

DAGVATTENUTREDNING

Detaljplan Traversen

2025-04-16

GRANSKNINGSHANDLING



2020-02-07

Utförd av: Maria Nordgren

Kvalitetsgranskad av: Jonas Sjöström

2025-01-30

Utförd av: Fanny von Matérn

Kvalitetsgranskad av: John Eklöf

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	4
1 INLEDNING	5
1.1 BAKGRUND OCH SYFTE	5
1.2 UPPDRAGET	6
2 FÖRUTSÄTTNINGAR	7
2.1 UNDERLAG	7
2.2 EVENTUELLA TIDIGARE UTREDNINGAR	7
2.3 DAGVATTENHANTERING I NACKA	7
2.3.1 Vattendirektivet & Nackas lokala miljömål	7
2.3.2 Nackas dagvattenstrategi	8
2.3.3 Anvisningar och principlsningar för dagvattenhantering på kvartersmark	8
2.3.4 Dimensionering	9
2.3.5 Grönytefaktor – Nacka stad	9
2.3.6 Gatustandard i Nacka stad – att bygga med moduler	9
2.3.7 Lokala åtgärdsprogram	9
2.4 OMRÅDESBESKRIVNING	10
2.4.1 Avrinningsområdet	10
2.4.2 Befintlig dagvattenhantering	11
2.4.3 Mark- och grundvattenförhållanden	13
2.5 RECIPIENT	14
3 PLANERAD EXPLOATERING	15
4 BERÄKNINGAR	16
4.1 MARKANVÄNDNING	16
4.2 FLÖDEN	17
4.3 MAGASINSVOLYMER	17
4.4 FÖRORENINGAR	17
5 FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING	19
5.1 ÅTGÄRDER PÅ ALLMÄN PLATS	19
5.2 ÅTGÄRDER PÅ KVARTERSMARK	19
5.2.1 Materialval	24
5.3 SKYFALLSHANTERING	24
5.4 FÖRSLAG PLANBESTÄMMELSER OCH PLANFÖRESKRIFTER	24
5.5 VERKSAMHETSOMRÅDE FÖR DAGVATTEN	25
6 SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER	26
7 BILAGA 1 FÖRSTUDIE GRÖNT TAK	27

SAMMANFATTNING

Planområdet Traversen, som ligger i östra delen av Sickla Galleria, är en del av den planerade utvecklingen av Sickla köp kvarter. Inom Traversen planeras ett höghus med lägenheter att byggas. Intill planeras även entré till den framtida tunnelbanestationen Sickla.

Stadsutveckling planeras i större skala kring Traversen i och med utveckling av Sickla köp kvarter, denna utredning avser enbart byggnaden och dess dagvattenhantering då dagvattenhanteringen för kringliggande markytor behöver utredas och planeras i ett större sammanhang.

Taket på byggnaden föreslås anläggas som grönt tak med en substrattjocklek av 150 till 250 mm, vilket kan väntas ge en avrinningskoefficient på ca 0,3. Åtgärdsförslaget utgår från förutsättning att dagvatten omhändertas inom byggnadens fotavtryck.

Ombyggnationen bedöms inte påverka föroreningsbelastningen på ett sätt som försvårar för recipienten att uppnå god status. Ombyggnationen utgör däremot en möjlighet att implementera hållbara dagvattenanläggningar som begränsar avrinning och föroreningstransport. Ombyggnationen bedöms inte heller ha någon påverkan på skyfallssituationen.

Dimensionerande flöde från ombyggnadsytorerna ökar inte förutsatt att gröna tak och föreslagna växtbäddar anläggs. Föreslagna dagvattenåtgärder medför även en minskning av dagvattenbelastning och -halter.

Samordning behöver ske med planerad tunnelbaneutbyggnad och övriga kringliggande projekt i samband med detaljprojektering då angränsande projekt kan ha effekt på befintliga ledningar.

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND OCH SYFTE

Sweco har fått i uppdrag av Atrium Ljungberg AB (ALAB) att utföra en dagvattenutredning för detaljplanen Traversen för att utreda hur dagvattensituationen förändras till följd av ombyggnationen inom planområdet och föreslå nödvändiga åtgärder för att anvisningar ska följas och således bidra till en förbättrad status i recipienten Järlasjön.

Sickla köp kvarter, som planområdet ligger inom, står inför förändring i och med den planerade utvecklingen av Nacka stad. Utbyggnaden av en tät stadsmiljö på västra Sicklahalvön följer av att tunnelbanan ska byggas ut till Nacka. En tunnelbanestation kommer att förläggas i Sickla.

Planområdet, som ligger i östra delen av Sickla Galleria, är en del av den planerade utvecklingen av Sickla köp kvarter. Inom Traversen planeras ett höghus med lägenheter att byggas, i botten av byggnaden planeras verksamhetslokaler. Intill planeras även entré till den framtida tunnelbanestationen Sickla.

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 god status enligt EU:s ramdirektiv för vatten.

Läge för planområde Traversen syns i *Figur 1*.



Figur 1. Planöversikt över Västra Sicklahalvön med preliminär avgränsning för planområdet. Traversen markerad med röd cirkel.

Syftet med denna dagvattenutredning är att:

- Utreda förutsättningarna för en hållbar dagvattenhantering i området
- Visa vilka åtgärder som krävs för att utgående dagvatten ska vara lika rent eller renare än före utbyggnad
- Visa vilka åtgärder som behövs för att fördröja dagvattnet så att flödena inte ökar efter exploatering
- Visa hur skyfall upp till 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 ska avledas så ny bebyggelse inte tar skada och så att planförslaget inte förvärrar översvämningsrisker nedströms.

1.2 UPPDRAGET

Utredningen är utförd på uppdrag av Atrium Ljungberg AB och omfattar den byggnadsdel av Sickla Galleria där man avser uppföra byggnaden synlig i *Figur 2*. Ytterligare stadsutveckling planeras i större skala kring Traversen, denna utredning avser dock byggnaden och dess dagvattenhantering då dagvattenhanteringen för kringliggande markytor behöver utredas och planeras i ett större sammanhang.

Beräkningar av flöden och föroreningar utförs för byggnadens fotavtryck vilket är det som primärt utreds inom detta uppdrag. Befintlig avvattning av intilliggande markytor och influensområde redovisas för att visa på förutsättningar för byggnadens avvattning.

Dagvattenutredningen togs ursprungligen fram inför samråd som hölls 2020. Planförslaget har sedan dess bearbetats och fått en något ändrad placering. Utredningen har inför granskning uppdaterats utifrån det nya förslaget samt för att bemöta inkomna synpunkter under samråd.



Figur 2. Vy från sydost över Sickla bostadskvarter Traversen, Murman Arkitekter 241213.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

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

En övergripande förutsättning har varit att dagvatten ska omhändertas inom planområdet.

2.1 UNDERLAG

Följande underlagsmaterial har legat till grund för denna dagvattenutredning:

- Startpromemoria för stadsbyggnadsprojekt Traversen (Nacka Kommun, 2018-03-23)
- Situationsplan erhållen av Murman Arkitekter AB 2019-11-08
- Volymstudie Sickla Bostadskvarter Traversen, Murman Arkitekter AB 2019-08-23
- Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats (Nacka Kommun, 2018-03-22)
- Relationshandling Sickla ledningsunderlag V53-1-003 (Atrium Ljungberg, 2016-01-20)
- Relationshandling Sickla ledningsunderlag L10-1-003 (Atrium Ljungberg, 2015-01-23)
- Miljöteknisk markutredning (J&W Energi och Miljö, 1999)
- Grundkarta erhållen av Atrium Ljungberg AB 2018-06-18
- PM Markföroreningar DP Traversen, Sickla, Nacka kommun. (WSP 2020-09-28)
- FÖRSTUDIE Grönt tak - NYTT BOSTADSHUS, BTKon (2025-04-03)

Utöver det tillhandahållna underlaget har ett ortofoto från 2015 använts.

2.2 EVENTUELLA TIDIGARE UTREDNINGAR

Ej aktuellt för detta uppdrag.

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.

- Miljökvalitetsnormerna 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.

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 <https://nacka.miljobarometern.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

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.
- Vid kapacitetsbrist i befintligt ledningssystem kan ytterligare fördröjning krävas.
- LOD-anläggningen ska utformas för att bli ett attraktivt tillskott i stadsmiljön.
- Växtjorden som används i växtbäddar ska endast innehålla den mängd näring som behövs för god etablering och gödsling av regnbäddar och gröna tak ska inte ske om det föreligger en risk för lakning av näringsämnen
- Upprätta skötselplan och egenkontrollprogram för LOD-anläggningarna.
- Perkolation till omgivande mark och grundvatten får inte ske där det föreligger risk för föroreningsspredning från förorenade massor.
- Avled skyfall ytligt till platser som är lämpliga att ta emot det.

Läs hela dokumentet, särskilt kapitel 4 om "Anvisningar och principer", på https://www.nacka.se/4aacda/globalassets/underwebbar/teknisk-handbok/aktuella-bilagor/del-8-vatten-och-avfall/anvisningar-for-dagvattenhantering_version4.0-2022-10-12.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 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 pga klimatförändringar används klimatfaktorn 1,25 för samtliga återkomsttider i enlighet med P110.

2.3.5 Grönytefaktor – Nacka stad

Verktöget 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

Ej relevant för projektet då inga gatumiljöer omdanas inom projektet.

2.3.7 Lokala åtgärdsprogram

Ett lokalt åtgärdsprogram (LÅP) för Järlasjön och Sicklasjön färdigställdes 2020 av Nacka kommun och Stockholms stad. Det lokala åtgärdsprogrammet syftar till att belysa utmaningarna som finns för att vattenförekomsterna ska kunna uppnå MKN och ge förslag på konkreta åtgärder för att kunna uppnå MKN till 2027.

Enligt LÅP är de största utmaningarna för Järlasjön fosforläckage från vattenförekomstens bottnar och fosforbelastning från dagvatten i befintliga och framtida områden i vattenförekomstens avrinningsområde samt tillförsel av fosfor via inlopp från uppströms liggande sjö- och åsystem.

För att uppnå god vattenstatus i Järlasjön är den viktigaste åtgärden att minska internbelastningen av fosfor från sediment. Vidare behöver det även säkerställas att belastningen av fosfor inte ökar från nya områden som byggs genom att rena och fördröja dagvatten vid nybyggnation med bland annat lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD).

Platsspecifika åtgärder omfattar främst åtgärder på allmän platsmark som kommunen har rådighet över. Inga sådana åtgärder är planerade inom planområdet. Däremot planeras ett avsättningsmagasin i närheten av planområdet, under Sickla torg.

2.4 OMRÅDESBESKRIVNING

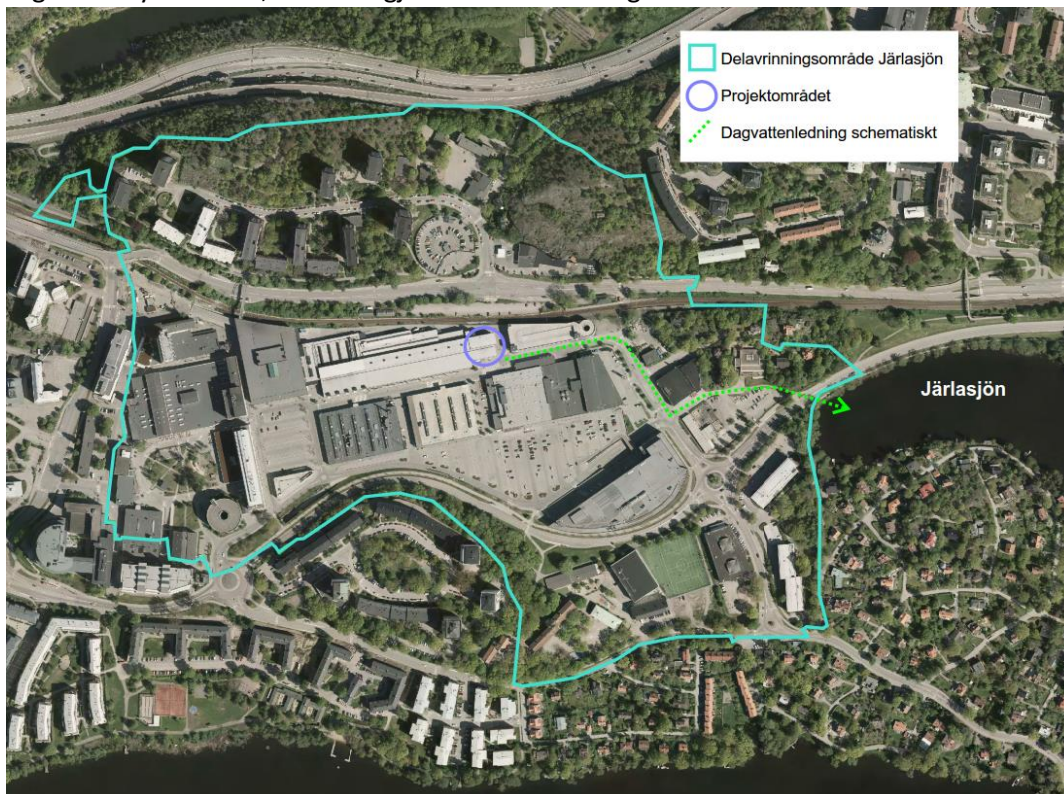
Delen av Sickla Galleria som berörs av ombyggnationen är markerad i Figur 3. Ytan består i dagsläget av tak, gångväg och vägyta och är således helt hårdgjord.



Figur 3. Vänstra bilden visar befintlig situation för ytan där ombyggnationen planeras (inringad del). Den högre bilden visar detaljerat befintlig takyta.

2.4.1 Avrinningsområdet

Traversen ingår i det tekniska delavrinningsområde till Järlasjön som markerats i Figur 4. Från Traversen till utloppspunkten, en sträcka på cirka 300 m, är området flackt och låglänt. Planområdet utgör en mycket liten, helt hårdgjord del av avrinningsområdet.

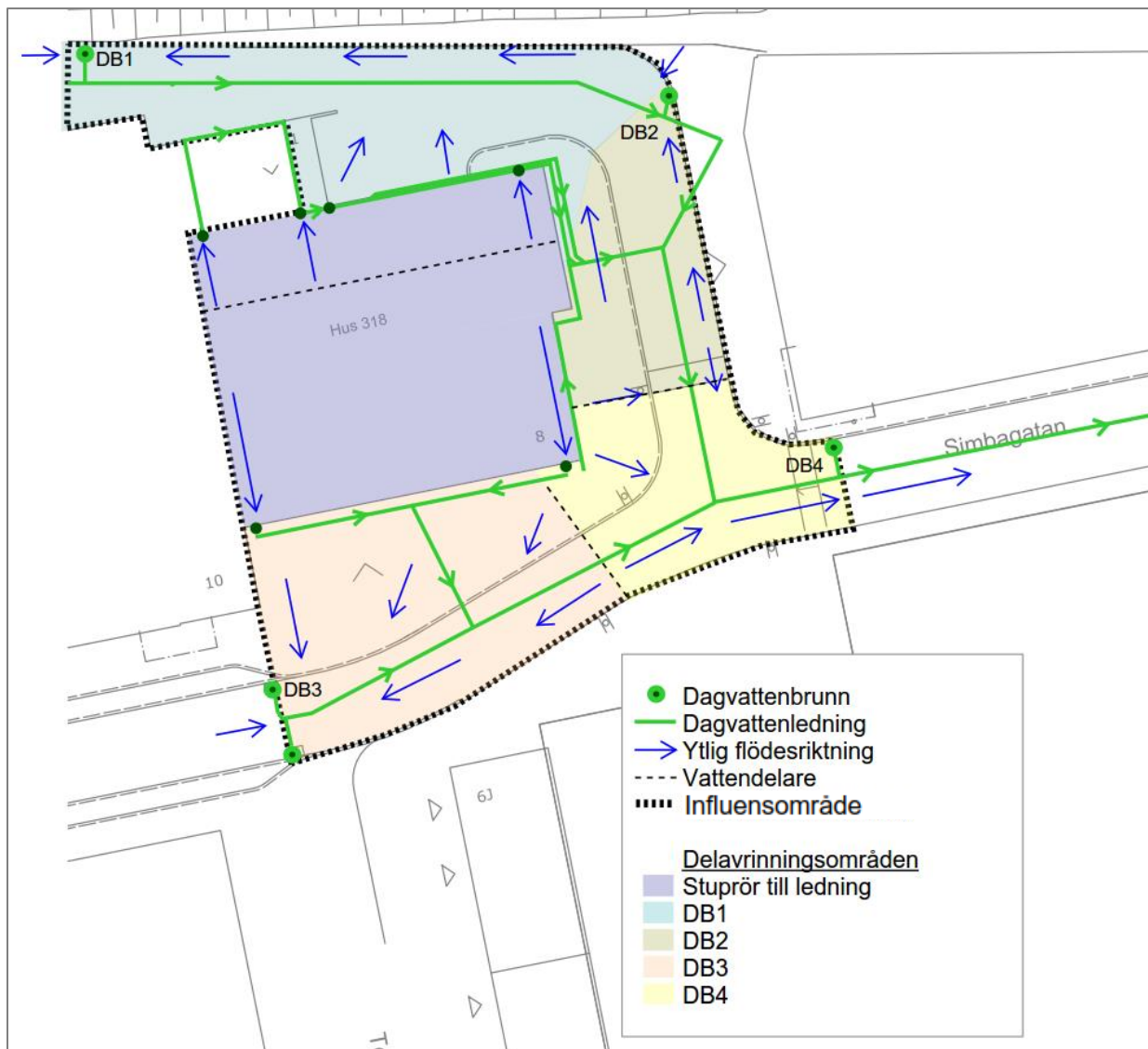


Figur 4. Tekniskt delavrinningsområde till dagvattenutlopp i Järlasjön där Traversen ingår markerat i turkost. Planområdet Traversen markerat med lila cirkel och schematisk dragning för den dagvatten-ledning som avleder planområdets dagvatten till utlopp i Järlasjön markerat med grönstreckad linje.

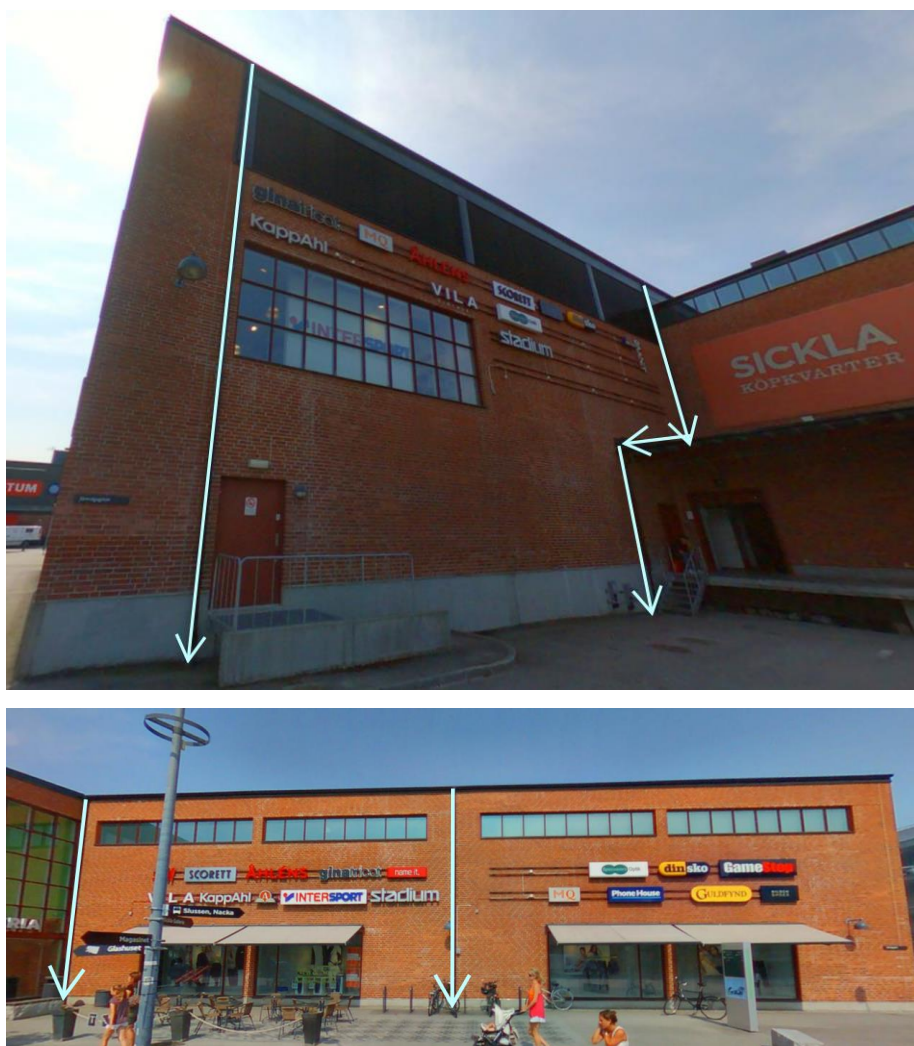
2.4.2 Befintlig dagvattenhantering

Dagvatten från området avleds österut mot Järlasjön via dagvattenledning i Simbagatan. Hela delavrinningsområdet syns i *Figur 4*. Takytan avvattnas via hängrännor och stuprör som går ner i marken till ledningar enligt *Figur 5*. Stuprören är markerade i *Figur 6*. Dagvattenledningar som avvattnar de undersökta ytorna syns i grönt i bilden. Samtliga ytor avleds till den dagvattenledning som leds österut i Simbavägen. Den norra takhalvan avvattnas via stuprör ner till en ledningssträcka norr om huset till ledningen i Simbagatan. Den södra takhalvan avvattnas via stuprör till ledningssträcka söder om huset till Simbagatan.

Markytorna kring byggnaden delas in i fyra delavrinningsområden. Ytorna avvattnas via de dagvattenbrunnar (DB) som är markerade i figurerna. Alla brunnar avleds också till ledningen i Simbagatan. DB3 är ett brunnspår i vardera låglinjen på den bomberade gatan (dubbelsidigt tvärfall). Samtliga ledningar synliga i *Figur 5* och *Figur 6* ligger inom fastighet Sicklaön 83:22 och är privata.

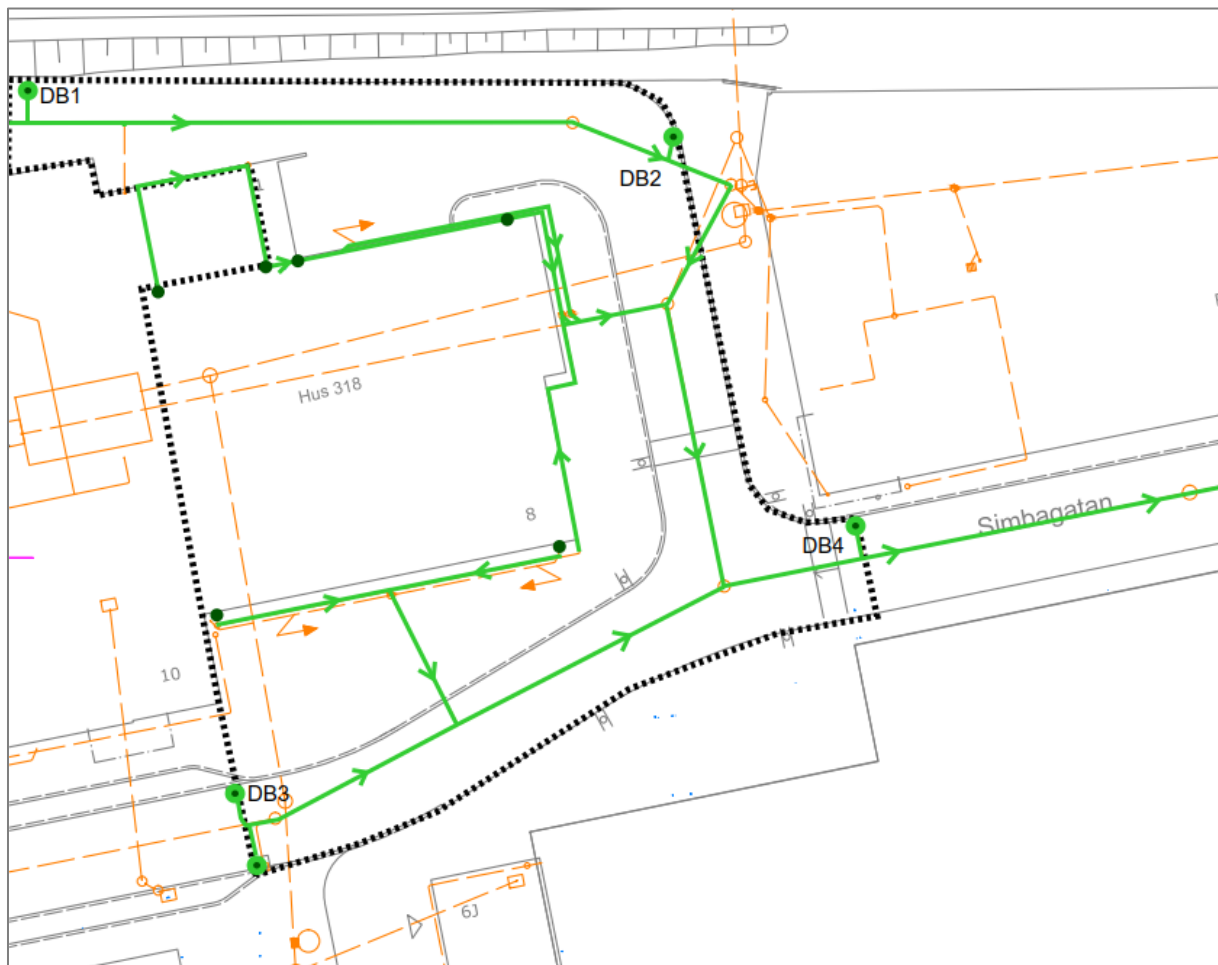


Figur 5. Befintlig avrinningsituation för och intill den östra delen av Sickla galleria som berörs av ombyggnationen. Ytan redovisad som influensområde ligger inom fastighet Sicklaön 83:22, de dagvattenledningar som syns i bilden ligger på privat mark.



Figur 6. Stuprör markerade i blått. Dessa avvattnar befintliga takytor ner till ledningar som syns i Figur 5.

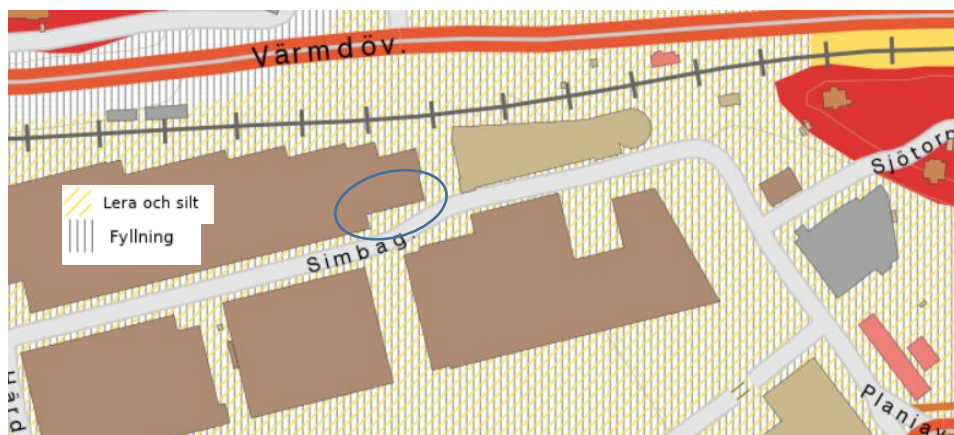
Under och i anslutning till byggnaden går ytterligare dagvattenledningar som avvattnar andra närliggande områden men inte den berörda byggnadsdelen eller det influensområde som markerats i Figur 5. Dessa syns som orange linjer i Figur 7. Dock utgör dessa ledningar befintliga förutsättningar.



Figur 7. Dagvattenledningar (orange) under och i anslutning till den berörda byggnadsdelen som inte avvattnar det markerade influensområdet (svartstreckat) men utgör befintliga förutsättningar för ombyggnationen. Grönmarkerade ledningar avvattnar den aktuella byggnadsdelen och intilliggande markområden inom den svartstreckade markeringen. Dagvattenledningar som syns i bilden ligger på privat mark.

2.4.3 Mark- och grundvattenförhållanden

Grundlagret består av fyllning och det underliggande lagret av lera och silt. Figur 8 visar ett utdrag från SGU:s jordartskarta. Planområdet är markerat med cirkel.



Figur 8. Utdrag från SGU:s jordartskarta (2018). Planområdet underlagras av fyllning på lera och silt.

En miljöteknisk markutredning gjordes i området 1999 av J&W Energi och Miljö på uppdrag av ALAB. I denna konstateras att markföroreningar (metaller och organiska ämnen) förekommer inom stora delar av området. Föroreningarna är främst knutna till fyllningsjorden som vanligtvis överlagrar lera och morän. Föroreningsnivån i jorden är måttlig till hög. Då marken förr bestod av industrimark som just vid utredningsområdet inte varit hårdgjord, har troligtvis föroreningar ackumulerats i jordlagren över tid med regnvatten som transporterat föroreningar från industriverksamheten till underliggande jordlager.

Ytterligare miljötekniska utredningar har genomförts av WSP 2004, 2019 och 2020. Resultatet av dessa sammanställs i PM markföroreningar för detaljplan Traversen, Sickla, Nacka kommun. I PM markföroreningar framkommer följande:

De tidigare miljöfarliga verksamheter som låg närmast planområdet Traversen inkluderade ytbehandling och måleri i hus 322, oljeförråd och reningsverk i källaren på hus 314 samt mekanisk verkstad i hus 329 (WSP, 2020). Under 2004 genomfördes schaktningsarbeten för hus 318 vilket är det befintliga huset inom planområdet. Schaktning utfördes till mellan 1 och 3 meter under markytan och provtagning gjordes på det schaktade materialet. Det finns ingen information om provtagning av schaktväggar eller schaktbotten.

Med hänsyn till de tidigare bedrivna kemiska verksamheterna, att urschaktning endast skett till 1-3 meters djup under betongplattan som nuvarande konstruktion vilar på, samt att det inte finns någon information om föroreningskontroll av schaktbotten eller schaktväggar har utförts, anses det är olämpligt att infiltrera dagvatten på fastigheten.

Sweco föreslår därför att dagvattenanläggningarna utformas med en tät botten och dränering till dagvattenledning samt med en bräddledning för höga flöden.

Det bör noteras att Sweco finner det anmärkningsvärt att det saknas information om kontroll av schaktbotten eller schaktväggar genomfördes i samband med markundersökningarna. Denna brist gör det svårt att dra slutsatser som kan ha lett till att viktig information om eventuella föroreningar.

2.5 RECIPIENT

Dagvatten från planområdet leds till Kyrkviken som är en öppen vik i Järlasjöns nordvästra del. Järlasjön ingår i Sicklaåns sjösystem som rinner ut i Hammarby sjöstad. Järlasjön är naturligt näringsfattig men är idag näringsrik varför det finns behov av att minska tillförseln av näringsämnen och andra föroreningar. Recipienten Järlasjön (SE657807-163399) är en vattenförekomst enligt EU:s ramdirektiv för vatten. Genom miljöbalken och vattenförvaltningsförordningen har EU:s ramdirektiv för vatten införlivats i svensk lagstiftning. Detta innebär att det finns uppsatta vattenkvalitetsmål, så kallade miljökvalitetsnormer (MKN) för ytvattens kemiska och ekologiska status vilka beskriver kravet på kvaliteten hos vattnet vid en viss tidpunkt.

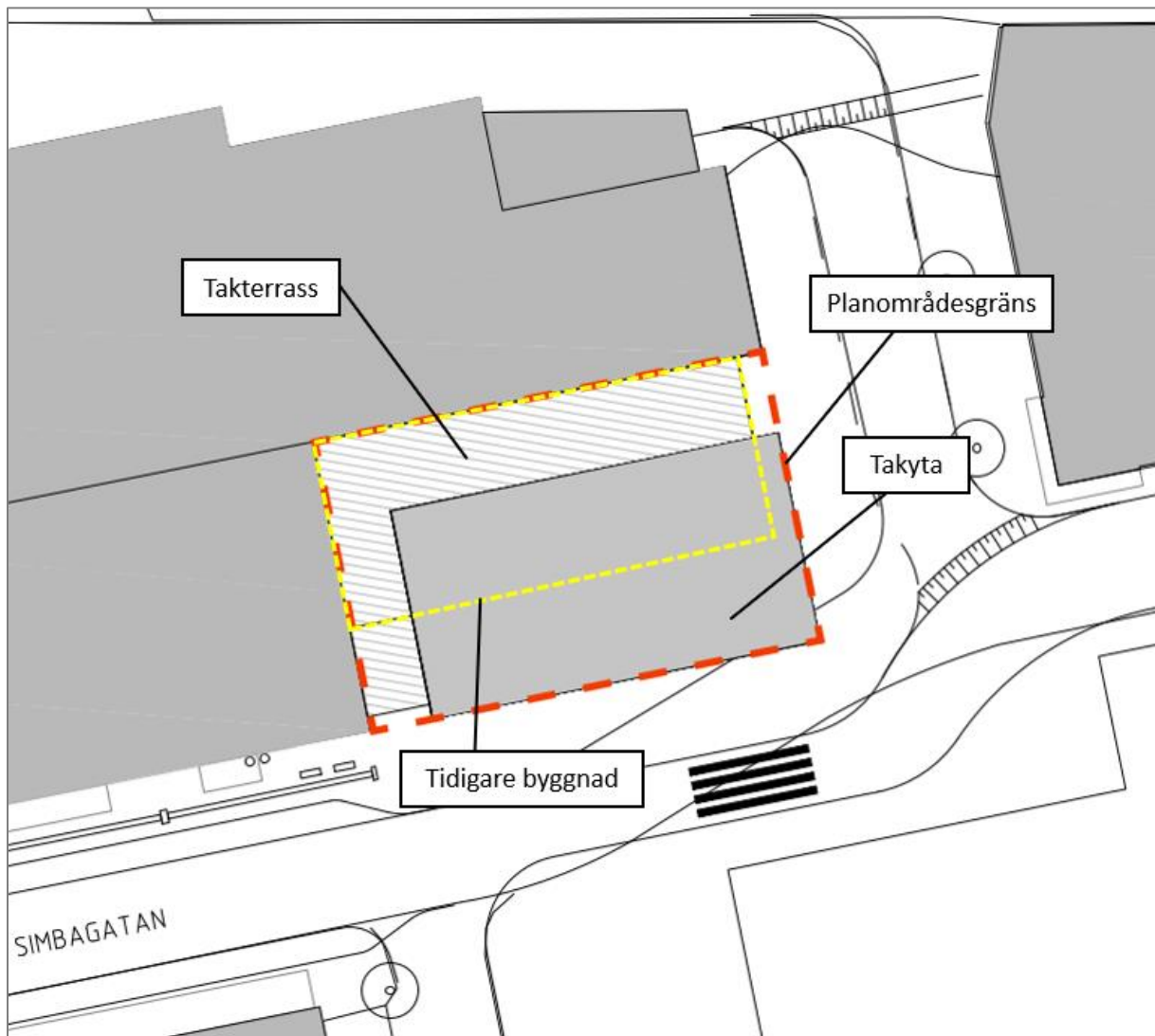
Den ekologiska statusen i Järlasjön är *måttlig*. Miljökonsekvenstypen övergödning har styrt statusklassningen som baseras på status för kvalitetsfaktorn näringsämnen. Den kemiska statusen i Järlasjön *uppnår ej god status*. Halter av kvicksilverföreningar (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE) är orsak till att recipienten inte uppnår god kemisk status. Dessa halter är höga i samtliga vattendrag i Sverige då ämnena når Sveriges land- och vattenmassor via atmosfärisk deposition. Bortsett från Hg och PBDE bedöms Järlasjön ha *god kemisk status*.

MKN för Sicklasjön är *god ekologisk status* till 2027 och *god kemisk ytvattenstatus* med undantag i form av mindre stränga krav för PDBE och kvicksilver.

3 PLANERAD EXPLOATERING

Ombyggnationen avser uppförande av ett höghus på sydöstra delen av Sickla galleria i anslutning till den planerade tunnelbaneuppgången. Den planerade byggnaden kommer att innefatta lägenheter och ha verksamheter i de två nedre planen. Byggnadens fotavtryck ligger delvis inom gallerians befintliga fotavtryck och delvis på befintlig väg och gångväg. Inom planområdet planeras även för en takterrass runt höghuset ovanpå verksamhetslokalerna. Planerad ombyggnation åskådliggörs i *Figur 9*.

Eftersom ytan i dagsläget är helt hårdgjord och inga särskilt förorenade verksamheter planeras förändras vare sig hårdgöringsgrad eller föroreningsgrad till följd av ombyggnationen.



Figur 9. Planskiss över planerad ombyggnation. Röd streckad linje markerar planområde. Gul streckad linje markerar befintlig byggnadsdel. Skrafferad yta markerar lägre byggnadsdel med takterrass och grå ytor är tak.

4 BERÄKNINGAR

Beräkning av dimensionerande dagvattenflöden har genomförts med rationella metoden:

$$Q_{dim} = f_c \times I(tr) \times \phi \times A$$

där

Q_{dim} = dimensionerande flöde (l/s)

f_c = klimatkfaktor

I = dimensionerande nederbördsintensitet (l/s ha)

tr = regnets varaktighet (min)

ϕ = avrinningskoefficient

A = Area (ha)

Dagvattenföroreningar har beräknats i StormTac som är en dagvatten- och recipientmodell. Modellen använder uppmätta föroreningshalter från olika markanvändningar som samlas i en empirisk databas. Modellen beräknar därmed ett troligt/möjligt men inte faktiskt scenario av föroreningssituationen.

Dagvattenflöden och -föroreningar från planområdet har beräknats för följande:

- Före ombyggnation
- Efter ombyggnation utan LOD
- Efter ombyggnation med LOD i form av grönt tak med substratdjup 150–250 mm och växtbäddar

Vid beräkning av dimensionerande flöden anges ytor, avrinningskoefficienter, längsta rinnsträcka och rinnhastighet som indata till modellen. Längsta rinnsträcka och rinnhastighet ger en dimensionerande varaktighet på 10 minuter. Dimensionerande flöden har beräknats för återkomsttider på 10, 20 och 30 år. Klimatkfaktor på 1,25 har använts i samtliga scenarier. Vid beräkning av flöde inklusive LOD har fyllnadstiden för växtbäddarna adderats på den dimensionerande varaktigheten.

Vid föroreningsberäkningar används markanvändning, ytor, volymavrinningskoefficient och årsnederbörd (601 mm) som indata.

4.1 MARKANVÄNDNING

I Tabell 1 sammanställs markanvändning föreombyggnation och efter ombyggnation med och utan LOD.

Tabell 1. Indata för flödes- och föroreningsberäkningar

Markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (-)	Reducerad area (m ²)
Före ombyggnation			
Plåttak	412	0.9	371
Gångbana	264	0.8	211
Väg	5	0.85	4
Summa	681		586
Efter ombyggnation utan LOD			
Plåttak	423	0.9	380
Gångbana*	15	0.8	12
Takterrass	243	0.9	218
Summa	681		611
Efter ombyggnation med LOD			
Grönt tak	283	0.4	85
Takterrass	361	0.9	344
Växtbädd	36	1.0	15
Summa	681		444

*yta som efter ombyggnation med LOD täcks av växtbädd.

4.2 FLÖDEN

Resultat från flödesberäkningarna för befintlig och planerad situation med och utan dagvattenåtgärder presenteras i Tabell 2. Beräkningarna visar att flödet vid dimensionerande regn minskar om föreslagna gröna tak och växtbäddar anläggs.

Tabell 2. Dimensionerande flöden och årsavrinning från ytor där markanvändningen förändras till följd av ombyggnationen.

	Före ombyggnation utan kf 1,25	Före ombyggnation med kf 1,25	Efter ombyggnation utan LOD med kf 1,25	Efter ombyggnation med LOD med kf 1,25
10-årsregn (l/s)	13	17	17	10
20-årsregn (l/s)	17	21	22	13
30-årsregn (l/s)	19	24	25	15

4.3 MAGASINSVOLYMER

För att kompensera flödesökningen till följd av klimatfaktorn föreslås att gröna tak anläggs vilket ger minskad avrinning. Vattnet från takytor och takterrasser föreslås sedan avledas till växtbäddar intill fasad där 10 mm dagvatten fördröjs ytlig i enlighet med Nackas anvisningar för dagvattenhantering. För att uppnå anvisningarna behöver en volym om 4,4 m³ fördröjas ytligt i växtbäddarna på mark och terrass.

4.4 FÖRORENINGAR

Beräkning av föroreningshalter och föroreningsbelastning samt reningseffekt har utförts med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v24.3.1). Modellen är ett planeringsverktyg där översiktliga beräkningar av flöden och koncentrationer av olika föroreningar i dagvatten kan utföras. Till beräkningarna använder modellen kvalitetsgranskade schablonhalter av föroreningar, baserade på flödesproportionell provtagning (StormTac, 2024).

Observera att en modellering är en förenklad beskrivning av verkligheten som inte fullt ut kan återspegla de komplexa skeenden som tillsammans påverkar föroreningsinnehållet i dagvattnet. Omfattningen av modellens dataunderlag varierar mellan olika typer av föroreningar, likaså för markanvändningar, vilket ger föroreningsberäkningarna en viss osäkerhet. Mot bakgrund av avsaknaden av andra modeller som beskriver dagvattnets föroreningsinnehåll, samt reningseffekt i dagvattenanläggningar, bedöms StormTac-modellen, trots dess osäkerheter, som den mest lämpliga metoden att använda för att beräkna föroreningsbelastning i föreliggande fall. Modellens osäkerhet behöver dock beaktas när slutsatser dras.

I Tabell 3 och Tabell 4 redovisas beräknad föroreningsbelastning och föroreningshalter. Beräkningen indikerar att belastningen minskar kraftigt för alla föroreningar med föreslagna dagvattenåtgärder.

Tabell 3. Föroreningsbelastning från ytorna där markanvändningen förändras till följd av ombyggnationen (kg/år). Orange markering redovisar en ökning i föroreningsbelastning jämfört med befintlig situation. Grön markering redovisar en minskning i föroreningsbelastning jämfört med befintlig situation.

Ämne	Före ombyggnation	Efter ombyggnation utan LOD	Efter ombyggnation med LOD
P	0,024	0,02	0,014
N	0,64	0,65	0,19
Pb	0,0019	0,0019	0,00034
Cu	0,0071	0,0082	0,0022
Zn	0,021	0,029	0,0035
Cd	0,00018	0,00024	0,000025
Cr	0,0015	0,00096	0,00047
Ni	0,0016	0,0017	0,00036
Hg	0,0000073	0,0000015	0,0000014
SS	6,2	8	2,9
Oil	0,1	0,007	0,011
PAH16	0,00012	0,00016	0,000014
BaP	0,0000039	0,0000038	0,0000016

Tabell 4. Föroreningshalter från ytorna där markanvändningen förändras till följd av ombyggnationen ($\mu\text{g/l}$). Orange markering redovisar en ökning i föroreningsbelastning jämfört med befintlig situation. Grön markering redovisar en minskning i föroreningsbelastning jämfört med befintlig situation.

Ämne	Före ombyggnation	Efter ombyggnation utan LOD	Efter ombyggnation med LOD
P	62	51	31
N	1700	1600	640
Pb	5,1	5,1	0,75
Cu	19	21	4,9
Zn	56	74	7,8
Cd	0,49	0,6	0,056
Cr	4	2,5	1
Ni	4,1	4,3	0,8
Hg	0,019	0,0038	0,003
SS	16 000	20 000	6300
Oil	270	18	25
PAH16	0,31	0,41	0,032
BaP	0,01	0,0096	0,0035

5 FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING

Samordning behöver ske med planerad tunnelbaneutbyggnad och övriga kringliggande projekt i samband med detaljprojektering då angränsande projekt kan ha effekt på befintliga ledningar.

5.1 ÅTGÄRDER PÅ ALLMÄN PLATS

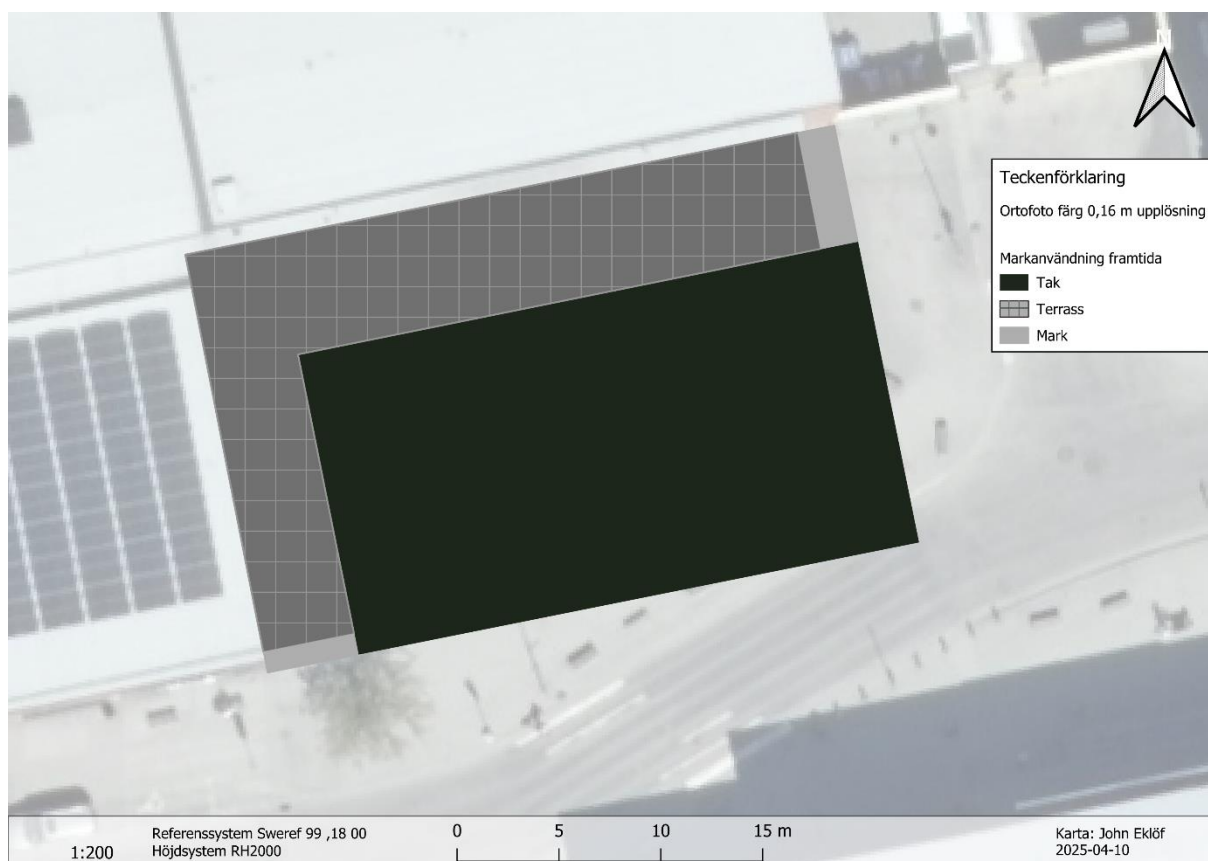
Ej aktuellt för detta uppdrag.

5.2 ÅTGÄRDER PÅ KVARTERSMARK

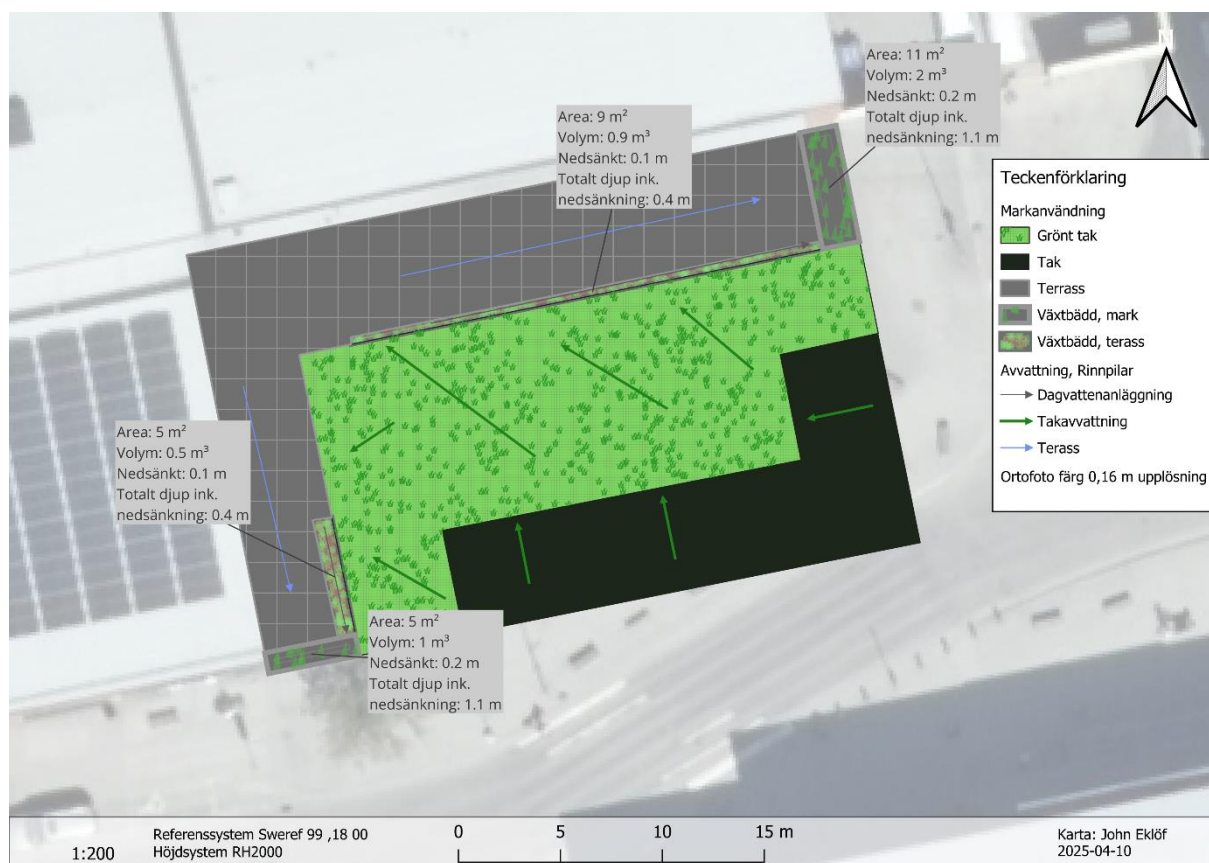
För att uppnå Nacka kommuns anvisningar för dagvattenhantering krävs att 10 mm regnvatten från anslutna ytor ska fördröjas i åtgärder för lokalt omhändertagande av dagvatten. Kravet avser ny- och större ombyggnation. För takytor, där dagvattnet som uppstår ofta är relativt rent, blir syftet främst att fördröja avrinningsförloppet och minska avrinningen från ytan både på årsbasis och vid större nederbördstillfällen. Figur 10-11 visar gräns för utredningsområdet och planerad markanvändning utan dagvattenanläggningar. Eftersom årsavrinningen minskar så minskar också föroreningstransporten till recipienten, och då avrinningen vid enskilda regntillfällen minskar så minskar även belastningen på ledningsnätet se Figur 12 för planerad situation med dagvattenanläggningar.



Figur 10 Visar utredningsområdet utan planerad markanvändning.



Figur 11 Exempel på planerad situation utan dagvattenanläggningar.



Figur 12 Avvattningsbilaga som med exempel på hur dagvattenanläggningar kan placeras. Terrassens avvattning kan ske via det gröna taket eller direkt till växtbäddar på marknivå. Slutlig placeras av anläggningarna på terrassen beror på hur det gröna taket utformas.

Utredningsområdet är begränsat till takytor och mindre markytor intill byggnaden. Planområdets dagvattenhantering ska inte vara beroende av att ta markyta utanför planområdet i anspråk. Det förslås anläggande av ett grönt tak med substratdjup på mellan 150–250 mm på den del av det övre taket som inte utgörs av takterrass. Ett grönt tak med substratdjup mellan 150–250 har en avrinningskoefficient på 0,3 enligt Grönataktandboken (Vinnova, 2017). Lämplig vegetation för ett substrat med sådan måktighet är enligt samma publikation gräsmatta, ängsplantering och perenner. Total last för ett sådant tak ligger på mellan 1,3 och 2,7 kN/m². Enligt *förstudie nytt bostadshus* (Bilaga 1; BTKon, 2025) kan vikter från substrat 1,3–2,7kN/m² bäras med 130 TRP och balkar c/c 4,0m. Konstruktionsritningen visas i Bilaga 1. Konstruktionslösningar är dock generellt preliminära.

På det övre taket planeras även eventuellt en takterrass på en tredjedel av takytan. Det vatten som avrinner både från det gröna taket och takterrassen föreslås ledas i stuprör längs byggnadens fasad till växtbäddar intill fasaden på den nedre takterrassen, se Figur 13. Det vatten som avrinner från den nedre takterrassen föreslås ledas genom stuprör till växtbäddar på markplan. En principskiss över växtbäddar intill fasad visas i Figur 14.

Växtbäddarna i marknivå föreslås vara nedsänkta med 20 cm och ha en area på ca 17 m².

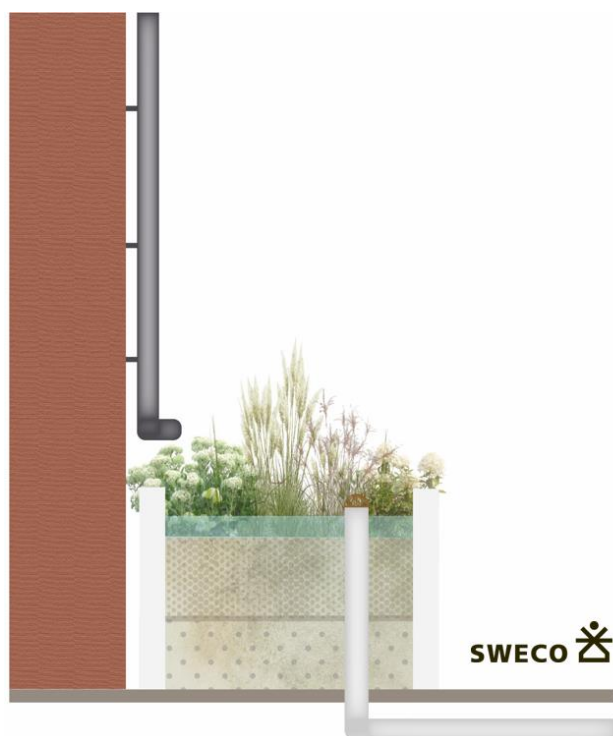
Växtbäddarna på takterrassen föreslås vara nedsänkta med 10 cm. Arealen för växtbäddarna på takterrassen beror av om en takterrass anläggs på det övre taket och i så fall hur stor del av taket

som utgörs av takterrass. Om en tredjedel av det övre taket utgörs av takterrass behöver växtbäddarna hantera totalt ca 6 m³, är de nedsänkta 0,2 meter utgör detta ca 30 m² för att fördröja 10 mm ytligt regnvatten som uppstår på takytorna.

Alla växtbäddar föreslås vara täta och anläggas med dräneringsledning och bräddbrunn. Växtbäddarna på takterrassen föreslås vara kopplade till växtbäddarna på markplan, och växtbäddarna på markplan kopplas till dagvattennätet.



Figur 13. Skiss över åtgärder för dagvattenhantering för nybyggnadstorna inom planområde. Röda lådor markerar växtbäddar. Blå pilar markerar flödesriktning på nedre terrass. Traversen. Källa bakgrundsbild: Murman Arkitekter (2024)



Figur 14. Principskiss över växtbädd intill fasad.

5.2.1 Materialval

Ett viktigt första steg för hållbar dagvattenhantering är att begränsa föroreningar vid källan. Det görs med genomtänkta materialval vid exploatering och ombyggnation. Tak, fasader, vägräcken och andra byggnadsdelar som exponeras mot regnvatten ska byggas i material som inte släpper föroreningar till dagvatten. Främst ska koppar, zink och dess legeringar undvikas.

Ytterligare en faktor är gödsling utav gröna tak. Växter ska väljas så att gödsling inte blir nödvändig då detta kan leda till läckage av näringsämnen till dagvattnet.

5.3 SKYFALLSHANTERING

Med skyfall avses nederbördstillfällen som överskrider ledningsnätets kapacitet så att dagvatten avleds på markytan. Det är då markens lutning som avgör var skyfallsflödena hamnar. Inga större ytliga avrinningsstråk påverkar planområdet då Värmdövägen och Saltsjöbanan verkar avskärande från de högre belägna områdena norr om dessa. Planområdet har således inte något större uppströmsområde vars dagvatten ytligt leds till området. Ombyggnationen bedöms inte ha någon inverkan på skyfallsavledning då ingen höjdsättning ändras på marken och inga grönytor hårdgörs. Planerad höjd för entréer är +11,625. Höjdsättning kring dessa behöver göras så att marken lutar bort från fastigheten för att undvika skador på byggnaden.

5.4 FÖRSLAG PLANBESTÄMMELSER OCH PLANFÖRESKRIFTER

Eftersom marken inte lämpar sig för infiltration och ombyggnationen i nuläget avser själva byggnaden anges möjliga planbestämmelser avseende dagvatten för byggnadsteknisk utformning.

Placering, utformning och utförande

Byggnadsteknik

- b_1 takvatten skall avledas ovan mark
- b_3 dagvatten skall avledas till infiltrationsytor

Infiltrationsytor förutsätts kunna tolkas som ett grönt tak.

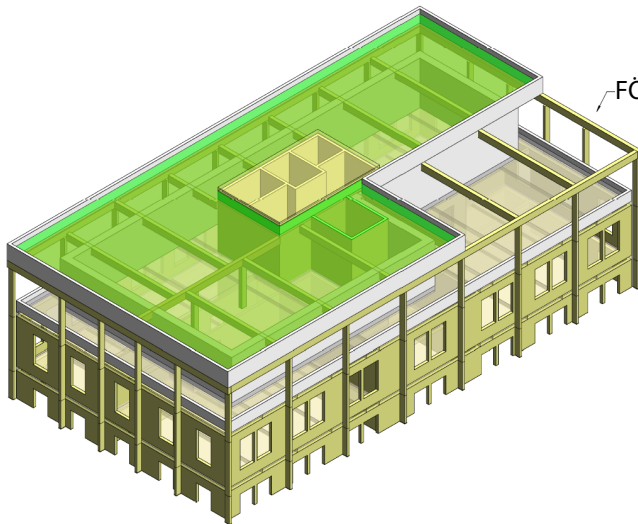
5.5 VERKSAMHETSOMRÅDE FÖR DAGVATTEN

Inte aktuellt för detta uppdrag.

6 SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER

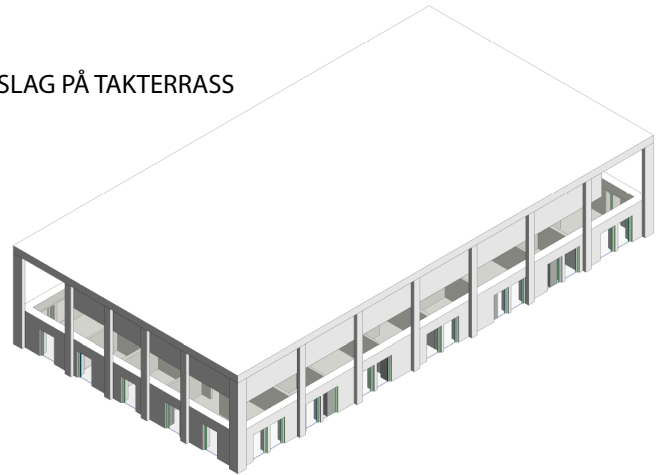
- Ombyggnationen bedöms inte påverka föroreningssituationen på ett sätt som försvårar för recipienten att uppnå god status. Ombyggnationen utgör däremot en möjlighet att implementera hållbara dagvattenanläggningar som begränsar avrinning och föroreningstransport och ytterligare mervärden som grönska i staden medför.
- Ombyggnationen bedöms inte ha någon påverkan på skyfallssituationen.
- Dimensionerande flöde från ombyggnadsytorna ökar inte förutsatt att gröna tak och föreslagna växtbäddar anläggs.
- Åtgärdsförslaget utgår från förutsättning att dagvatten omhändertas inom byggnadens fotavtryck. Ett grönt tak med substratdjup 150 – 250 mm föreslås, vilket kan väntas ge en avrinningskoefficient på ca 0,3. I föreslagna växtbäddar kan dagvatten från övriga ytor inom planområdet fördröjas.
- Föreslagna dagvattenåtgärder medför en minskning av föroreningsbelastningen och -halterna från planområdet.
- Samordning behöver ske med planerad tunnelbaneutbyggnad och övriga kringliggande projekt i samband med detaljprojektering då angränsande projekt kan ha effekt på befintliga ledningar.

7 BILAGA 1 FÖRSTUDIE GRÖNT TAK

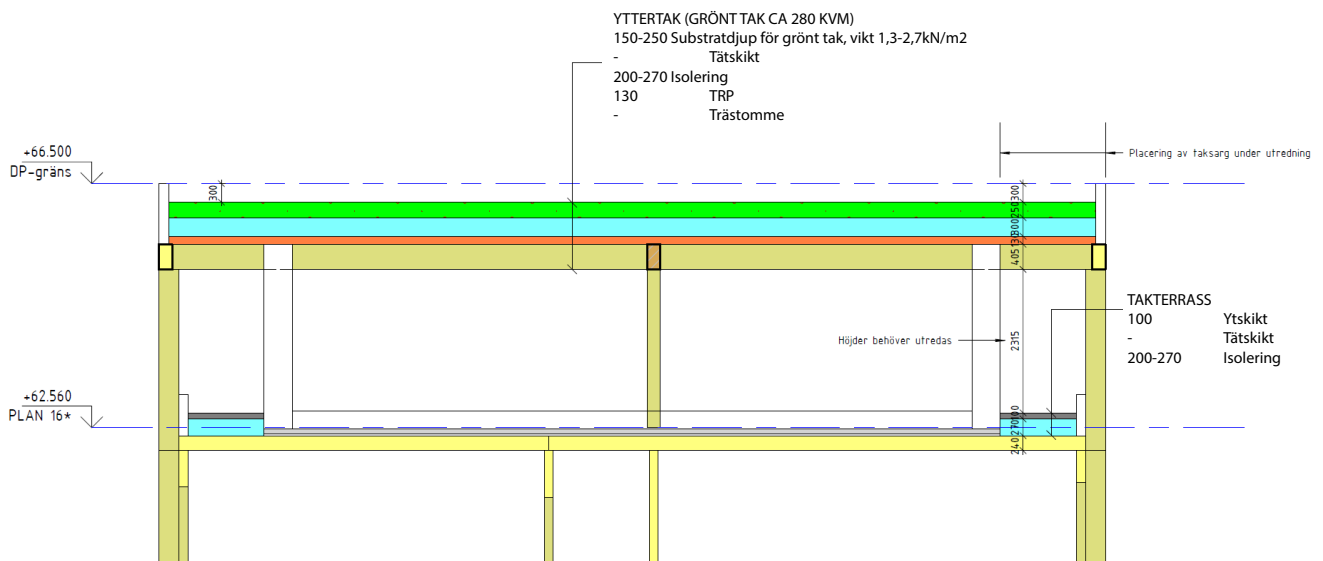


3D-VY TAKKONSTRUKTION

FÖRSLAG PÅ TAKTERRASS



3D-VY TAKKONSTRUKTION A-MODELL



PRINCIPSEKTION YTERTAK

1 : 50

UTLÅTANDE GRÖNT TAK

Vikter från substrat 1,3-2,7kN/m² kan bäras med 130 TRP och balkar c/c 4,0m. Höjder med hänsyn till detaljplan behöver dock utredas och av den anledningen kan det vara motiverat att välja ett mindre substratdjup, t.ex. 150mm.

ÖVRIGT

- Konstruktionslösningar är generellt preliminära.
- Placering av takkrön runtom byggnaden är under utredning (se för tydligande kommentar på sektionen).
- Förslag på takterrass är under utredning.