

ework group AB

DAGVATTENUTREDNING NACKA PORT KV. KLINTEN

2020-06-05

REVIDERAD 2022-04-12



Visionsbild från Kjellander Sjöberg

wsp

DAGVATTENUTREDNING

Nacka port kv. klinten

eWork Group AB

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Hamngatan 11B

891 33 Örnsköldsvik

Besök: Hamngatan 11B

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

www.wsp.com

KONTAKTPERSONER

Ida Sandström, WSP

Anders Nordenskiöld, Nacka kommun

Annika Eriksson, Nacka Port Fastighets AB

PROJEKT

UPPDRAGSNAMN

Sickla dagvattenutredningar

UPPDRAGSNUMMER

10334581

FÖRFATTARE

Ida Sandström

DATUM

2020-04-27

ÄNDRINGSDATUM

2022-04-12

GRANSKAD AV

Linda Hörnsten

GODKÄND AV

Ida Sandström

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	4
1 INLEDNING	4
1.1 BAKGRUND OCH SYFTE	4
1.2 UPPDRAGET	5
2 FÖRUTSÄTTNINGAR	5
2.1 UNDERLAG	5
2.2 TIDIGARE UTREDNINGAR	6
2.3 DAGVATTENHANTERING I NACKA	6
2.3.1 Vattendirektivet & Nackas lokala miljömål	6
2.3.2 Nackas dagvattenstrategi	6
2.3.3 Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats	7
2.3.4 Dimensionering	7
2.3.5 Grönytefaktor – Nacka stad	7
2.4 OMRÅDESBESKRIVNING	8
2.4.1 Avrinningsområdet	8
2.4.2 Befintlig dagvattenhantering	10
2.4.3 Mark- och grundvattenförhållanden	11
2.5 RECIPIENT	12
3 PLANERAD EXPLOATERING	14
4 BERÄKNINGAR	14
4.1 MARKANVÄNDNING	14
4.2 FLÖDEN	16
4.3 MAGASINSVOLYMER	17
4.4 FÖRORENINGAR	18
5 FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING	21
5.1 ÅTGÄRDER PÅ ALLMÄN PLATS	22
5.2 ÅTGÄRDER PÅ KVARTERSMARK	22
5.2.1 Växtbäddar	22
5.2.2 Makadammagasin	23
5.2.3 Alternativa åtgärder	24
5.3 SKYFALLSHANTERING	24
5.4 FÖRSLAG PLANBESTÄMMELSER OCH PLANFÖRESKRIFTER	26
5.5 VERKSAMHETSOMRÅDE FÖR DAGVATTEN	26
6 SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER	27
7 REFERENSER	28

SAMMANFATTNING

Nacka kommun arbetar med framtagande av ny detaljplan för fastigheten Sicklaön 82:1 för att möjliggöra för omkring 250 nya bostäder samt lokaler för café, restauranger, co-work och kontor. Syftet med den här utredningen är att beskriva möjligheterna för en hållbar dagvattenhantering för att inte öka dagvattenflöden och för att uppnå åtgärdsnivån på 10 mm, enligt Nacka kommuns riktlinjer. Utredningen ska även visa hur den förändrade markanvändningen påverkar recipient och ge eventuella förslag på dagvattenåtgärder för att inte påverka recipientens status eller möjligheten till att uppnå miljö kvalitetsnormen negativt. Utredningen ska även beskriva vad som händer vid skyfall.

Avrinningen (den sammanvägda avrinningskoefficienten) förväntas minska efter exploatering. Dimensionerande fördröjningsvolym blir därav kravet på fördröjning av 10 mm vilket genererar en erforderlig fördröjningsvolym på 43 m³ för den planerade utformningen.

Rening och fördröjning föreslås i den här dagvattenutredningen att utgöras av växtbäddar och underjordiska makadammagasin.

Vid beräkning av föroreningsmängder kopplade till dagvatten visades att samtliga mängder förväntas minska förutom mängden fosfor som förväntas öka med 5 % om inga reningsåtgärder genomförs. Genom tillämpning av föreslagen dagvattenhantering uppnås en schablonmässig reningseffekt för fosfor på 25 % genom rening via makadammagasin. Totalt sett bedöms exploateringen och den nya markanvändningen bidra positivt till ytvattenförekomsten Strömmens ekologiska och kemiska status.

För att förhindra att flöden vid skyfall skadar planerad bebyggelse eller viktig infrastruktur utförs höjdsättningen inom utredningsområdet med entrénivåer högre än omgivande mark och så att inga lågpunkter skapas intill byggnaderna. Enligt den planerade höjdsättningen bedöms skyfall kunna avrinna genom utredningsområdet på ett säkert sätt och vidare mot GC-tunneln sydväst om området. Därefter avrinner det vidare längs med gatunätet för att slutligen rinna ut i till Hammarby sjö. Dock behöver befintlig höjdsättning på Westerdahls gata studeras vidare då det i nuläget finns en risk för att det rinner in i grannfastighetens garage.

Eftersom den totala avrinningskoefficienten inom utredningsområdet minskar efter exploatering bedöms även flöden ut från utredningsområdet vid skyfall minska och bedöms därav bidra positivt för de ytor som nedströms har risk för stående vatten.

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND OCH SYFTE

Nacka Port fastighets AB önskar bygga nya byggnader för bostäder och verksamhetslokaler på fastigheten Sicklaön 82:1 som är belägen på västra Sicklaön i Nacka kommun (se Figur 1). Fastigheten består idag av industri- och kontorsbyggnader, bland annat en före detta färgfabrik; Klint Bernhardt & Co AB.

Nacka kommun har påbörjat detaljplanearbetet för att skapa planmässiga förutsättningar för uppförande av ca 250 nya bostäder samt lokaler för café, restauranger, co-work och kontor. Planbestämmelserna planeras tillåta höga byggnader som kan representera en port till Nacka.

Syftet med den här dagvattenutredningen är att utifrån förutsättningarna redovisa lämpliga åtgärder för att främja en hållbar dagvattenhantering (inklusive skyfallshantering) för planerad exploatering. Dagvattenutredningen ska;

- Föreslå åtgärder för att inte öka föroreningsbelastningen hos recipient.
- Föreslå eventuella fördröjningsåtgärder för att inte öka dagvattenflödet efter exploatering.

- Kontrollera och föreslå eventuella åtgärder för att förhindra att skador uppstår vid avledning av skyfall upp till 100-årsregn med klimatafaktor 1,25.



Figur 1. Översiktskarta där utredningsområdet visas inom röd markering. (Nacka Kommun, 2018)

1.2 UPPDRAGET

WSP fick i uppdrag av Nacka kommun via E-works att upprätta en dagvattenutredning i samband med detaljplanering av Nacka Port kvarteret Klinten, fastigheten Sicklaön 82:1. Utredningsområdet för dagvattenutredningen utgörs av kvartersmarken inom planområdet (se Figur 10). Från februari 2022 övertog Nacka Port fastighets AB uppdraget i samband med en revidering av utredningen.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

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

2.1 UNDERLAG

För utredningen har följande underlag nyttjats;

- Start-PM Nacka Port, kv Klinten (Nacka Kommun, 2018)
- Dagvattenstrategi Nacka Kommun 2018
- Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats (Nacka Kommun, 2018)
- Jordartskarta (SGU)
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS)
- Grundvattenundersökning (MVM konsult AB, 1995)
- Kommunens övergripande skyfallsanalys (Nacka Kommun 2014)

- Ledningsnät dagvatten; Dagv_20181217.dwg
- Situationsplan (Kjellander & Sjöberg, 2022)
- Illustrationsplan (Urbio, 2022)

2.2 TIDIGARE UTREDNINGAR

Inom utredningsområdet har det utförts grundvattenundersökning av MVM konsult AB år 1995. Läs mer i kap 2.4.3.

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

2.3.4 Dimensionering

Dimensionering sker i enlighet med Svenskt vattens P110 där rekommenderade säkerhetsnivåer anges för skador vid översvämningar. Dessa anges som återkomsttider för nederbörd och vattennivåer i sjöar och vattendrag. För centrala delar av Nacka stad gäller dimensionering för ett 30-årsregn för trycklinje i marknivå, för övriga delar av Nacka gäller generellt att 20-årsregnet är dimensionerande.

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

För att klara en ökad framtida nederbördsintensitet pga klimatförändringar används klimattaktorn 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. Inom projektet kommer grönytefaktor att tillämpas.

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

2.4 OMRÅDESBESKRIVNING

Utredningsområdet är ca 0,8 ha stort och ligger precis öster om kommungränsen mot Stockholm. Området begränsas av Värmdöleden, Värmdövägen och Saltsjöbanan i norr, och av Sicklavägen och Hammarby sjöstad i väster. I öster ligger Uddvägen och Tvärbanan. På angränsande fastighet i söder ligger Nacka Tingsrätt, se Figur 2.

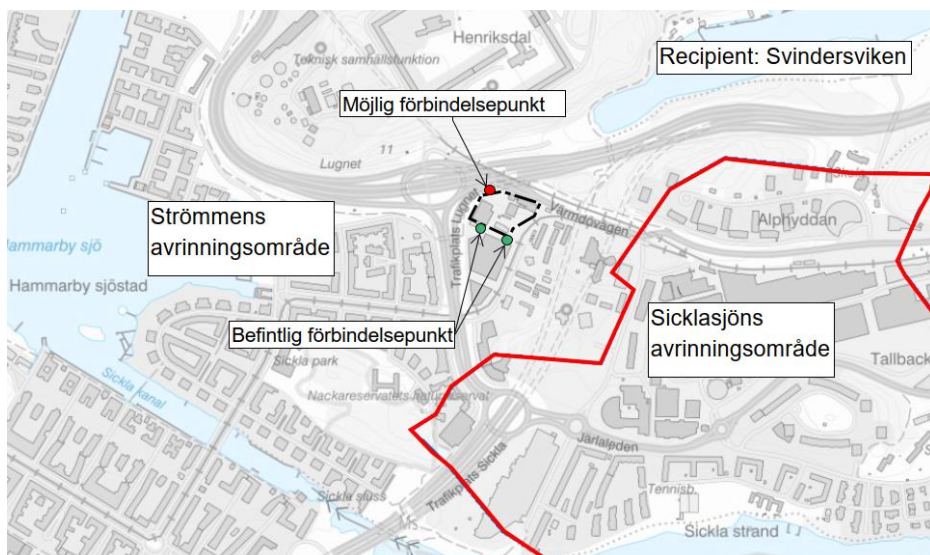
Hela fastigheten är idag ianspråktagen. Marken är hårdgjord, de delar som inte upptas av byggnader används för parkering. Byggnaderna rymmer kontor och industrier, bland annat färgfabriken Klinten. Det finns inga grönytor inom området idag, förutom ett fåtal träd och buskar.



Figur 2. Projektområdets geografiska läge med utredningsområdet markerat i rött. (Nacka Kommun, 2018)

2.4.1 Avrinningsområdet

Utredningsområdet ingår i delavrinningsområdet Rinner mot Strömmen som är 2,94 km² stort. (VISS, 2020)



Figur 3. Översikt över delavrinningsområdet enligt VISS. (VISS, 2020)

Utredningsområdets befintliga marknivåer ligger mellan ca +12,8 och +5,5 och har en jämn lutning mot lågpunkten i sydväst.

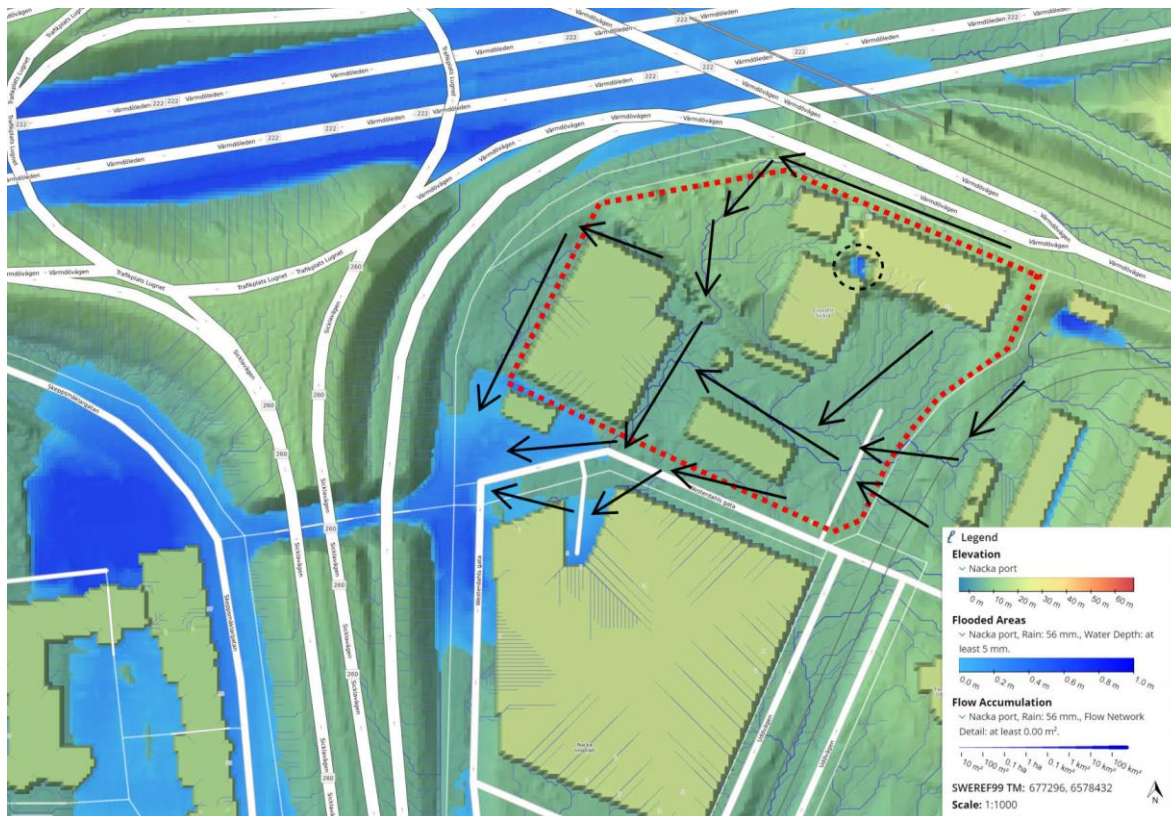
Genom en höjdanalys utförd i verktyget Scalgo Live har befintliga flödesvägar identifierats, utifrån en nederbördsmängd på 56 mm. Scalgo Live visualiserar och beräknar flödesvägar och lågpunkter utifrån en terrängmodell skapad från Lantmäteriets senaste nationella laserskanning (med en upplösning på 1x1 m). Modellen tar inte hänsyn till ledningsnät eller trummor, markanvändning eller infiltrationskapacitet, vilket kan göra resultatet något överskattat.

I Figur 4 redovisas resultatet av analysen, med huvudsakliga befintliga flödesvägar markerade med svarta pilar. Vid ytlig avledning (vid skyfall) rinner dagvattnet inom utredningsområdet mot det sydvästra hörnet och vidare till GC-tunneln under Sicklavägen. När vattnet har passerat genom GC-tunneln ansamlas det i en lågt belägen park på andra sidan tunneln. Skeppsmäklargatan sluttar norrut men vid stora regnmängder (över ca 40 mm) beräknas vattennivån kunna stiga på gatan så att vattnet bräddar över västerut till Båtbyggargatan, för att slutligen avrinna till Hammarby sjö (se Figur 15 i avsnitt 5.3). Observera att denna analys baseras på en terrängmodell utan hänsyn till avrinning i ledningsnät eller infiltration, så att den visar ett "worst case-scenario".

Enligt analysen rinner det in dagvatten till utredningsområdet från två håll, dels norrifrån från en liten del av gångbanan längs Värmdövägen och dels från ett område på ca 1,4 ha österifrån.

Genom att tillämpa en nederbördsmängd i Scalgo Live har områden med risk för översvämning vid skyfall modellerats. Nederbördsmängden som använts i detta fall är 56 mm, vilket motsvarar ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet och en klimatfaktor på 1,25 (Svenskt Vatten, 2016).

Enligt analysen i Scalgo Live finns en lågpunkt inom utredningsområdet i befintlig situation (svart streckad cirkel i Figur 4), där det kan bildas stående vatten på upp till ca 60–70 cm vid skyfall. Mest troligen är detta en felaktighet i modellen, så att det i verkligheten inte ansamlas så mycket vatten på denna plats vid skyfall. Oavsett så har det ingen större betydelse för de generella flödesvägarna vid skyfall, framförallt inte efter planerad byggnation då lågpunkten utgår. Analysen visar även en risk för stående vatten i anslutning till befintlig tryckstegringsstation strax sydväst om utredningsområdet (se vidare i avsnitt 5.3).

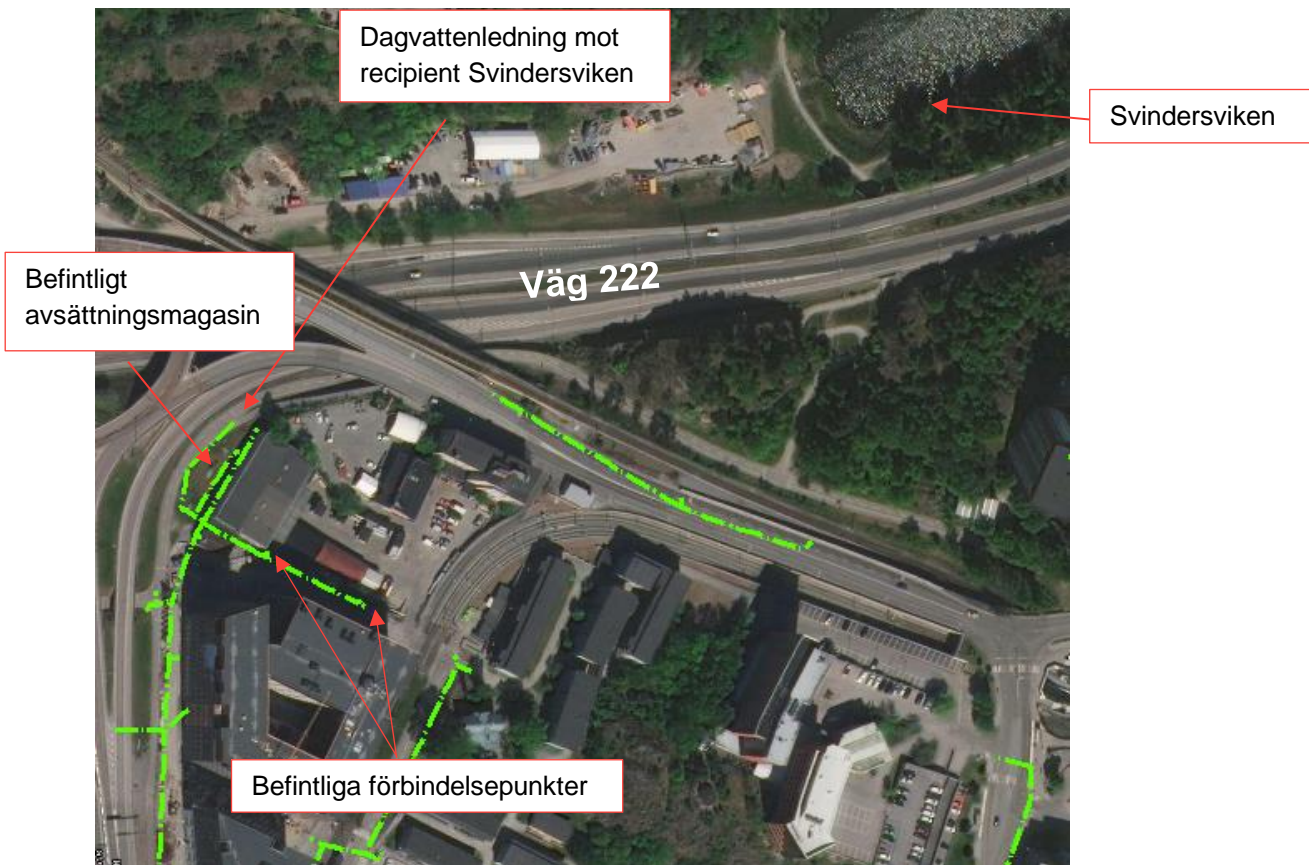


Figur 4. Flödesvägar och lågpunkter som riskerar att översvämmas vid ett regn på 56 mm i befintlig situation (Scalگو Live, 2022). Utredningsområdets ungefärliga gräns är markerad med röd streckad linje.

Analysen i Figur 4 kan jämföras med Nacka kommuns skyfallsutredning där det kan utläsas att det i befintlig situation finns risk för oönskad översvämning vid sydvästra delen av utredningsområdet, på grund av markens lutning.

2.4.2 Befintlig dagvattenhantering

Utredningsområdet avvattnas till befintligt ledningsnät som korsar väg 222 till Svindersviken, se Figur 5. Längs gångbanan väster om utredningsområdet ligger ett befintligt avsättningsmagasin för det allmänna ledningsnätet. Magasinet är dimensionerat för den markanvändning som var vid anläggandet. Det är därav viktigt att flödet inte ökar till detta magasin och en riktlinje är därmed att inte öka den sammanvägda avrinningskoefficienten från utredningsområdet.



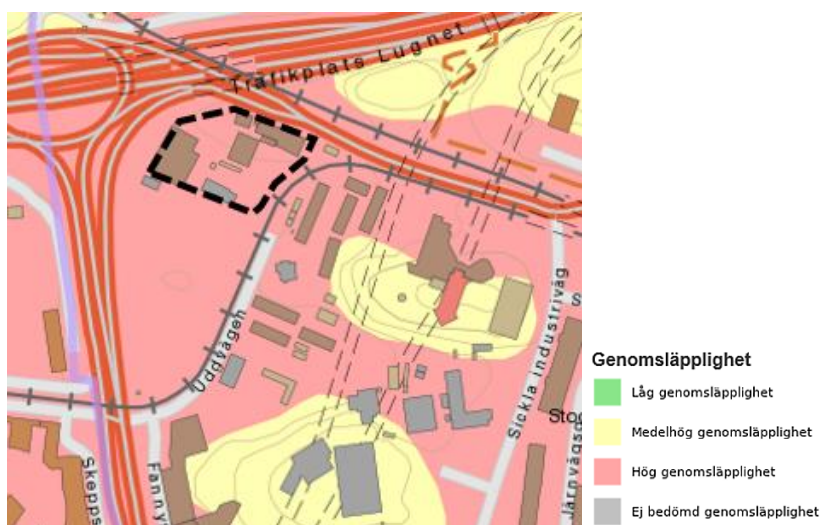
Figur 5. Urklipp från befintligt dagvattenledningsnät som avleds mot Svindersviken.

2.4.3 Mark- och grundvattenförhållanden

Utredningsområdet är helt exploaterat och består av fyllnadsmassor, se Figur 6. Fyllnadsmassorna har enligt jordartskartan hög genomsläpplighet, se Figur 7.



Figur 6. Jordartskarta från SGU, utredningsområdet inringat med svart streckad linje.



Figur 7. Genomsläpplighetskarta från SGU, utredningsområdet inringat.

Enligt grundvattenundersökning utförd av MVM konsult AB har grundvattenföroreningar som lösningsmedel, olika kolväten (oljeföroreningar) och mindre mängder alkoholer påträffats. Grundvattenutredningen visade då på att det fanns en risk för spridning av föroreningarna via ändrade grundvattennivåer. (MVM konsult AB, 1995)

På grund av risken för spridning av befintliga markföroreningar vid ökad infiltration och genomströmning samt risken för ökad dränering för de planerade källarplanen bedöms dagvattnet ej vara lämpligt att hanteras i anläggningar för infiltration. En fördjupad bedömning av detta görs i ett senare skede i samband med vidare miljöutredning.

2.5 RECIPIENT

Området avvattnas via ledningar mot Svindersviken som är en del av vattenförekomsten Strömmen (SE591920-180800) (VISS, 2022). Vid högre flöden då ledningsnätet är överbelastat kan ytavrinning ske mot Hammarby sjö, vilket också tillhör ytvattenförekomsten Strömmen.

Enligt beslutad miljö kvalitetsnorm (förvaltningscykel 3, år 2017–2021) har recipienten *Otillfredsställande ekologisk status*. Statusen är baserad på miljökonsekvenstyperna övergödning, miljögifter, morfologiska förändringar och kontinuitet samt flödesförändringar, där övergödning är styrande. Vattenförekomsten är påverkad av hamnverksamhet och det har bedömts omöjligt att nå god status med bibehållen funktion för hamnanläggningen. Eftersom hamnen är en del av samhällets transportinfrastruktur och utgör en sådan samhällsnytta som kan vara skäl för ett mindre strängt

kvalitetskrav så har kvalitetskravet satts till *Otillfredsställande ekologisk status 2039*. Det mindre stränga kravet är endast kopplat till fysisk påverkan av hamnverksamheten. För alla andra typer av påverkan gäller att *god status* ska uppnås på kvalitetsfaktornivå, men för vissa av dessa finns tidsfrister för genomförande av åtgärder eller inväntande av naturlig återhämtning. Dessutom ska all fysisk påverkan åtgärdas så långt det är möjligt och rimligt.

Strömmen *Uppnår ej god kemisk status* p.g.a. att halterna av de prioriterade ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, fluoranten, kadmium (Cd), bly (Pb), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrider i vattenförekomsten. Enligt miljökvalitetsnormen ska *God kemisk ytvattenstatus* uppnås med undantag för följande ämnen:

- PFOS – senare målår 2027
- Bromerad difenyleter – mindre stränga krav
- Kviksilver och kvicksilverföreningar – mindre stränga krav
- Antracen – tidsfrist till år 2027
- Kadmium och kadmiumföreningar - tidsfrist till år 2027
- Flouranten - tidsfrist till år 2027
- Bly och blyföreningar – tidsfrist till år 2027
- Tributyltenn föreningar – tidsfrist till år 2027

Vattenmyndigheten har angett förbättringsbehov för Strömmen, se Tabell 1. Miljöproblemen innefattar främst övergödning på grund av belastning av näringsämnen och det största förbättringsbehovet är utsläpp från reningsverk.

Tabell 1. Det angivna förbättringsbehovet för Strömmen enligt förvaltningscykel 3 (2017-2021). (VISS, 2022)

Ämne	Totalt förbättringsbehov (kg/år)	Förbättringsbehov från urban markanvändning (kg/år)
Totalfosfor	11 070	70
Totalkväve	123 300	0

3 PLANERAD EXPLOATERING

Detaljplanearbetet syftar till att bevara en befintlig byggnad (Klintens färgfabrik) samt möjliggöra två tornbyggnader, 30 respektive 40 våningar höga vilka byggs samman i en lågdel. Norr om tornen (L-formade huset i situationsplanen) ska fem sammanhängande lägre byggnader uppföras. Ett gångstråk med torg och gård planeras mellan byggnaderna. Gården mellan husen kommer att ha underbyggda garage i två plan, se situationsplan och sektion i Figur 8.



Figur 8. Illustrationsplan (Urbio, 2022) och sektion (Kjellander & Sjöberg, 2022)

4 BERÄKNINGAR

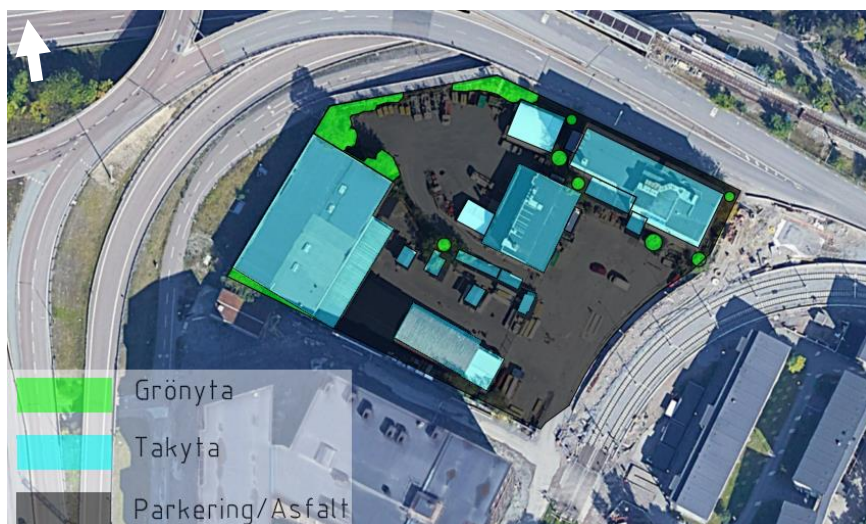
4.1 MARKANVÄNDNING

Eftersom denna utredning endast omfattar kvartersmark så hamnar ansvaret för föreslagen dagvattenhantering på fastighetsägaren.

Den befintliga markanvändningen består av asfalterad parkering, takytor samt ett fåtal ytor med buskar och träd, se Figur 9.

För planerad bebyggelse består markanvändningen av takytor som både är hårdgjorda och gröna sedumtak. Gårdsytan utgörs av grönytor för både planteringar och vistelseytor, hårdgjorda ytor för gång och vistelseytor, grusade ytor, samt hårdgjorda ytor för angöring. Generellt finns även gott om trädplanteringar utspridda inom området, se Figur 10.

Den sammanställda markkarteringen presenteras i Tabell 2 med hur förhållandena ser ut idag och hur markanvändningen förändras efter planerad ombyggnation. Planerad situation ger området en ökad grönska och en lägre hårdgöringsgrad i jämförelse med befintlig situation. Avrinningskoefficienterna har valts i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110.



Figur 9. Dagens markanvändning karterad



Figur 10. Framtida markanvändning karterad från situationsplan. Röd linje visar fastighetsgräns.

Tabell 2. Markkartering

Dagens situation	Area (ha)	ϕ	Red area (ha)
Grusyta med träd	0,04	0,3	0,012
Takyta	0,27	0,9	0,24
Asfalt/parkering	0,41	0,8	0,33
Totalt	0,72	0,81	0,58

Planerad bebyggelse	Area (ha)	ϕ	Red area (ha)
Grön yta	0,04	0,1	0,004
Grönyta ovan bjälklag	0,076	0,2	0,015

Gröna tak (substratdjup 100-150 mm)	0,16	0,4	0,049
Takyta	0,18	0,9	0,16
Asfalt/gångstråk	0,25	0,8	0,19
Grus	0,015	0,2	0,003
Totalt	0,72	0,62	0,43

4.2 FLÖDEN

Dagvattensystemet dimensioneras för en nederbörd med återkomsttiden för 20 år enligt Svenskt vattens P110. För beräkningarna har rationella metoden tillämpats, se ekvation 1.

$$q_{d \text{ dim}} = A \times \varphi \times i(t_r) \times kf \quad (1)1$$

Där

$q_{d \text{ dim}}$ = Dimensionerande flöde (l/s)

A = avrinningsområdets area (ha)

$i(t_r)$ = Dimensionerande nederbördintensitet (l/s, ha)

(t_r) = regnetsvaraktighet

φ = avrinningskoefficient

kf = klimatfaktor

För att ta höjd för framtida ökade flöden till följd av klimatförändring tillämpas klimatfaktor 1,25 vid beräkningar av dimensionerande flöden. (Svenskt Vatten, 2016)

För beräkning av dimensionerande flöden har varaktigheten 10 min tillämpats utifrån bedömd rinntid. Rinntiden är den tid det tar för att hela området ska nå förbindelsepunkten och är därav även dimensionerad varaktighet. Enligt P110 bör varaktigheten däremot inte vara mindre än 10 min. Flöden vid både befintlig och planerad situation har dimensionerande varaktighet 10 min enligt denna rekommendation. (Svenskt Vatten, 2016)

Dimensionerande flöden redovisas i Tabell 3. För befintlig situation beräknas avrinningen vara 133 l/s vid ett 10-årsregn. Ett genomförande av planen bidrar inte till någon ökad hårdgöringsgrad, men med hänsyn till klimatförändringar och tillämpning av klimatfaktor 1,25 visas ändå en ökad avrinning. Flödet för planerad situation vid ett regn med återkomsttiden 20 år uppgår till 156 l/s.

Tabell 3. Dimensionerande flöden från området för befintlig respektive planerad situation.

	Dim flöde (l/s) 10-års återkomsttid	Dim flöde (l/s) 20-års återkomsttid	Dim flöde (l/s) 100-års återkomsttid
Befintlig situation	133	167	284
Planerad situation (utan klimatfaktor)	102	125	212
Planerad situation (inkl klimatfaktor 1,25)	128	156	265

4.3 MAGASINSVOLYMER

Kravet på rening av de första 10 mm nederbörd ger ett fördröjningsbehov som beräknas för den reducerade arean. Fördröjningsbehovet för rening av de första 10 mm beräknas genom reducerad area x 10 mm vilket ger den totala fördröjningsvolymen **43 m³** för utredningsområdet.

Befintligt ledningssystem förväntas kunna ta emot beräknat flöde som uppkommer vid ett 10-årsregn utan klimatafaktor för befintlig situation. Eftersom dagvattenhanteringen inom detaljplanen ska dimensioneras för flöden vid ett regn med återkomsttiden 20 år med klimatafaktor krävs fördröjning.

Erforderlig fördröjnings beräknas enligt ekvation 2 (Svenskt Vatten, 2016):

$$\text{Magasinsvolym (m}^3/\text{ha}_{\text{red}}) = 0,06 \times \left[i_{\text{regn}} \times t_{\text{regn}} - K \times t_{\text{regn}} - K \times t_{\text{rinn}} + \frac{K^2 \times t_{\text{rinn}}}{i_{\text{regn}}} \right] \quad (2)$$

där

i_{regn} = regnintensitet för aktuell varaktighet (l/s ha)

t_{regn} = regnets varaktighet (mm)

t_{rinn} = rinntid (min)

K = Specifik avtappning från magasinet (l/s ha)

0,67 = Själtömningsfaktor. Själtömningsfaktorn ger ett mått på medelutflödet vid tömning med självfall, vilket magasinsvolymen dimensioneras efter.

Magasinsvolymen dimensioneras efter medelutflödet eftersom avtappningen varierar med magasinets fyllnadsgrad med maxflöde vid fullt magasin. Vid låg fyllnadsgrad är avtappningen låg vilket ger upphov till större fördröjningsvolym.

Erforderlig fördröjningsvolym är **18 m³** för fördröjning av ett 20-årsregn och uppstår vid en regnvaraktighet på 15 minuter. Men för den här fastigheten ger kravet på rening av de första 10 mm en större volym och är därav dimensionerande för planerad, dvs 43 m³ ska fördröjas.

Om delar av flödet går ofördröjt till ledningsnätet kan ett strypt utlopp vid förbindelsepunkt vara nödvändig för att begränsa totala utflödet från fastigheten till 133 l/s. Det totala fördröjningsbehovet 45 m³ ska säkerställas oavsett om vissa delar av flödet inte kan fördröjas. Utifrån de planerade förutsättningarna bör detta inte bli aktuellt.

4.4 FÖRORENINGAR

För att bedöma hur föroreningsbelastningen kan påverka recipienten via dagvatten för planerad situation har mängder(kg/år) beräknats via beräkningsprogrammet StormTac. Beräkningarna har utförts för både befintlig och planerad markanvändning utan åtgärder. StormTac grundar föroreningsberäkningarna på schablonvärden som är baserade på sammanställda data från flera publicerade studier och kan innehålla viss osäkerhet.

Vid föroreningsberäkningarna har markanvändning enligt Tabell 4 tillämpats.

Tabell 4. Använd markanvändning vid föroreningsberäkningar.

Markanvändning	Befintlig situation (ha)	Planerad situation (ha)	Avrinnings-coefficient
Parkering	0,42	-	0,8
Takyta	0,27	0,18	0,9
Gröna tak		0,16	0,45
Grusyta med träd	0,04	-	0,4
Gårdsyta inom kvarter	-	0,20	0,63
Gårdsyta inom kvarter (ovan bjälklag)		0,18	0,54

Dagvattnets utsläpp av föroreningar inom utredningsområdet redovisas som föroreningsmängder (kg/år) i Tabell 5. I tabellen anges beräknade föroreningsmängder i dagvattnet för befintlig situation samt planerad situation enligt planförslaget (utan dagvattenåtgärder).

Modellerade utsläpp ger en indikation av hur förhållandena förändras med olika markanvändning och effekterna av rening. Det finns flera miljöproblem i recipienten som kan härledas till ämnen som transporteras med dagvatten. Strömmens angivna förbättringsbehov gäller totalfosfor och totalkväve (se Tabell 1). I modellen har även tagits med de föroreningar som ligger under tidsfrist.

Tabell 5. Föroreningsmängder (kg/år) för befintlig och planerad situation utan reningsåtgärder samt den procentuella förändringen. Ökad föroreningsmängd presenteras med röda siffror.

Ämne	Befintlig situation	Efter ombyggnation (utan rening)	Förändring %	Reningsbehov %
Fosfor (P)	0,57	0,6	5%	5%
Kväve (N)	7,3	5,7	-22%	
Bly (Pb)	0,068	0,015	-78%	
Koppar (Cu)	0,099	0,042	-58%	
Zink (Zn)	0,35	0,12	-66%	
Kadmium (Cd)	0,0022	0,0015	-32%	
Krom (Cr)	0,038	0,015	-61%	
Nickel (Ni)	0,039	0,013	-67%	
Kvicksilver (Hg)	0,00018	0,000024	-87%	
Suspenderat material (SS)	340	100	-71%	
Olja	1,7	0,52	-69%	
PAH16	0,0081	0,0021	-74%	
Bens(a)Pyren (BaP)	0,00014	0,000052	-63%	
Antracen (ANT)	0,00012	0,000029	-76%	
Fluoranten (FLUO)	0,00066	0,00035	-47%	
PBDE 47	7,6E-07	5,9E-07	-22%	
Tribultennföreningar (TBT)	7,8E-06	6,1E-06	-22%	
Arsenik (As)	0,013	0,0095	-27%	

Föroreningsberäkningarna visar att planerad situation bidrar med minskade mängder av samtliga föroreningar, förutom fosfor som ökar med 5 %.

För att inte öka belastningen av föroreningar i dagvatten hos recipienten krävs ett reningsbehov av fosfor på 5 %. För att reducera ökningen av fosfor kan makadamfyllt magasin eller växtbäddar tillämpas för rening av dagvattnet. Nacka kommuns dagvattenstrategi menar på att så långt det är möjligt ska dagvattnet renas via växtbäddar. I den framarbetade utformningen som funnits till underlag för utredningen innebär dock begränsade möjligheter att tillämpa växtbäddar, framförallt ovan planerat bjälklag då överbyggnaden är för tunn. Föroreningsberäkningarna här därav baserats på enbart fördröjning och rening via underjordiska makadammagasin även fast växtbäddar också tillämpas. Detta för att inte överskatta reningseffekten i beräkningarna, då makadammagasin har en lägre reningseffekt än växtbäddar för fosfor enligt schablonerna i Tabell 6.

Tabell 6. Schabloner för reningseffekt för växtbäddar och makadamfyllda magasin, beräknad reningseffekt för makadammagasin via stormtacs standarddimensioner och planerad markanvändning, samt beräknad belastning efter rening.

Ämne	Reningseffekt, schablon (växtbädd) %	Reningseffekt, schablon (makadamfyllt magasin, skärvdike) %	Beräknad Reningseffekt, stormtacs standarddimensioner (makadamfyllt magasin, skärvdike) %	Belastning efter rening, stormtacs standarddimension (makadamfyllt magasin, skärvdike) kg/år	Förändring, befintlig situation - efter rening %
Fosfor (P)	65	60	29	0,43	-25%
Kväve (N)	40	55	43	3,2	-56%
Bly (Pb)	80	85	76	0,0036	-95%
Koppar (Cu)	65	85	55	0,019	-81%
Zink (Zn)	85	85	66	0,042	-88%
Kadmium (Cd)	85	85	61	0,00057	-74%
Krom (Cr)	25	85	55	0,0067	-82%
Nickel (Ni)	75	90	53	0,0062	-84%
Kvicksilver (Hg)	50	45	43	0,000014	-92%
Suspenderat material (SS)	80	90	66	34	-90%
Olja	60	90	72	0,15	-91%
PAH16	60	60	58	0,00087	-89%
Bens(a)Pyren (BaP)	85	60	58	0,000022	-84%
Antracen (ANT)	*	*	38	0,000018	-85%
PBDE 47	*	*	38	0,00022	-67%
Tribultennföreningar (TBT)	*	*	38	0,00000037	-51%
Arsenik (As)	*	*	38	0,0000038	-51%
Fluoranten (FLUO)	*	*	58	0,004	-69%

Genom att anlägga underjordiska makadammagasin enligt Stormtacs standarddimension (totalvolym 143 m³ och porositeten 30 %) uppnås fördröjningsvolymen 43 m³ samtidigt som föroreningsbelastningen hos recipienten bedöms minska för samtliga beräknade föroreningar från utredningsområdet.

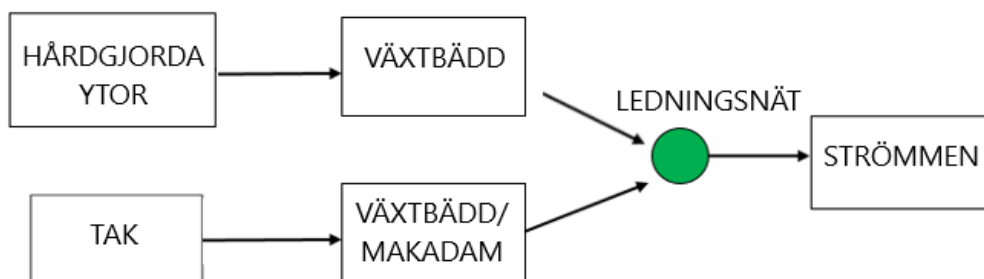
5 FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING

Fastighetsägaren ansvarar för dagvattenhanteringen inom kvartersmark.

Fördröjning och rening av det dagvatten som uppkommer inom kvartersmarken bör ske via växtbäddar, vilket är svårt att uppnå pga det låga substratdjupet ovan bjälklaget. Delar av dagvattnet, som ej kan ledas till växtbäddar, ledas istället till ett underjordiskt makadammagasin. Anläggningarna anpassas för att totalt fördröja 43 m³ för att uppnå kravet på fördröjning av 10 mm.

Den planerade utformningen bidrar till att dagvattenhanteringen måste delas upp i flera anläggningar. Dagvatten från hårdgjorda ytor utanför bjälklaget ska fördröjas och renas i växtbäddar. Takvatten ska i första hand ledas till växtbäddar, men där det ej är möjligt kan det ledas till underjordiskt makadammagasin med strypt utlopp. Till makadammagasin leds även det dagvatten som uppkommer ovan bjälklaget då överbyggnaden är för tunn för att växtbäddar för fördröjning av dagvatten ska kunna tillämpas.

För att minska flöden och avrinning ytterligare rekommenderas att så mycket grönyta som möjligt skapas. Föreslagen dagvattenhantering visas översiktligt i Figur 11.



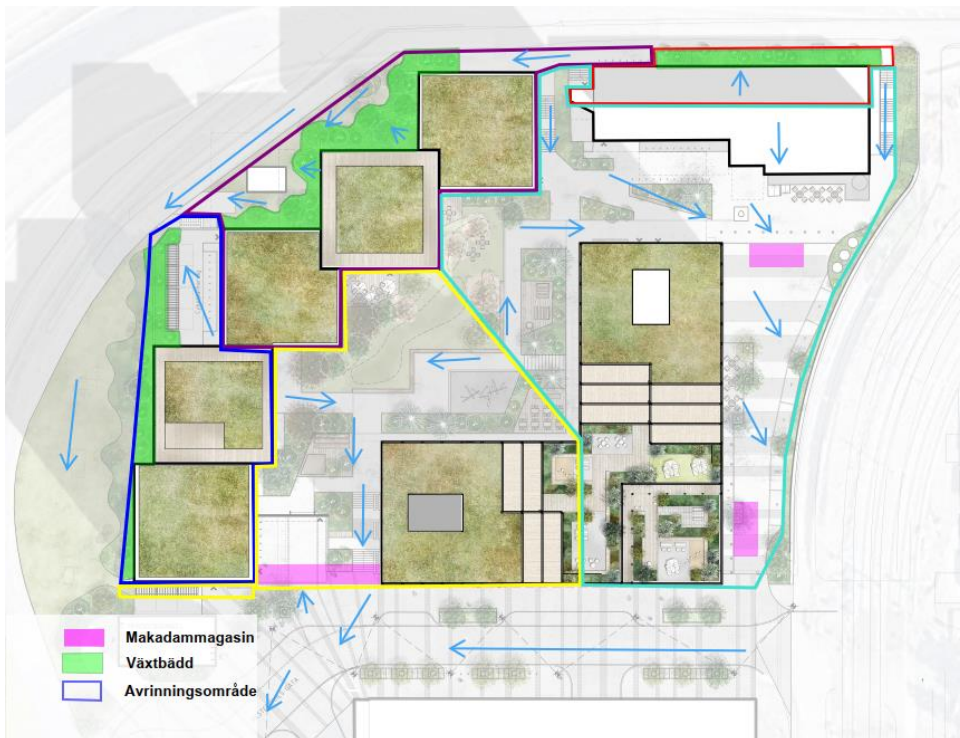
Figur 11. Boxmodell för dagvattenflöden vid Nacka Port, kv Klinten.

Utifrån framtaget landskapsförslag finns det gott om utrymme för dagvattenanläggningar. Det kan dock inte antas möjligt att tillämpa växtbäddar för dagvattenhantering ovan bjälklaget. Detta pga den grunda överbyggnaden inte kan inrymma ex. dränering eller sandfång som krävs för en god teknisk anläggning. Utrymme för dagvattenanläggningar hittas utanför bjälklaget för både växtbäddar och underjordiska makadammagasin. Skulle allt dagvatten fördröjas i ett och samma magasin skulle det kräva en totalvolym på anläggningen om 143 m³ (i ett antagande att magasinet görs 1 m tjockt är ytbehovet 143 m²). Detta skulle inrymmas öster om tornet under den hårdgjorda ytan som är 423 m².

Ytbehovet för växtbäddar varierar med dess uppbyggnad och framförallt med det fria vattendjupet. I det fall där växtbäddarna har 100 mm fritt vattendjup krävs en yta på ungefär 430 m² för att uppnå fördröjningsvolymen 43 m³. Ökas det fria vattendjupet till 200 mm krävs bara 215 m².

De ytor som enligt utformningsförslaget kan förses med växtbäddar tillämpas norr och väst om fastigheten. Utifrån föreslagen lösning i Figur 12 fördröjs det blå, lila och det röda området via växtbäddar som totalt behöver rymma 10 m³. För det gröna området fördröjs och renas 22 m³ i makadammagasin med totalvolymen 73 m³ och för det gula fördröjs 11 m³ i ett makadammagasin med totalvolymen 36 m³. Den exakta fördelningen av dagvatten som leds till dagvattenanläggningarna säkerställs i projekteringskedet. Lika så anläggningarnas exakta storlek.

I Bilaga 1 ses en avvattningsplan av Figur 13 med tillhörande kommentarer.



Figur 12. Illustrationsplan (Urbio, 2022) med schematiskt illustrerad dagvattenhantering som rymmer 43m³ Vatten fördelat på både växtbäddar och makadammagasin.

5.1 ÅTGÄRDER PÅ ALLMÄN PLATS

Eftersom detaljplanen inte omfattar allmän platsmark ges inga förslag på åtgärder här.

5.2 ÅTGÄRDER PÅ KVARTERSMARK

Åtgärder för dagvattenhanteringen inom kvartersmark anläggs främst på fastighetens ytterkant och i den östra delen. Kravet på att 10 mm nederbörd ska renas uppnås genom att så långt som möjligt anlägga växtbäddar. Anläggningarna dimensioneras så att uppehållstiden 6–12 timmar uppnås. Där det inte är möjligt att avleda dagvattnet till växtbäddar leds dagvattnet till makadammagasin med en uppehållstid på 12–24 timmar.

Stora delar av takytorna planeras som sedumtak med tjockleken 120 mm som har en fördröjande effekt i jämförelse med vanliga plåttak. Dock bör även dagvatten från sedumtak ledas till dagvattenanläggningarna för rening och fördröjning. I det fall där delar av takavvattningen inte kan ledas till dagvattenanläggning utan leds direkt mot ledningsnät ska fortfarande en fördröjning och rening ske i anläggningarna som kompensation för detta. Utifrån planerad utformning ses inget behov i detta skede att leda delar av takavvattningen direkt till ledningsnät. Det kan dock bli nödvändigt när systemet ska detaljprojekteras och nya förutsättningar dyker upp som kan försvåra avledningen.

Det framtagna utformningsförslaget inrymmer tillräckligt stora ytor där anläggningarna kan anpassas för att omhänderta dagvattnet.

Samtliga dagvattenanläggningar bör vara täta med dräneringsledning i botten, dels med hänsyn till eventuella markföroreningar och dels för att undvika att dagvatten ska skada planerad källare.

5.2.1 Växtbäddar

Dagvatten avleds till växtbäddarna genom höjdsättning av mark eller rännalar. Växtbäddarna föreslås vara nedsänkta i förhållande till planerad marknivå sådana att dagvattnet fritt kan rinna ned till

dessa. Växtbäddarna kan med fördel skapas i lågpunkter där även omgivande mark kan tillåta viss nivå stående vatten.

När växtbäddar etableras behövs bevattnings och tillsyn av hur växtligheten utvecklas under ett till två år. Döda växtdelar och ogräs ska tas bort och kompletteras med nyplantering. Det löpande underhållet omfattar rensning av ogräs, skötsel av växterna samt inspektion och rensning av inlopp och bräddavlopp. Med ett sedimentfång före inloppet till växtbädden behöver inlopp och bräddavlopp inte rensas lika ofta, men sedimentfånget behöver tömmas regelbundet. Vid längre torrperioder kan växtbädden behöva stödbevattas. Föroreningar samlas generellt sett på, eller nära filterytan. Med tiden kan växtbäddens ytlager bli helt igensatt, de 5–10 översta centimetrarna byts då med fördel ut.

5.2.2 Makadammagasin

Ett makadammagasin låter dagvattnet filtrera genom dess material via infiltrationsrör så att rening uppstår. Magasinet anläggs med ett material med porositeten 30 %. Magasinet anläggs med tätduk och dräneringsledning i botten. Magasinet kan väljas att placeras i lågpunkt under hårdgjord yta för att låta ytor som ej kan ledas till växtbäddar filtreras i magasinet. Före inlopp placeras sandfångsbrunn och magasinet kan konstrueras med en sedimentationsvolym under utloppsnyvån. För att uppnå önskad tömnings/uppehållstid behöver en strypning ske av utloppsflödet.

5.2.3 Gröna tak

Gröna tak har flera positiva fördelar. Det bidrar till en grönare stadskärna, verkar avkylande och kan reducera avrinningen med mer än 50 % (under ett år). För de små regnen tar gröna tak i princip upp allt vatten. Vid långvariga regn har dock gröna tak en begränsad effekt då taken mättas och därmed blir fördröjningen liten. Vid långa torrperioder finns det risk för att vegetationen dör och jorden torkar, vilket medför att vegetationens fördröjande effekt minskar.

Gröna tak ger möjligheten att bromsa upp stora delar av avrinningen från en byggnad. Genom att tillämpa gröna tak minskas avrinningen. Hur stor effekt gröna tak har på reducerade dagvattenflöden är beroende på taklutning och substratdjup. I Tabell 7 visas avrinningskoefficienter vid ett kraftigt regn för olika substratdjup enligt Grönatakhåndboken. I den här utredningen har ett substratdjup på 120 mm tillämpats vilket ger en avrinningskoefficient på 0,4.

Tabell 7. Avrinningskoefficienter för olika substratdjup hos gröna tak med avseende på taklutning. (Vinnova, 2017)

Substratdjup	15° lutning avrinningskoefficient	>15° lutning avrinningskoefficient
>50 cm	0,1	-
25- 50 cm	0,2	-
15- 25 cm	0,3	-
10- 15 cm	0,4	0,5
6- 10 cm	0,5	0,6
4- 6 cm	0,6	0,7
2- 4 cm	0,7	0,8

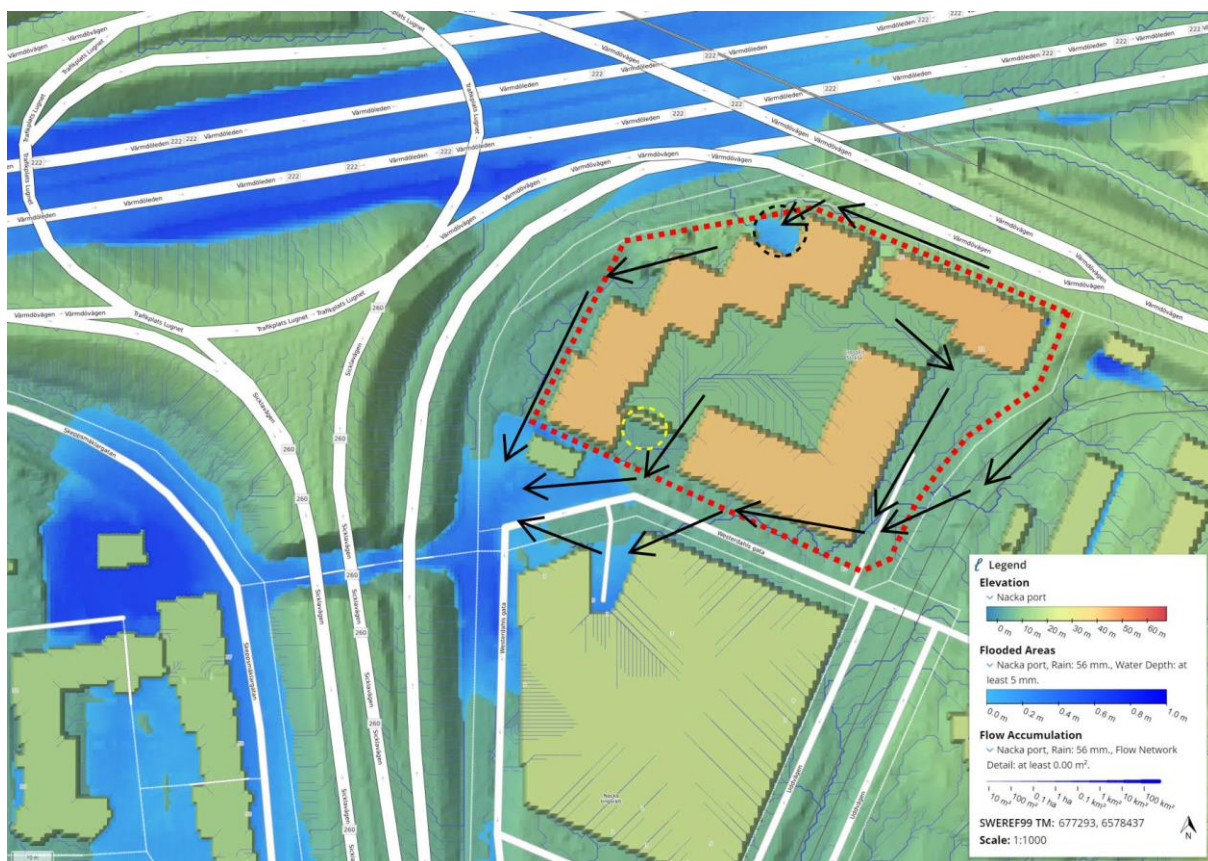
5.2.4 Alternativa åtgärder

Alternativa åtgärder för att minska dagvattenavrinningen kan bland annat vara att öka anläggandet av gröna tak, grönska på väggar och balkonger dit dagvatten leds samt genom att i så stor mån som möjligt hålla nere avrinningskoefficienten. På hårdgjorda ytor kan exempelvis hålsten användas.

5.3 SKYFALLSHANTERING

Alla regntillfällen som överskrider dimensionerande dagvattenflöden och som inte kan omhändertas i dagvattenanläggningar är att betrakta som extrema regn. I praktiken ger den här typen av regn, upphov till att dagvatten avrinner på markytan. Det är därav viktigt att planera för säker avledning av dessa flöden.

På liknande sätt som för befintlig situation (Figur 4) har en skyfallsanalys utförts i Scalgo Live för planerad situation, vilket redovisas i Figur 13. Analysen baseras även här på en nederbördsmängd på 56 mm. Höjdmodellen som används i analysen har justerats för att ta hänsyn till planerad bebyggelse. Höjdmodellen justerades genom att höja upp marken för planerade byggnader samt att sätta nivån på bjälklaget till den planerade nivån +9,40 m. Marknivåerna runt om bjälklaget och byggnader är enligt befintliga markhöjder. På samma sätt som i befintlig situation finns osäkerhet kring det flöde som rinner in österifrån till utredningsområdet, dvs att det inte är helt enligt flödespilarna i Figur 13, utan att vattnet i huvudsak avleds söderut till Westerdahls gata.



Figur 13. Flödesvägar och lågpunkter som riskerar att översvämmas vid ett regn på 56 mm i planerad situation (Scalgo Live, 2022). Utredningsområdets ungefärliga gräns är markerad med röd streckad linje.

Analysen i Scalgo Live visar att den befintliga lågpunkten inom utredningsområdet utgår vid byggnationen. I planerad situation ses en ny lågpunkt (markerad med svart streckad cirkel i Figur 13). Det här är dock en felaktig lågpunkt eftersom marken i planerad situation är höjdsatt till en högre nivå än vad som finns i den befintliga höjdmodellen i Scalgo Live. Dagvattnet rinner istället vidare

längs med GC-vägen mot gångtunneln, eftersom dagvattnet som rinner dit kommer från ett litet avrinningsområde är påverkan på översvämningområdet väldigt liten.

Avrinningsriktningen vid planerad situation är oförändrad, dvs mot sydväst precis som i befintlig situation. Risken för stående vatten (på upp till ca 20 cm) intill tryckstegringsstationen strax sydväst om utredningsområdet består, vilket behöver studeras vidare i samband med utformning och höjdsättning av Westerdahls gata. För tryckstegringsstationen, och generellt för byggnader inom utredningsområdet, behöver marken höjdsättas så att den sluttar ut från byggnader. Höjdsättningen inom utredningsområdet utförs så att skyfall avrinner i låglinjer och så att inga lågpunkter skapas intill byggnader eller viktig infrastruktur. Entrénivåer ska utföras så att färdig golvnivå ligger högre än marknivån för att undvika att vatten rinner in i byggnaden vid extrema regn.

I Figur 13 är planerad garageinfart markerad med gul streckad cirkel. På östra sidan om denna planeras en trappa till innergården, där vatten kan flöda ut mot Westerdahls gata vid skyfall. Det är viktigt att utföra höjdsättningen vid garagedriften så att vatten inte rinner ner i garaget. Detta kan utföras med exempelvis en kantsten eller ett farthinder.

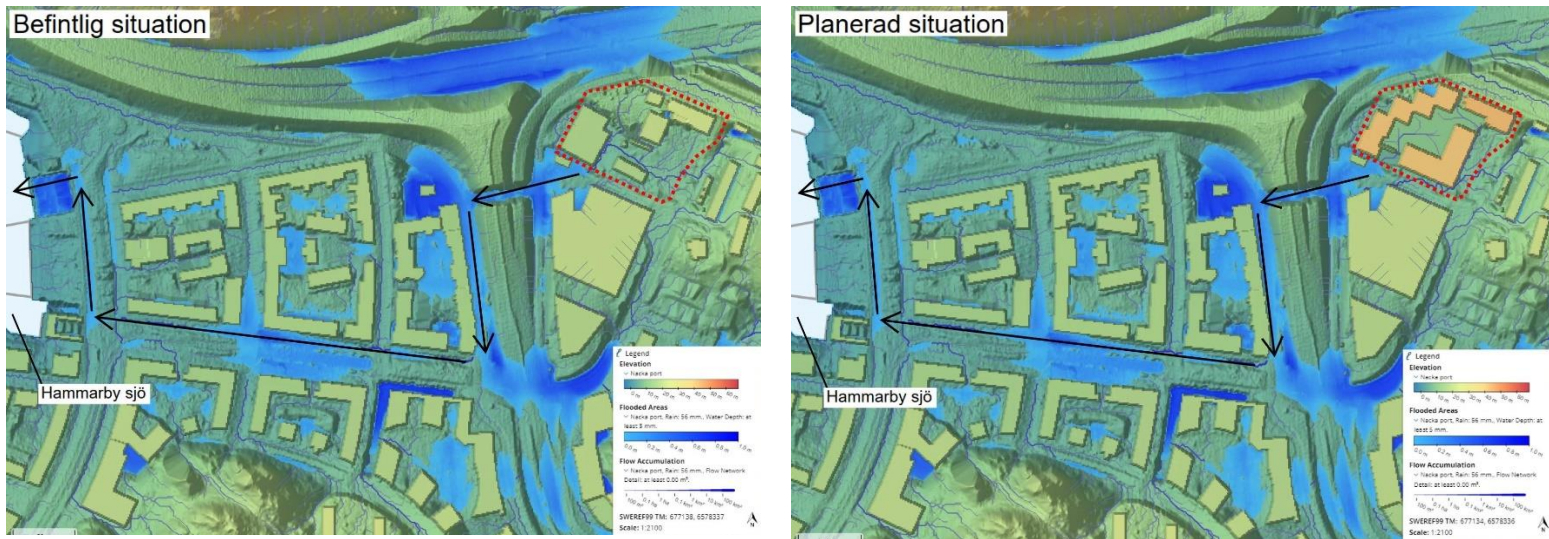
Enligt analysen finns det risk för att det rinner in dagvatten vid skyfall till garageinfarten i Nacka Tingsrätt söder om utredningsområdet, på samma sätt som i befintlig situation. Vid den planerade ombyggnationen av Westerdahls gata kommer utformningen behöva anpassas för att undvika att detta sker. En fungerande höjdsättning för skyfallsavledning behöver utredas vidare. För att förhindra att vatten rinner ned i garaget vid skyfall kan exempelvis infarten avskiljas via en höjdrygg. Detta kan göras genom att t ex höja kantstenen eller göra övergångstället upphöjt.



Figur 14. Bild från google maps streetview som visar blöt asfalt in mot Nacka Tingsrätts garageinfart.

I Figur 15 redovisas avrinningen nedströms från utredningsområdet genom GC-tunneln och vidare via Skeppsmäklargatan och Båtbyggargatan till Hammarby sjö. Eftersom den planerade exploateringen beräknas medföra en minskning av den totala avrinningskoefficienten inom utredningsområdet bedöms exploateringen inte förvärra skyfallssituationen nedströms. Den problematik som kan uppstå nedströms vid skyfall är främst stående vatten intill byggnader på Svävargatan (väster om GC-tunneln), Skeppsmäklargatan och delar av Båtbyggargatan. Men dessa översvämningar är enligt Scalgo Live desamma i planerad situation som i befintlig situation och vattnet som riskerar att ansamlas där avrinner från ett betydligt större område (ca 0,2 km²) än från det aktuella utredningsområdet. Vid ett regn på upp till 40 mm bedöms det, enligt Scalgo Live, kunna bli stående vatten på Svävargatan och vid större regn bräddar det vidare till gatorna nedströms. Dock tar Scalgo-analysen ingen hänsyn till avrinning i ledningsnät eller infiltration (se avsnitt 2.4.1). För att få en korrekt bild av avrinningen nedströms utredningsområdet och eventuella översvämningrisker kan detta utredas vidare i en skyfallsmodell som inkluderar ledningsnät. Det är även viktigt att i framtida

planering säkerställa att rinnvägarna för skyfall hålls fria för att säkerställa hinderfri avrinning vid skyfall.



Figur 15. Avrinningsvägar vid skyfall från utredningsområdet och vidare nedströms till Hammarby sjö. För både befintlig och planerad situation där utredningsområdet är markerat med röd streckad linje (Scalgo Live, 2022).

5.4 FÖRSLAG PLANBESTÄMMELSER OCH PLANFÖRESKRIFTER

Den här dagvattenutredningen har inte visat behov av några särskilda planbestämmelser med hänsyn till dagvattenhanteringen.

5.5 VERKSAMHETSOMRÅDE FÖR DAGVATTEN

Området ligger inom verksamhetsområde för dagvatten.

6 SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER

Följande är de huvudsakliga slutsatserna av utredningen:

- Eftersom det inom kvarteret planeras källare och markundersökningar har visat på förorenad mark bedöms det ej vara lämpligt med infiltrationsanläggningar för dagvattenhantering. Ny bedömning kan dock göras i samband med miljöutredning och sanering.
- Enligt gällande krav ska 10 mm dagvatten renas och fördröjas inom utredningsområdet. Totalt ska 43 m³ dagvatten fördröjas.
- Modellerade förändringar av föroreningsbelastningen till Strömmen visar på en ökning av fosfor medan resterande ämnen minskar efter exploatering och utan rening. Reningsbehovet för att inte mängden fosfor ska öka har uppskattats till ca 5 %.
- Dagvattnet renas och fördröjs via växtbäddar och makadammagasin vilket ger en minskad föroreningsbelastning jämfört med dagens situation. Mängden fosfor beräknas minska med 25% med föreslagen dagvattenhantering.
- Ändringarna inom fastigheten bidrar med en minskad föroreningsbelastning på recipienten med föreslagen dagvattenhantering. Exploateringen bedöms därav inte äventyra Strömmens möjlighet att uppnå MKN.
- Anläggande av växtbäddar för dagvattenhantering bidrar positivt till områdets grönytefaktor.
- Eftersom den sammanvägda avrinningskoefficienten inom utredningsområdet minskar, minskas även flöden vid skyfall. Exploateringen bedöms därav inte påverka flöden vid skyfall, men ändock kvarstår en översvämningrisk nedströms. Framförallt för infarten till garaget för Nacka Tingsrätt där fortsatt arbete krävs för höjdsättning av Westerdahls gata

Slutliga rekommendationer:

- Växtbäddar och makadammagasin förses med tätduk och dränering i botten för att undvika infiltration och spridning av föroreningar samt ökade dräneringsflöden för planerad källare.
- Erforderlig fördröjningsvolym (43 m³) och rening för utredningsområdet föreslås ske via makadammagasin och växtbäddar.
- För att begränsa flödet från fastigheten till det kommunala ledningsnätet ska det totala flödet begränsas till 133 l/s. Detta uppnås genom tillämpning av brunn med strypt utflöde efter dagvattenanläggningarna. Utflödet från respektive anläggning bestäms vid detaljprojektering.
- Höjdsättningen inom utredningsområdet behöver utföras så att skyfall avrinner i låglinjer och så att inga lågpunkter skapas intill byggnader eller viktig infrastruktur.
- För att undvika läckage av näringsämnen till Svindersviken bör näringstillförsel till gröna dagvattenanläggningar så som växtbäddar eller gröna tak undvikas.

Fortsatt arbete:

- Detaljutformning av dagvattenlösningar ihop med utformningen av kvarterets utemiljö för att säkerställa att dagvatten från hårdgjorda ytor och tak renas.
- Dimensionering av reningsanläggningar och kontroll så att tillräcklig rening uppnås för att inte öka belastningen hos recipienten av dagvatten från projekterad markanvändning.
- Behovet av strypt utflöde kontrolleras och säkerställs i projekteringskedan då uppbyggnad/konstruktion av växtbäddar och magasin är klargjorda för att garantera att kravet av fördröjningsvolymen uppnås.
- Åtgärder för att undvika inrinning till Nacka Tingsrätts garage.

7 REFERENSER

Kjellander & Sjöberg. (2022). *Situationsplan 220128*.

MVM konsult AB. (1995). *kompletterande grundvattenundersökning på Klintens Sweden ABs nedlagda Nackaanläggning*.

Nacka Kommun. (2018). *Startpromemoria Nacka Port kvarteret Klinten*.

Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag- drän- och spillvatten*.

Urbio. (2022). *Illustrationsplan Nacka port*.

VISS. (2020). *Vatteninformationssystem Sverige*.

VISS. (2022). *Vatteninformationssystem Sverige*.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB
Hamngatan 11B
891 33 Örnsköldsvik
Besök: Hamngatan 11B

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com



6 m³ fördröjs i växtbädd

2 m³ fördröjs i växtbädd

2 m³ fördröjs i växtbädd

22 m³ fördröjs i makadammagasin

11 m³ fördröjs i makadammagasin

