägen.

Instängda områden är förenade med stor översvämningsrisk vid skyfall och enligt gällande regelverk (PBL, Svenskt Vatten P110) bör nybyggnation inte förläggas i sådana områden. Eftersom nybyggnation planeras behöver det instängda området således öppnas upp. Inom förstudien för Planiavägen och Järlaleden (2018) har en ytlig avrinningsväg för skyfall tagits fram som möjliggör att ytliga flöden kan ta sig från Planiavägen till Kyrkviken. Avrinningsvägen syns i Figur 6.



Figur 6. Planerad sekundär avledningsväg vid skyfall. Lågpunkten kommer flyttas till Planiavägens korsning med Siroccogatans nuvarande läge för att möjliggöra avledning längsmed Siroccogatan ut till Kyrkviken. Blå polygoner representerar planerad bebyggelse enligt den strukturplan som låg till grund för förstudien.

Höjdsättningen möjliggör, tillsammans med en öppen avledningskanal längsmed nuvarande Siroccogatans förlängning inom den i öst angränsande detaljplanen Sodafabriken, att skyfall kan avledas från avrinningsområdet till Kyrkviken. Den lågpunkt som idag finns kring Planiarondellen är instängd vilket gör att skyfall inte har en ytlig avrinningsväg ut mot recipienten. Förstudiens höjdsättning och avledningskanal är därför en förutsättning för att skyfallssäkra byggnationen kring Planiarondellen, som är belägen utanför planområdet. Höjdsättningen framtagna inom denna förstudie har utgjort underlag och förutsättning för denna dagvattenutredning och parallellt utförd skyfallsutredning.

För Tryckluftsfabrikens del innebär detta att höjdsättningen inom planområdet behöver möjliggöra att ytliga skyfallsflöden kan ta sig ut från planområdet till Planiavägen utan att riskera att orsaka skada på bebyggelse eller infrastruktur på vägen. Både i det läge då endast planområdet är utbyggt samt i det läge där både planområdet och Etapp 2 är utbyggda.

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.

Därför måste varje projekt 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 till vattenförekomsterna kommer via dagvattnet från den befintliga bebyggelsen. Därför 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/styrdokument/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).
- Hårdgjorda 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 kan bräddas direkt till dagvattenledning
- Upprätta skötselplan och egenkontrollprogram för LOD-anläggningarna.
- Avled extrema regn ytligt.

Läs hela dokumentet, på [anvisningar-for-dagvattenhantering_version4.0-2022-10-12.pdf \(nacka.se\)](#).

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 års-regn för trycklinje i marknivå, för övriga delar av Nacka gäller generellt att 20 års-regnet är dimensionerande.

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

För att klara en ökad framtida nederbördsintensitet p.g.a. klimatförändringar används klimatfaktorn 1,25 för samtliga återkomsttider.

2.3.5 Grönytefaktor – Nacka stad

Verktyget syftar till att skapa mångfunktionella gröna ytor på kvartersmark genom att kombinera åtgärder för att främja ekosystemtjänster inom kategorierna sociala värden, dagvattenhantering, biologisk mångfald, luftrening samt lokalklimat. Kategorierna sociala värden och dagvattenhantering prioriteras högst.

Gröna ytor som får tillgodoräknas utgörs bland annat av växtbäddar, grönska på tak och väggar, vattenytor, genomsläppliga ytor samt träd- och buskskikt.

I Nacka stad har kommunstyrelsen beslutat om ambitionsnivån att en grönytefaktor på 0,6 ska uppnås.

Läs mer på <https://www.nacka.se/4ad8d5/globalassets/stadsutveckling-trafik/dokument/nackastad/gronytefaktor-nacka-stad-2016.pdf>

2.3.6 Gatustandard i Nacka stad – att bygga med moduler

Gatustandard i Nacka stad bygger på ett gatunät av huvudgator och lokalgator på allmän plats som sätts samman med moduler. Gatorna varierar i karaktär och funktion beroende på dess utformning och storlek. En gemensam nämnare för alla gator är dock att de ska upplevas stadsmässiga samt vara driftsäkra. Även gångfartsområden på allmän plats finns beskrivet.

Dokumentet tar vidare upp hur belysning, busshållplatser, ledningar under mark samt dagvattenhantering övergripande samspelar med modulerna. Mer detaljerad utformning anges inte, utan ska tas fram i arbetet med detaljplaneprogram och detaljplaner, exempelvis hur dagvattenhanteringen ska lösas i det specifika området.

Läs mer på https://www.nacka.se/492729/globalassets/underwebbar/teknisk-handbok/aktuella-bilagor/nacka-kommuns-styrande-dokument/gatustandard_i_nacka-stad.pdf

2.3.7 Lokalt åtgärdsprogram för Järlasjön och Sicklasjön

Ett lokalt åtgärdsprogram för Järlasjön och Sicklasjön har tagits fram 2020 (WRS) med åtgärder som visas i Figur 7. De flesta av åtgärderna omfattar anläggande av dagvattendammar för rening av dagvatten från samlad bebyggelse. Andra åtgärder som redovisas är avsättningsmagasin, skärmbassänger och LOD-åtgärder som kan utgöras av t.ex. trädplanteringar i skelettjordar eller regnbäddar. För att uppnå god vattenstatus i Järlasjön och Sicklasjön är den viktigaste åtgärden att minska internbelastningen av fosfor. Den skärmbassäng som planerats för vid dagvattenutloppet i Kyrkviken är nu anlagd (B1 i Figur 7). Vid sida av de redovisade åtgärderna är det viktigt att rena och fördröja dagvattnet vid nybyggnation genom bland annat LOD.

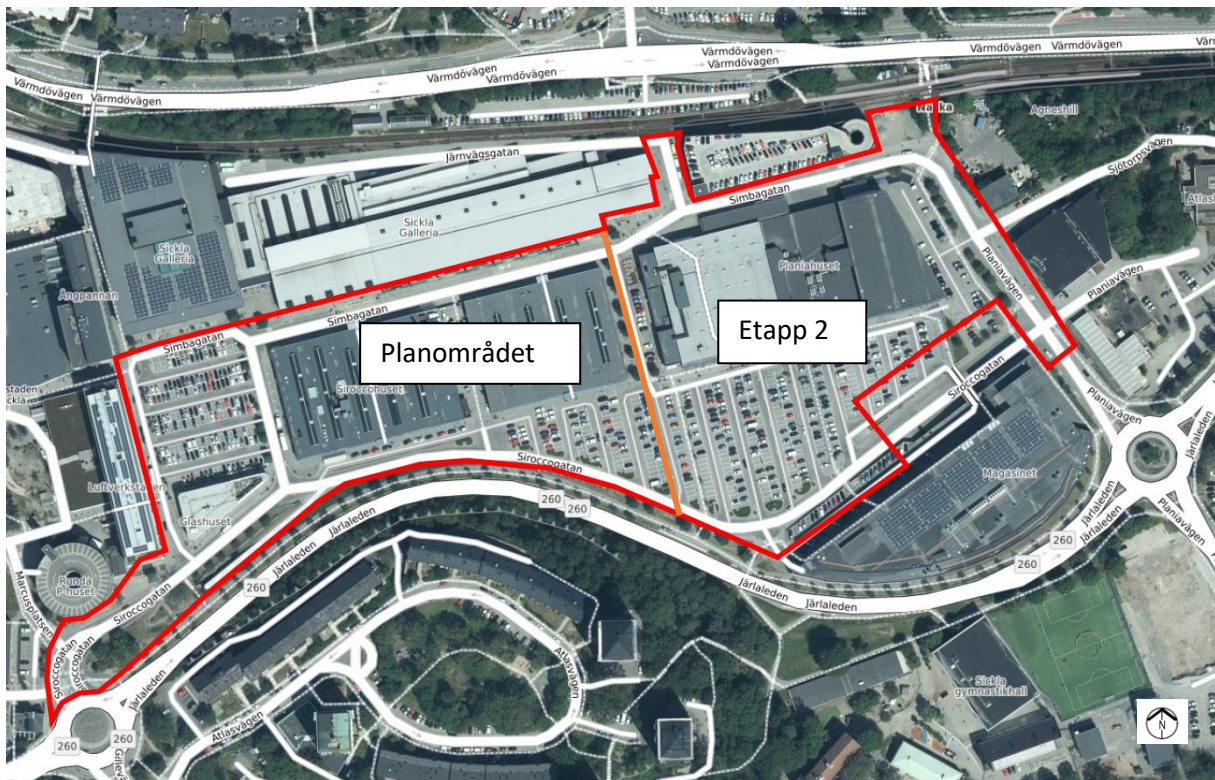


Figur 7. Åtgärder inom Järlasjöns och Sicklasjöns avrinningsområden. A1 är en gemensam åtgärd, B är i Nacka kommun och C i Stockholms stad. Åtgärd B5 ligger inom Tryckluftsfabriken Etapp 2 och behandlas inte vidare i denna utredning.

2.4 OMRÅDESBESKRIVNING

Planområdet Tryckluftsfabriken är ca 3 ha stort och består idag av en del av Sickla köp kvarter. I norr avgränsas planområdet av Sickla Galleria, i söder av Järlaleden, i väster av Smedjegatan och i öster av den del av Sickla köp kvarter som framledes detaljplaneras som Tryckluftsfabriken Etapp 2, se Figur 8. I dagsläget består planområdet av hårdgjorda ytor i form av handelsbyggnader, markparkeringar samt gator och endast några enstaka träd och planteringar.

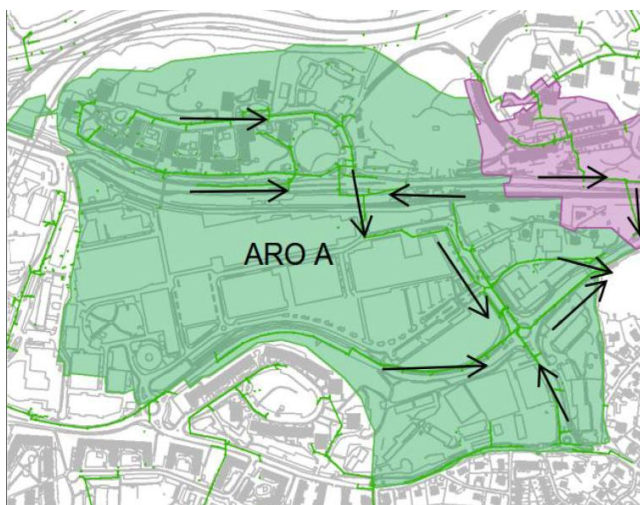
Planområdet är generellt mycket flackt och låglänt, med en svag generell lutning österut. Höjdnivån på Sickla köp kvarter är cirka +11,5 +/- 0,2 m. Planiavägen ligger lägre, och har i norr en skarpare lutning. Planiavägen ligger på cirka +8,5 m i norra delen till cirka +6,5 i södra delen.



Figur 8. Planområdet till vänster, och Ettap 2 till höger. Foto inhämtat från SCALGO Live.

2.4.1 Avrinningsområdet

Planområdet avvattnas, både tekniskt och ytligt, till Kyrkviken som är en vik i Järlasjön. Planområdet ingår i ett större delavrinningsområde till Kyrkviken där Värmdövägen och området norr om Värmdövägen (Finntorp och Alphyddan) ligger uppströms Planiavägen. Värmdövägen och Saltsjöbanan är avskärande mot planområdet. Delavrinningsområdet syns i Figur 9. Samma gränser gäller för tekniskt och topografiskt/ytligt avrinningsområde. I öster angränsar ett delavrinningsområde som mynnar i Kyrkviksparken. I väster avrinner dagvattnet till Säcklasjön.



Figur 9. Tekniskt avrinningsområde (sammanfaller med ytligt avrinningsområde) till Kyrkviken via skärmbassängen där planområdet ingår är markerat i grönt i vänstra bilden, "ARO A". I den högra bilden syns befintligt dagvattenledningsnät tydligt ovan lila markering för avrinningsområdet till dagvattenledning i Planiavägen. (Bilder inhämtade ur fördjupad VA-utredning, Sweco 2017).

2.4.2 Befintlig dagvattenhantering

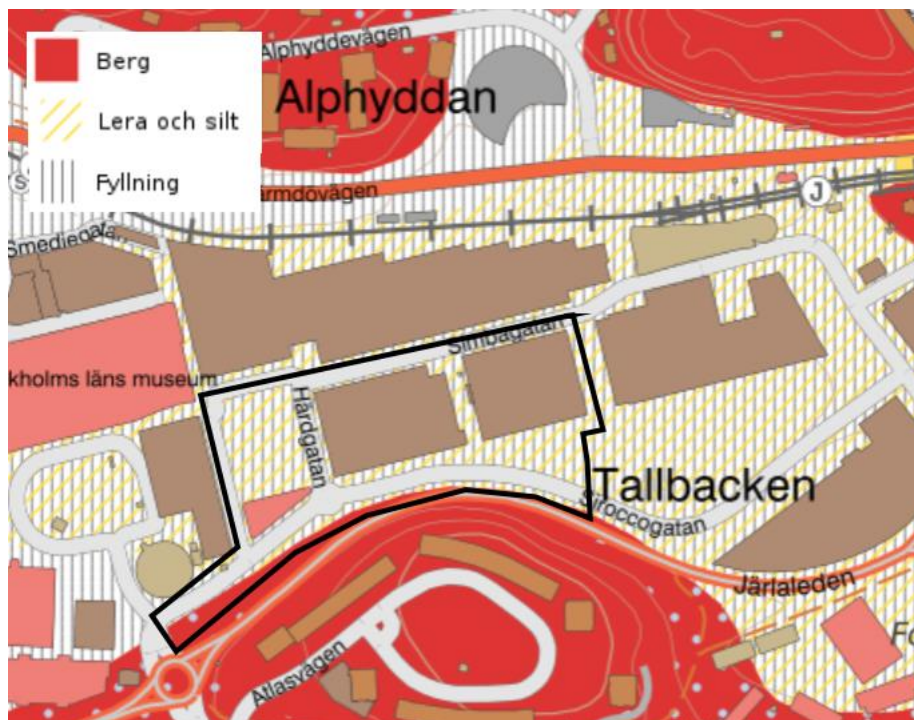
Planområdet avvattnas till två utlopp i Kyrkviken belägna vid pilarna mot Kyrkviken synliga i Figur 9. Dagvattenledningar inom Sickla köp kvarter avvattnar området mot ledningar belägna i Planiavägen. Från Planiavägen går en ledning via nuvarande Siroccogatans förlängning öster om planområdet till ett utlopp i Kyrkviken. En annan ledning går via Planiarondellen och Järlaleden ut till Kyrkviken. Från planområdet till utloppen är sträckan cirka 150 - 200 m.

Planiarondellen utgör topografiskt en instängd lågpunkt och ledningar är troligen vattenfyllda långt nedströms i systemet, så att vatten trycks ut genom ledningarna vid nederbörd. Ledningarnas kapacitet är begränsad.

En skärbassäng för rening av dagvatten finns nedströms planområdet i Kyrkviken. Planområdet ska dock på egen hand uppfylla de krav och riktlinjer som finns avseende dagvattenhantering och reningen i skärbassängen kan ej tillgodoräknas för planens genomförande.

2.4.3 Geohydrologiska förhållanden

Den underliggande jordarten består av postglacial lera och det överliggande lagret består av fyllnadsmassor. Figur 10 visar ett utdrag från SGU:s jordartkarta.



Figur 10. Utdrag från SGU:s jordartskarta (2016). Planområdet underlagras av fyllning på postglacial lera. Plangräns ungefärligt markerad med svart linje.

En miljöteknisk markundersökning genomfördes under 2020 med senaste kompletteringar genomförda under 2023 av WSP (WSP 2023a; WSP 2023b; WSP 2023c) för ALAB:s räkning där provtagning av jord och grundvatten ingick. Områdets geologi har till viss del påverkats av den industriverksamhet som tidigare har bedrivits på området. En stor del av området har inom tidigare utförda undersökningar påvisats vara utfyllt med industrideponi vilket innebär att större delen av planområdet är markförorenat med bl.a. höga halter av metaller. Lagerföljden inom området består enligt tidigare undersökningar som utförts överst av fyllning som överlagrar lera på morän eller bara

morän ovan berggrunden. Marken vid den nedre parkeringsytan och sydost mot Järlasjön har tidigare varit kärr eller sjöbotten.

Fyllningens mäktighet varierar och har påvisats öka österut fram till den stora nivåskillnaden längst i öster mellan övre och nedre parkeringsyta som ligger mellan köpcentrets byggnad och närmast Planiavägen (f.d. slänt).

Inom den nedre parkeringsytan är fyllningsmäktigheten mindre (1,5–2 m) och överlagrar gyttja/torv (ett par decimeter) och sen torrskorpelera/lera, eller bara lera. I västra delen av området och även strax söder om området ses berg i dagen och jorddjupet är begränsat.

Grundvattnet inom området förekommer i två magasin; ett (mark)grundvatten i fyllningen ovan leran samt ett djupare grundvattenmagasin under leran. I det övre magasinet kan flera lokala magasin förekomma och grundvattnets övergripande flödesriktning kan variera lokalt. Grundvattennivån varierar mellan cirka +4,9 och +5,3 m vilket ger en grundvattennivå på cirka 6,2 m under mark då markytan idag ligger kring +11,5. Grundvattengradienterna har varit flacka och gradienterna följer topografien. Sammantaget bedöms grundvattnets huvudsakliga strömningsriktning i det ytliga grundvattnet att vara sydostlig till ostlig. Det djupare grundvattnet har tidigare tolkats ha en mer sydlig övergripande flödesriktning mot Sicklasjön (WSP, 2023s).

2.5 RECIPIENT

Dagvatten från projektområdet leds till Kyrkviken som är en öppen vik i Järlasjöns nordvästra del. Järlasjön är därmed recipient för planområdet. Järlasjön (SE657807-163399) ingår i Sicklaåns sjösystem som rinner ut i Hammarby sjöstad. Järlasjön är naturligt näringsfattig, men idag näringsrik, varför det finns behov av att minska tillförseln av näringsämnen och andra föroreningar som transporteras med dagvattnet. Järlasjön, synlig i Figur 11, är en vattenförekomst med fastställda miljö kvalitetsnormer sedan 2021-12-20. Den ekologiska statusen är måttlig på grund av övergödning, morfologiskt tillstånd samt kontinuitet. God kemiska status uppnås ej på grund av de prioriterade ämnena kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) som överskrids. Dessa ämnen överskrids i Sveriges alla vattenförekomster. Medräknas inte de så kallade "överallt överskridande prioriterade ämnen", Hg och PBDE, bedöms vattenförekomsten ha "God kemisk status".

MKN för Järlasjön är god ekologisk status till 2027 och god kemisk ytvattenstatus med undantag i form av mindre stränga krav för PBDE och kvicksilver och kvicksilverföroreningar.



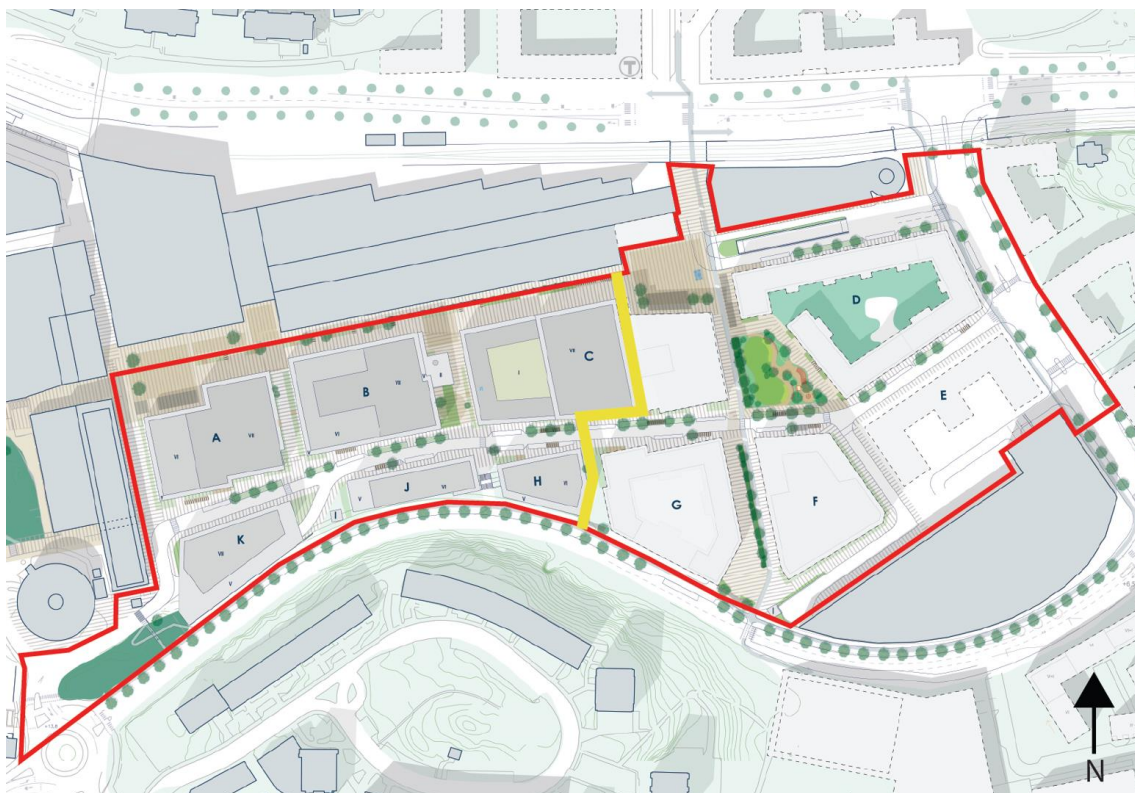
Figur 11. Järlasjön markerad i urklipp från VISS 2021. Sicklasjön ligger strax väster om Järlasjön.

3 PLANERAD EXPLOATERING

Planområdet ska möjliggöra en blandad bebyggelse med handel, arbetsplatser, kulturverksamhet och flerbostadshus. Befintliga handelsbyggnader rivs för att ge plats åt nya kvarter och befintliga markparkeringar överbyggs med kvarter och gator, se Figur 12. Planområdet kommer till största del bestå av kvartersmark som Atrium Ljungberg ansvarar för. Siroccogatan tillsammans med en smalare gränd mellan kvarter J och H blir dock allmän platsmark som Nacka kommun kommer att stå för. Underliggande garage planeras anläggas under stora delar av detaljplaneområdet, men det är inte klarlagt i vilken omfattning i detalj. Inom planområdet kommer planteringar anläggas i gaturum och torgbildningar (både på allmän platsmark och kvartersmark) samt delvis på innergårdar vilket minskar områdets hårdgöringsgrad och därmed avrinningen från dessa. Att markparkering ersätts med garage under mark är mycket positivt för föroreningsinnehållet i dagvattnet som bildas på området.

Planiavägen som ligger nedströms planområdet, strax öster om Etapp 2, planeras läggas om och höjas upp för att kunna ansluta till planområdet. En förstudie har genomförts för omdaning av Planiavägen, Planiarondellen och Järlaleden, som möjliggör att lågpunkten vid Planiavägen byggs bort. Det är positivt både för skyfallshantering, då den i dagsläget utgör en instängd lågpunkt, och för möjlighet att anlägga nya dagvattenledningar med tillräcklig kapacitet för kommande byggnationer.

Innan Etapp 2 byggs ut kommer planområdet på egen hand kunna bära de krav som ställs avseende dagvatten- och skyfallshantering.



Figur 12. Stadsbyggnadsprojektet markerat med röd figur. Det nu aktuella planområdet utgörs av de sex kvarter som är väster om gul linje, omnämns i rapporten som planområdet. Öster om gul linje visas den del som kommer hanteras i en separat detaljplan, omnämns i rapporten som etapp 2.

4 BERÄKNINGAR

Dagvattenflöden och dagvattenföroreningar från planområdet har beräknats i dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web v22.2.3. Modellen använder föroreningshalter och avrinningsdata för olika markanvändningar som samlats i en empirisk databas. Modellen beräknar därmed ett troligt/möjligt men inte faktiskt scenario av föroreningssituationen. Föroreningsberäkningarna har utförts för tre scenarier, där indata som särskiljer respektive scenario syns i Tabell 1.

1. Befintlig situation
2. Planerad situation utan LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten)
3. Planerad situation med LOD i gatunät enligt Nacka kommuns anvisningar för dagvattenhantering

Vid föroreningsberäkningar används markanvändning, ytor, volymavrinningskoefficient och årsnederbörd som indata. Årsnederbörden är satt till 601 mm/år.

Flödesberäkningar har utförts enligt scenario 1 och 2 – befintlig situation och framtida situation utan LOD. Detta då ledningsdimensionering görs utan hänsyn till LOD eftersom ledningsnätet ska kunna avleda dimensionerande flöden oavsett om LOD-anläggningarna är tillfälligt igensatta eller någon gång byggs om eller liknande.

Vid beräkning av dimensionerande flöden anges ytor, avrinningskoefficienter, dimensionerande varaktighet och klimatfaktor som indata till modellen. Längsta rinnsträcka och rindhastighet ger en dimensionerande varaktighet på 10 minuter. Klimatfaktor sätts enligt Svenskt Vattens normer till 1,25.

4.1 MARKANVÄNDNING

Markanvändning har karterats utefter bästa representation enligt StormTacs markanvändningstyper. Detta för att föroreningsberäkningarna ska ge en så bra uppskattad bild som möjligt av befintligt och framtida scenario.

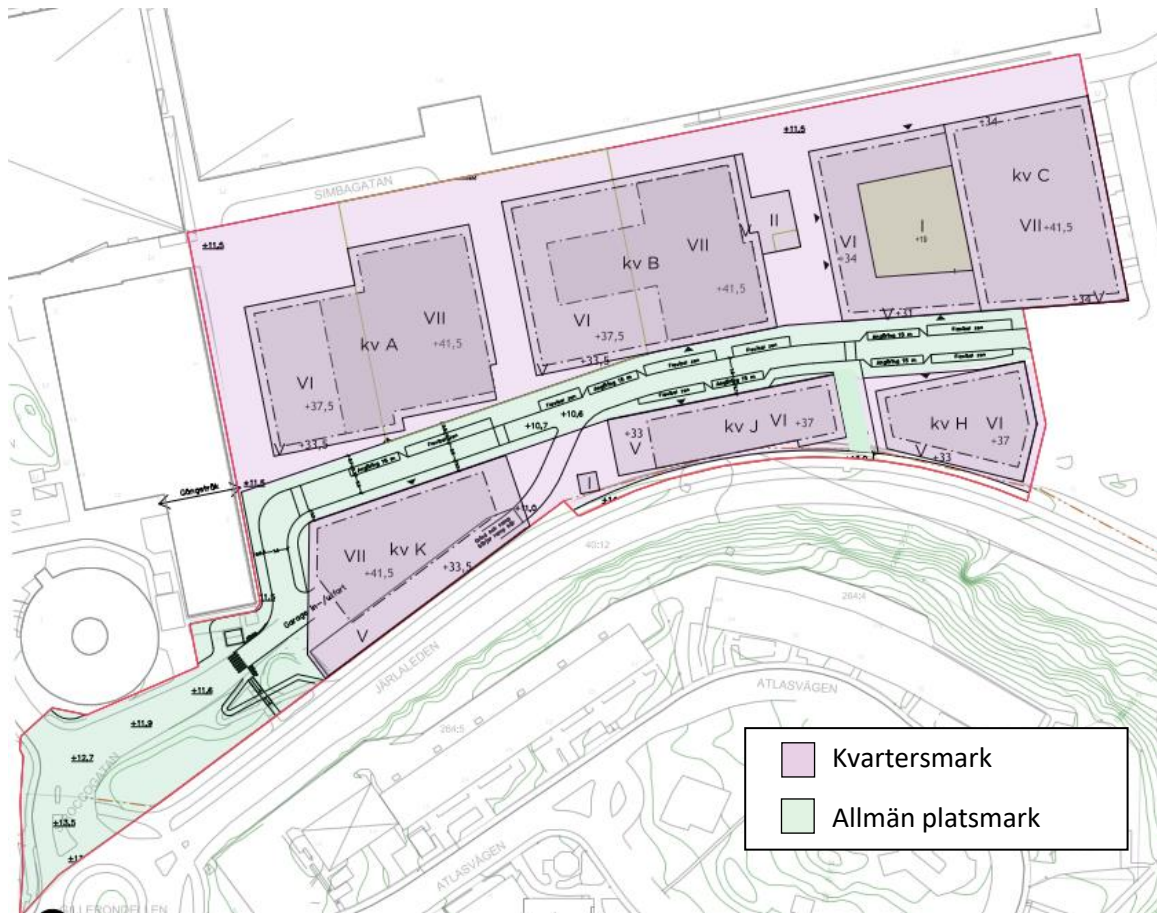
Markanvändningen före ombyggnation har klassificerats som mer förorenat centrumområde (Tabell 1). Det motiveras med den höga andelen markparkeringar på planområdets yta idag. Markanvändning efter ombyggnation för föroreningsberäkningarna har klassificerats som 50 % flerfamiljshusområde och 50 % kontorsområde (utöver den mest västra delen av planområdet som behålls i befintligt skick, samt den del av gatan som ansluter till de nya delarna där LOD inte kan inrymmas, denna yta klassificeras som i befintligt skick) med respektive utan LOD i de olika beräkningsscenarierna. Båda dessa markanvändningar inkluderar både byggnader och allmänna ytor och representerar en kombination av kvartersmark och allmän platsmark. För scenariot med LOD har markanvändningen *Flerfamiljshusområde med gatuträd och skelettjord utan LOD i kvarter* samt *Kontorsområde med gatuträd och skelettjord och kvarter utan LOD* använts enligt StormTacs markanvändningskategorier. Även på kvartersmark råder Nackas riktlinjer för dagvattenhantering och därmed kravet om fördröjning och rening av 10 mm regn. Däremot saknar kommunen rådighet över kvartersmarken och därför görs ett konservativt antagande i föroreningsberäkningarna om att kvartersmarken inte genomgår rening i LOD.

Reducerad area inom planområdet minskar i planerad situation jämfört med befintlig situation tack vare lägre avrinningskoefficienter.

Tabell 1. Markanvändning och avrinningskoefficienter som använts som indata till beräkningar.

Scenario	Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Före	Centrumområde (mer förorenat, befintligt)	3	0,8	2,40
Efter utan LOD	Centrumområde (mer förorenat, befintligt)	0,38	0,8	0,30
	Flerfamiljshusområde	1,31	0,7	0,92
	Kontorsområde	1,31	0,75	0,98
	<i>Total</i>	3		2,20
Efter med LOD	Centrumområde (mer förorenat, befintligt)	0,38	0,8	0,30
	Flerfamiljshusområde med LOD	1,31	0,6	0,79
	Kontorsområde med LOD	1,31	0,65	0,85
	<i>Total</i>	3		1,94

Planområdet delas in i kvartersmark och allmän platsmark enligt Figur 13. Kvartersmarken är markerad med lila och upptar ca 2,2 ha. Kvartersmarken innefattar huskropparna samt kringliggande ytor som blir kvartersgator, platsbildningar och passager. Allmän platsmark utgörs inom planområdet av Siroccogatan samt en mindre passage mellan kvarter J och H samt den västra delen av planområdet som till stor del behålls i befintligt skick. Allmän platsmark är i bilden markerad i grönt, och upptar 0,8 ha.



Figur 13. Fördelning av kvartersmark (lila polygoner) och allmän platsmark (grön polygon).

4.2. FLÖDEN OCH FLÖDESUTJÄMNING

VA-huvudmannen, Nacka Vatten och Avfall (NVOA) har ansvar för att trycklinjen ligger under markytan vid alla regn upp till 30-årsregn (markdimensionering) och att ledningsnätet ska klara att avleda allt flöde utan dämning upp till 10-årsregn (hjässdimensionering).

Dimensionerande flöden från planområdet har beräknats för återkomsttider på 10, 30 och 100 år. Se resultat i Tabell 2. Klimatfaktor på 1.25 har använts i scenarier för planerad situation för att ta höjd för framtida klimatförändringar medan befintlig situation har beräknats utan klimatfaktor. Vid beräkning av dimensionerande flöden tas ingen hänsyn till fördröjning i LOD eftersom det är viktigt att ledningsnätet klarar att avleda dessa flöden även ifall LOD-anläggningar skulle vara fulla eller temporärt igensatta eller liknande.

Tabell 2. Beräknade dimensionerande flöden för olika återkomsttider (l/s) samt erforderlig fördröjningsvolym (m³) för att inte öka flöden ut från planområdet i efterscenario. Blåmarkerade flöden har använts för att beräkna erforderad fördröjningsvolym för att inte öka dimensionerande flöde från planområdet.

Dimensionerande flöden planområde	Utan klimatfaktor			Klimatfaktor 1,25		
Återkomsttid (år)	10	30	100	10	30	100
Befintlig situation (l/s)	550	790	1200	680	980	1500
Framtida situation utan LOD (l/s)	500	720	1100	630	900	1300

Flödena redovisade i tabellen ovan avser hela planområdet. Kvartersmarken bidrar med cirka 75 % av flödet och allmän platsmark med cirka 25 % av flödet.

Erforderad fördröjningsvolym för att inte öka flödet ut från planområdet vid dimensionerande regn har beräknats. Det framtida 30-årsflödet inklusive klimatfaktor, alltså 900 l/s, behöver då fördröjas till ett flöde motsvarande befintligt 30-årsflöde utan klimatfaktor, 790 l/s. Det ger en fördröjningsvolym om **30 m³**. De flödena som använts i beräkning av fördröjningsvolym är blåmarkerade i Tabell 2.

Årsmedelavrinningen från planområdet har beräknats utifrån volymavrinningskoefficienter för situationerna befintlig situation, planerad situation utan LOD samt planerad situation med LOD. De lägre avrinningskoefficienterna för planerad markanvändning gör att årsavrinningen från planområdet minskar i framtiden jämfört med dagsläget, både med och utan LOD. Se resultat i Tabell 3.

Tabell 3. Beräknad årsmedelavrinning (m³/år) från planområdet för de olika beräkningsscenarierna.

	Befintlig situation	Planerad situation utan LOD	Planerad situation med LOD
Årsmedelavrinning (m ³ /år)	16 000	15 000	13 000

4.2 FÖRORENINGAR

Resultat av genomförda föroreningsberäkningar redovisas i Tabell 4 och Tabell 5. För att utvärdera detaljplanens recipientpåverkan är det relevant att titta på hur föroreningsbelastningen till recipienten påverkas vid planens genomförande. Resultat av genomförda föroreningsberäkningar redovisas i Tabell 4 och Tabell 5.

Beräknad årlig belastning, synlig i Tabell 4, minskar för samtliga undersökta föroreningar i och med planens genomförande, både med och utan att LOD tillgodoses. Tillförseln av fosfor till Järlasjön behöver minska. Tillförseln från planområdet minskar med cirka 60 % enbart till följd av den förändrade markanvändningen, och med cirka 80 % när dessutom LOD tillgodoses. Utifrån beräkningsresultaten bedöms planens genomförande inte motverka recipientens möjligheter att uppnå MKN utan tvärt om vara viktig för att bidra till en bättre vattenkvalitet i Järlasjön.

Tabell 4. Beräknad föroreningsbelastning ut från planområdet för de olika beräkningsscenarierna (kg/år).

Ämne	Före	Efter utan LOD	Efter med LOD
P	6,6	3,7	2,3
N	33	23	20
Pb	0,58	0,34	0,16
Cu	0,55	0,42	0,26
Zn	3,6	1,9	1,2
Cd	0,020	0,012	0,005
Cr	0,16	0,17	0,079
Ni	0,20	0,12	0,070
SS	5800	1700	1200
BaP	0,0020	0,0014	0,00048

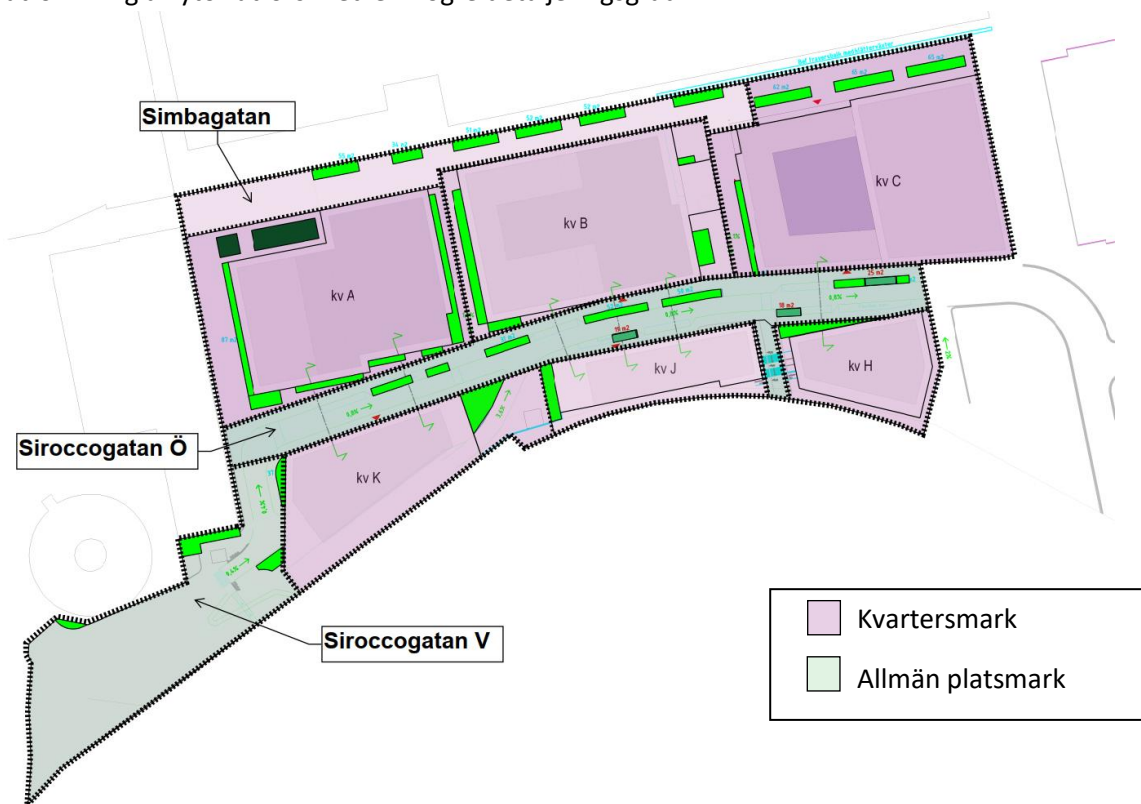
Tabell 5 redovisar beräknade föroreningshalter från planområdet för de olika beräkningsscenarierna. Halterna minskar för samtliga undersökta ämnen både utan och med anläggning av LOD förutom för krom (Cr) som ligger kvar på samma nivå (inom felmarginal) utan åtgärder och minskar med cirka 50% mot föreläget med rening.

Tabell 5. Beräknade föroreningshalter ut från planområdet för de olika beräkningsscenarierna (ug/l).

Ämne	Före	Efter utan LOD	Efter med LOD
P	420	250	180
N	2100	1600	1500
Pb	37	23	13
Cu	35	29	20
Zn	230	130	90
Cd	1,3	0,81	0,39
Cr	10	11	6
Ni	13	8,3	5,3
SS	370 000	120 000	90 000
BaP	0,13	0,099	0,037

4.3 MAGASINSVOLYMER FÖR LOD –10 MM NEDERBÖRD

Erforderlig volym för att omhänderta 10 mm nederbörd beräknats per delyta inom planområdet. Delytorna har delats upp per kvarter med omgivande markytor/kvartersgator, där Simbagatan har separerats (utöver vid kvarter C där anläggningarna i Simbagatan även omhändertar dagvatten från kvarter C), se Figur 14 där delytorna syns med svartstreckade polygoner. För allmän plats har delytorna delats upp i Siroccogatan V och Siroccogatan Ö. Siroccogatan V innefattar de västliga befintliga ytor samt den anslutande delen av gatan i nord-sydlig riktning. Siroccogatan Ö innefattar den nya delen av Siroccogatan i planområdet samt den tvärgående ytan mellan kv. J och kv. H som avrinner ner mot Siroccogatan. De beräknade erforderade magasinsvolymerna behöver inrymmas i ytliga magasin i LOD-anläggningar för uppfyllnad av Nackas anvisningar för dagvattenhantering. Delytornas indelning kan behöva förfinas under kommande projektering då höjdsättning och utformning av ytor utförs med en högre detaljeringsgrad.



Figur 14. Delytor för dimensionering av LOD för planområdet avgränsade med svartstreckade linjer.

Samtliga markytor har i beräkning av erforderad åtgärdsvolym antagits ha avrinningskoefficient 0,8 och samtliga huskroppar har antagits ha avrinningskoefficient 0,9 vilket motsvarar ett konventionellt tak. Dessa antaganden har gjorts för att räkna konservativt och då exakt utformning och markbeläggning på kvartersmark är okänt. Det innebär att kvarteren kan minska åtgärdsbehovet genom att sänka avrinningskoefficienten med användning av gröna tak eller grönytor och åtgärder på innergård. Volymerna har beräknats genom att multiplicera delavrinningsområdets area med avrinningskoefficient och ett vattendjup om 10 mm.

Sammanlagt beräknas att 194 m³ åtgärdsvolym behöver rymmas i LOD-lösningar inom kvartersmark och 57 m³ inom allmän platsmark, se Tabell 6. Totalt för planområdet blir det 251 m³. Det utgör därmed ett större volymbehov än de 72 m³ som behövs för att inte öka flödena vid ett 30-årsregn.

Tabell 6. Erforderlig åtgärdsvolym (m³) för kvartersmark och allmän platsmark för uppfyllnad av omhändertagande av 10 mm nederbörd. Indelning av presenterade delavrinningsområden visas i Figur 14.

	Delyta	Total yta (m ²)	Åtgärdsvolym (m ³)
Kvartersmark	Kv. A	4072	36
	Kv. B	4559	40
	Kv. C	5780	51
	Kv. K	2725	24
	Kv. J	1525	13
	Kv. H	1520	13
	Simbagatan	2181	17
	Total	22 362	194
Allmän plats	Siroccogatan V	3521	28
	Siroccogatan Ö	3580	29
	Total	7101	57
Planområde	Total	29 463	251

5 FÖRSLAG DAGVATTEN- & SKYFALLSHANTERING

En hållbar hantering av dagvatten och skyfall sker i tre steg:

- I första hand avleds dagvatten till anläggningar för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) dimensionerade för 10 mm nederbörd från den anslutna ytan. Exempel på LOD-anläggningar är öppna regnbäddar, gallertäckta regnbäddar och skelettjordar som möjliggör att partiklar i dagvattnet avsätts eller fastläggs och att näringsämnen tas upp av vegetationen. De flesta regntillfällen underskrider 10 mm vilket innebär att den största andelen av årsnederbörden tillåts passera LOD och därmed kan renas i anläggningen. Förutom rening bidrar LOD även till en tröghet i dagvattensystemet genom att avrinningsförloppet blir långsammare och flödestoppar kan jämnas ut i dagvattensystemet. Dagvatten som uppstår på kvartersmark ska omhändertas på kvarteret och ska inte ledas ut på allmän plats utan ansluts till dagvattennätet efter rening på kvarteret.
- Då LOD-anläggningarna går fulla bräddar dessa till ledningsnätet via kupolbrunnar som placeras i anläggningarna. Dagvatten från de anslutna ytorna som inte inryms i LOD-lösningarna tas även upp av gatubrunnar placerade i lågpunkter. Ledningsnätet ges kapacitet och magasinvolym att avleda flöden upp till 30-årsregn med klimatfaktor.
- Vid nederbördstillfällen som överskrider ledningsnätets kapacitet (skyfall) avleds vatten yttligt längs gatunätet. I dessa fall behöver höjdsättningen möjliggöra att yttliga flöden kan avledas till recipient utan att orsaka skada på bebyggelse upp till 100-årsregn med klimatfaktor.

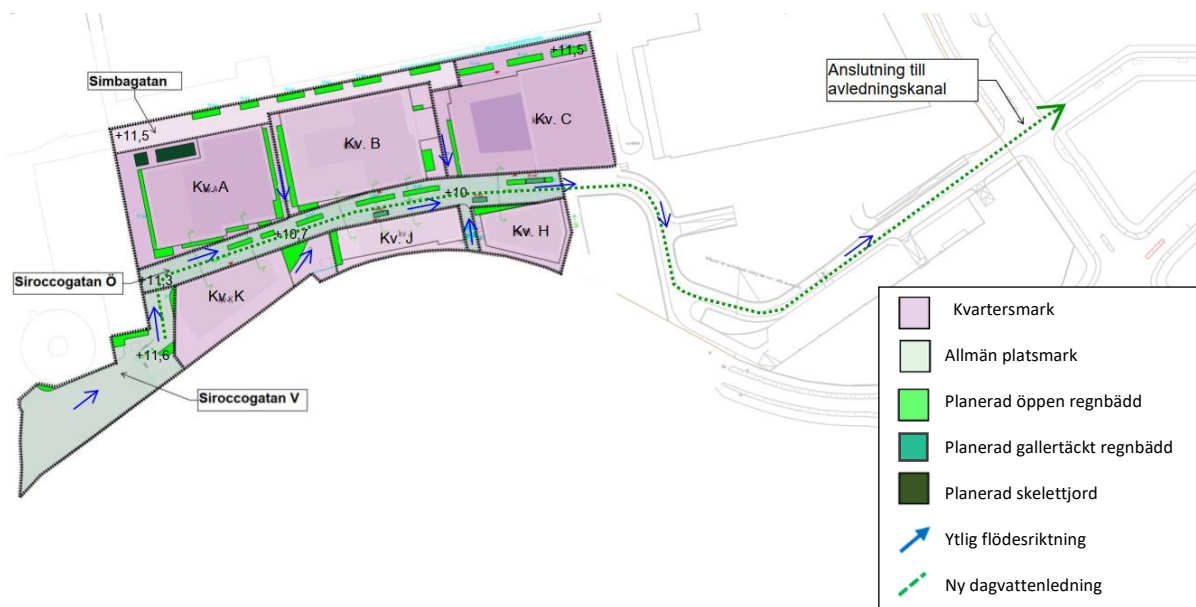
5.1 DAGVATTENHANTERING

Dagvattenhanteringen inom planområdet föreslås följa ovan princip. I detta avsnitt presenteras hur dagvattnet avrinner inom planområdet, planerade ytor för hantering av 10 mm nederbörd, samt ytterligare underlag för utformning av LOD-anläggningar.

5.1.1 Avvattningsplan

I Figur 15 syns en övergripande avvattningsplan för planområdet som visar följande:

- Regnbäddar och skelettjordar för hantering av 10 mm nederbörd**
Inom planområdet hanteras dagvatten primärt i öppna regnbäddar. Även ett fåtal gallertäckta regnbäddar samt skelettjordar planeras. Ljusgröna polygoner symboliserar öppna regnbäddar, mellangröna polygoner symboliserar gallertäckta regnbäddar och mörkgröna polygoner symboliserar skelettjordar (anläggningarnas utformning beskrivs närmare i avsnitt 5.1.3.). Planerade anläggningars kapacitet uppfyller planområdets samt de respektive delytornas behov av åtgärdsvolym för att uppfylla kravet om rening och fördröjning av 10 mm nederbörd.
- Ny dagvattenledning i Siroccogatan**
Grönstreckad linje visar ungefärlig placering av planerad dagvattenledning i Siroccogatan. Ledningen kommer att ha dimension 600 - 800 mm. Gatans lutning är cirka 7-8 promille längsmed sträckningen vilket är tillräckligt fall för en ledning av given dimension. Anslutning till avledningskanalen inom Sodafabriken ligger på vattengång +5,68 enligt förstudiens projektering. Ledningen behöver inom planområdet ha en täckning på minst 500-600 mm, eventuellt mer ifall LOD-anläggningar med större djup ska kunna avvattnas. Se anpassning av substratdjup med hänsyn till ledningsdjup under avsnitt 5.1.3. *Utformning LOD.*
- Ytliga flödesriktningar i gatunätet baserat på aktuell höjdsättning**
Blå pilar visar yttlig flödesriktning. För mer information kring sekundära avrinningsvägar vid skyfall se skyfallsutredning från Sweco 2023. I kommande skede behöver höjdsättningen förfinas så att avvattning kan ske till planerade dagvattenåtgärder samt så att dagvatten och ytliga flöden avleds från fasader till låglinje i gata. Höjdsättningen vid garagednfarter och tråg bör också utformas så att vatten inte rinner ned mot garage t.ex. genom en höjdrygg innan nedfarten samt en åtgärd längs ned i nedfarten för att avleda dagvatten.



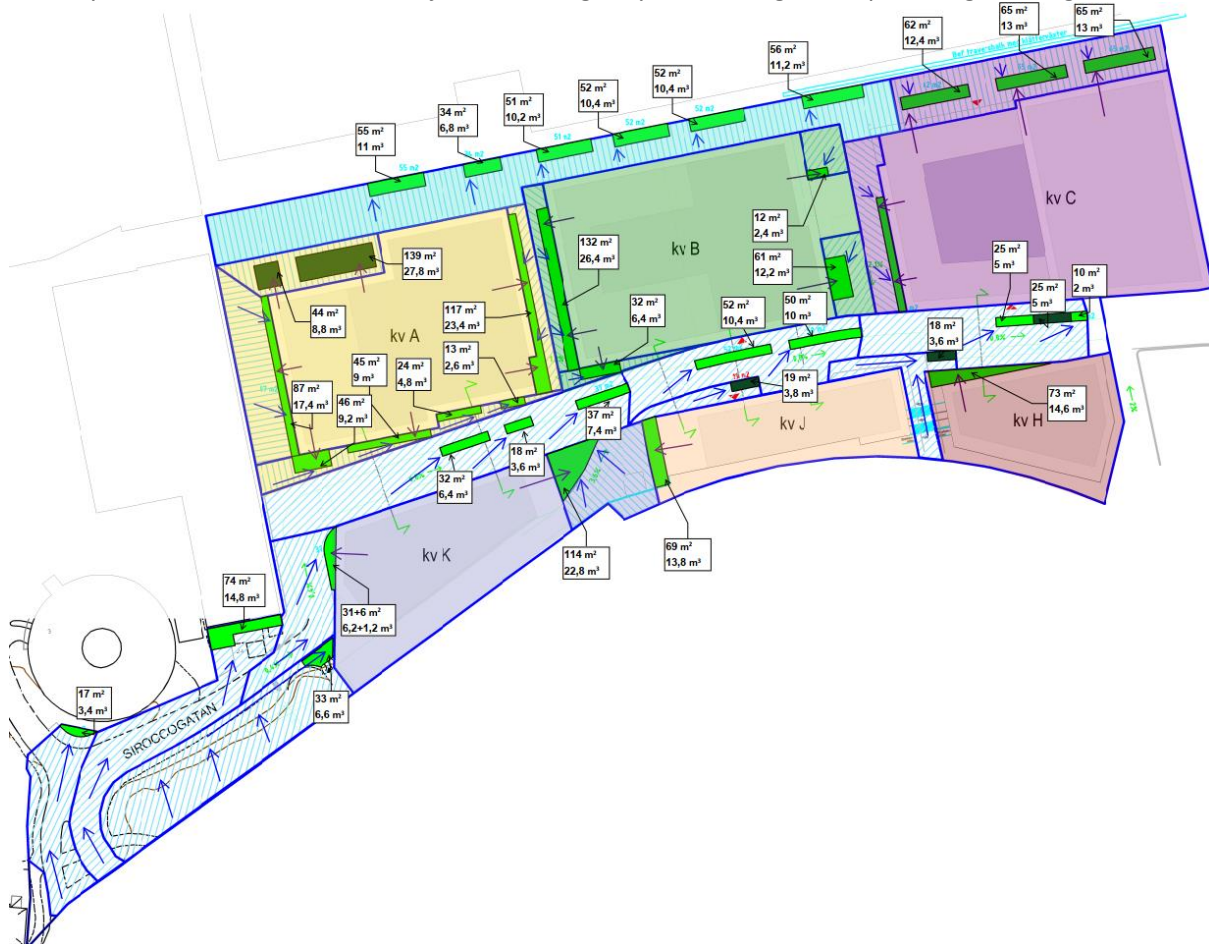
Figur 15. Avvattningsplan för planområdet. Blå pilar visar flödesriktningar. Grön linje visar föreslagen dragning för dagvattenledning. Ljusgröna rutor visar planerade öppna regnbäddar, mellangröna rutor visar planerade gallertäckta regnbäddar och planerade skelettjordar.

5.1.2 Regnbäddar och skelettjordar för hantering av 10 mm nederbörd

LOD-anläggningarna inom planområdet planeras främst som öppna regnbäddar där dagvatten kan inrymmas ovan substratet i en ytlig fördröjningszon med ett djup om 20 cm. Några gallertäckta regnbäddar planeras och även dessa har en ytlig fördröjningszon på 20 cm. Ett fåtal anläggningar planeras som skelettjordar. Enligt Nackas riktlinjer för dagvattenhantering ska volymen som bildas av 10 mm nederbörd kunna inrymmas ovan substratet inom denna fördröjningsvolym och porvolymen ska inte tillgodoräknas då volymen behöver vara direkt tillgänglig för dagvattnet. Därav beräknas både regnbäddarna och skelettjordarna ha samma ytbehov för samma åtgärdsvolym.

Ytbehovet för anläggningarna har beräknats som erforderad volym för omhändertagande av 10 mm nederbörd per delyta, delat på den ytliga fördröjningszonens djup på 0,2 m. Anläggningarnas substratdjup anpassas efter planeringarnas behov och platsens förutsättningar.

Planerade ytor för LOD samt erforderade ytor för uppfyllnad av kravet om rening och fördröjning av 10 mm nederbörd redovisas i Tabell 7. I Figur 16 syns planerade anläggningars area tillsammans med föreslagna delavrinningsområden till anläggningen eller till en grupp av anläggningar. I figuren redovisas de olika delområdena specificerade i Tabell 7 som olikfärgade fält. Föreslagna delavrinningsområden till olika anläggningar eller grupper av anläggningar redovisas som blå linjer. Tänkt flödesriktningar markeras av blå pilar. Projekteringen i kommande skede behöver göras med mål att stötta denna avvattningsplan. Val av inloppsstrukturer som bevattningsbrunnar, rännor och liknande görs då ytornas utformning och beskaffenhet planeras i högre detalj. En mer detaljerad avvattningsplan för taktortorna tas fram då mer detaljer finns kring taktortors lutningar och placering av hängrännor etc.



Figur 16. Föreslagna delavrinningsområden till planerade anläggningar är avgränsade av blå linjer i figuren. Tänkt ytlig flödesriktning markerad med blå pilar. Olikfärgade fält visar olika delområden för vilka LOD dimensionerats.

Tabell 7. Planerade ytor samt ytbehov för LOD per delområde.

	Delyta	Ytbehov (m ²)	Planerad yta (m ²)
Kvartersmark	Kv. A	179	515
	Kv. B	201	237
	Kv. C	253	254
	Kv. K	120	120
	Kv. J	67	69
	Kv. H	66	73
	Simbagatan	87	300
	Total kvartersmark	974	1568
Allmän plats	Siroccogatan V (befintligt och anslutande)	141	155
	Siroccogatan Ö	143	263
	Total allmän plats	284	418
Planområde	Total planområde	1258	1986

5.1.3 Utformning LOD-anläggningar

LOD-anläggningarna bör anläggas täta då det förekommer markföroreningar i större delen av området. Även då vissa delar av planområdet är mindre förorenat, som västra delen, föreslås täta lösningar i detta skede för att inte riskera spridning av föroreningar i andra delar av planområdet om infiltrerande åtgärder anläggs. Åtgärderna anläggs med tätskikt och dräneringsledning som ansluts tillsammans med kupolbrunn för bräddflöden till ledningsnätet.

Beroende på hur djupa schakter som tillåts för anläggande av regnbäddar, och på ledningarnas djup i förhållande till markytan, kan en regnbädd göras mer eller mindre djup. Ifall begränsningar finns i hur djupt de kan bygga kan lägre buskväxter och perenner som kräver ett mindre substratdjup väljas istället för träd, som kräver ett större substratdjup för rotklumpen.

Erfordrat substratdjup i växtbädd för träd är 950 mm, för buskar 600 mm och för perenner 400 mm. Regnbäddar för gräsytor med renande funktion har ett jorddjup på 300 mm (Nacka kommun, 2018).

Regnbäddarna anläggs med ett ytligt magasin i form av en nedsänkning om 20 cm i förhållande till omgivande marknivå ovan själva substratet. Nedsänkningen möjliggör att dagvattnet kan samlas ovan Regnbäddssubstratet och ges tid att infiltrera jämnt över ytan också vid hastigare nederbördsförlopp. Det ytliga magasinet dimensioneras för att inrymma 10 mm nederbörd från den anslutna ytan. Regnbädden kan anläggas öppen eller övertäckt med markgaller. Till en övertäckt regnbädd anläggs en intagsbrunn som släpper dagvattnet ovan regnbäddsytan, se princip i Figur 14.



Figur 14. Princip för gallertäckt regnbädd i gaturum. Intag sker via en inloppsbrunn som släpper dagvatten ovan Regnbäddssubstratet. För täta regnbäddar anläggs tätskikt och dräneringsledning som ansluter till dagvattenledning i gata (bilder inhämtade ur Nacka kommuns anvisningar för dagvattenhantering (Nacka Kommun, 2018).

Till en öppen regnbädd kan den anslutna ytan avvattnas till regnbädden över nollad kantsten, släpp i kantsten eller annan inloppsstruktur. Körbanans dagvatten bör ledas via brunn med sandfång, kar eller annan lösning som medger att det mesta sediment enkelt kan avlägsnas utan att det sprids över regnbäddsytan och på så sätt försämrar funktionen. Exempel på öppna regnbäddar syns i Figur 15.



Figur 15. Exempel på öppna regnbäddar inhämtade ur Nacka kommuns anvisningar för dagvattenhantering (Nacka Kommun, 2018). Regnbäddar kan anläggas med eller utan träd beroende på hur djup anläggningen kan vara. Buskväxter och perenner kräver inte lika djup anläggning. Grusytor kan fungera som öppna makadammagasin utan vegetation.

5.2 SKYFALLSHANTERING

När dagvattensystemet nått sin fulla kapacitet och dämning sker till markytan (över 30-årsregn) upphör VA-huvudmannens ansvar. Enligt Svenskt Vattens P110 samt Plan- och bygglagen skall gator och torg vid nybyggnation höjdsättas och utformas så att sekundär ytlig avrinning kan ske säkert till recipient eller yta där översvämning kan accepteras utan att orsaka skada på infrastruktur eller bebyggelse. Kommunen har ansvar för att möjliggöra säker ytlig avledning längsmed det allmänna gatunätet. På kvartermark behöver höjdsättningen planeras så att säker ytlig avledning kan ske till de huvudsakliga avrinningsvägarna. I detta skede finns inte förslag på lägen för portiker, eller liknande. Vatten kan förhindras från att rinna ned i garagedrifter genom en kantsten eller om möjligt genom att ha en låglinje i mitten av vägen.

5.2.1 Skyfallsutredning – Sickla Tryckluftsfabriken – 2023

Sweco har på uppdrag av Atrium Ljungberg AB genomfört en skyfallsutredning för detaljplan Tryckluftsfabriken som levereras parallellt med dagvattenutredningen. För detaljer kring skyfall se skyfallsutredningen. Här ges en sammanfattning.

Syftet med skyfallsmodelleringen är att utreda konsekvenser av ett klimatanpassat 100-årsregn. Modelleringen har genomförts med en dynamisk ytavrinningsmodell i programvaran MIKE 21 (DHI) för ett klimatanpassat 100-årsregn med ett avdrag motsvarande 10-årsregn (för simulering av ledningsnät), enligt Länsstyrelsens Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall (Fakta 2018:5). Tre scenarier har undersökts:

- Befintlig situation
- Framtida situation (planförslag samt projekterade höjder för Siroccogatan, alternativ a)
- Framtida situation (planförslag samt projekterade höjder för Siroccogatan, alternativ b)

Skyfallsmodellen tar inte hänsyn till en eventuell förändring av uppströmsliggande planer till exempel vid Saltsjöbanan. I framtida situation förutsätts inom båda scenarierna att följande åtgärder för säker skyfallsavledning, planerade att vara klara 2026, genomförs nedströms planområdet:

- Avledningskanal i Sodafabriken
- Skyfallskulvertar under Järlaleden
- Projekterade höjder i Planiavägen-Planiarondellen-Järlaleden

Resultat visar att maximalt vattendjup inom planområdet för båda alternativen (a och b) inte överskrider 30 cm. Det betyder att det är möjligt för räddningstjänst att ta sig fram i planområdet.

Inom stadsbyggnadsprojektet visar resultatet att alternativ b för utformning av Siroccogatan är att föredra, på grund av att det alternativet resulterar i en mindre risk för framkomlighet med ett maximalt vattendjup av 28 cm jämfört med 35 cm i alternativ a.

Slutsatsen från utredningen är att skyfallssituationen förbättras efter exploatering, där skyfallsavledningen möjliggörs genom ovan nämnde förutsättningar.

6 SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER

- Genomförandet av detaljplanen är positivt för dagvattensituationen. Stora markparkeringar och takytor ersätts med gator och bebyggelse med stadsgrönska. Den förändrade markanvändningen föranleder att föroreningsbelastning från planområdet till recipienten Järlasjön minskar både med och utan tillgodoräkning av rening av dagvatten i LOD. Föroreningsbelastningen från planområdet till recipienten minskar med mellan cirka 40 % och 80 % för planerat scenario med LOD jämfört med befintlig situation. Planens genomförande bedöms därför bidra till en förbättrad vattenkvalitet i Järlasjön.
- Dimensionerande flöden från planområdet beräknas öka något för planerad situation jämfört med befintlig situation på grund av klimatfaktorn. Den hårdgjorda ytan minskar dock tack vare planens genomförande vilket är positivt för både flödes- och föroreningssituationen. En fördröjningsvolym om 30 m³ erfordras för att flödet vid ett dimensionerande regn inte ska öka i framtiden med hänsyn till klimatfaktor. Denna volym inryms i den volym som planeras för omhändertagande av 10 mm nederbörd.
- Dagvattenhanteringen inom detaljplanen föreslås följa Nackas anvisningar för dagvattenhantering, med omhändertagande i LOD-anläggningar dimensionerade för 10 mm nederbörd i ytligt magasin (nedsänkning relativt markytan), eller i luftigt bärlager. Omhändertagandet planeras främst i öppna regnbäddar samt till mindre del i skelettjordsanläggningar. På kvartersmark beräknas volymbehovet för rening uppgå till 194 m³ medan 57 m³ behöver omhändertas från allmän platsmark. För planområdet som helhet planeras 397 m³ vilket alltså överskrider behovet med god marginal. Dagvatten som uppstår på kvartersmark omhändertas inom kvarteret och avleds inte vidare till allmän platsmark.
- Om begränsningar i tillåtet schaktdjup eller anslutning till ledningar finns föreslås att grundare regnbäddssubstrat anläggs med perenner och buskväxter som kräver mindre substratdjup. LOD-anläggningarna anläggs täta då det förekommer markföroreningar på området. De anläggs då med tätskikt och dräneringsledning som ansluts tillsammans med kupolbrunn för bräddflöden till ledningsnätet. Val av LOD-anläggning behöver göras med hänsyn till hur djupa anläggningarna kan vara samt utifrån gestaltningsmässiga önskemål vilket behöver samordnas i kommande projektering.
- Vid kommande projektering behöver den mer detaljerade höjdsättningen möjliggöra att dagvatten kan avrinna ytligt till planerade LOD-åtgärder, att dagvatten och skyfall avleds bort från fasader samt så att garagedfarter och tråg utformas så att vatten inte rinner in i dessa. Exempelvis genom att en höjdrygg placeras innan nedfarten samt en åtgärd längs ned i nedfarten för att avleda dagvatten.
- Den dagvattenledning som föreslagits Siroccogatan behöver utredas vidare med avseende på teknisk genomförbarhet. Ledningens möjliga profil behöver kontrolleras med avseende på höjdnivåer, anslutning till systemet nedströms och med hänsyn till utbredning av eventuellt underliggande garage.

- Detaljplan Tryckluftsfabriken ligger inom utvecklingsområdet för Nacka stad. Dagvattenledningsnät för avledning av dimensionerande dagvattenflöden enligt normer inom Svenskt Vattens publikation P110 samt höjdsättning som möjliggör säker skyfallsavledning behöver göras med hänsyn till hela avrinningsområdet, vilket sträcker sig utanför detaljplanegränser. Det är därför viktigt att ta hänsyn till tidigare genomförda utredningar som syftar till att ta fram hållbara system för Nacka stad samt att samordna med kringliggande projekt.
- En skyfallsutredning för detaljplan Tryckluftsfabriken levereras parallellt med dagvattenutredningen i syfte att utreda konsekvenser av ett klimatanpassat 100-årsregn. Befintlig situation och två alternativa scenarier för framtida situation har utretts. Framtida situation innefattar planområdets bebyggelse, avledningslösning från planområdet fram till Planiavägen (de två olika framtida alternativen som utretts avser två alternativ för denna lösning) samt de åtgärder för säker skyfallsavledning som planeras nedströms stadsbyggnadsområdet. Det är en förutsättning för båda framtida scenarier att åtgärderna som planeras nedströms planområdet, nämligen i Planiavägen-Planiarondellen-Järlaleden samt avledningskanalen i Sodafabriken, genomförs.

Resultat visar att maximalt vattendjup inom planområdet för båda alternativen (a och b) inte överskrider 30 cm. Det betyder att det är möjligt för räddningstjänst att ta sig fram i planområdet.

Inom stadsbyggnadsprojektet visar resultatet att alternativ b för utformning av Siroccogatan är att föredra, på grund av att det alternativet resulterar i en mindre risk för framkomlighet med ett maximalt vattendjup av 28 cm jämfört med 35 cm i alternativ a.

Slutsatsen från skyfallsutredningen är att skyfallssituationen förbättras efter exploatering, där skyfallsavledningen möjliggörs genom ovan nämnde förutsättningar.