

DAGVATTEN- OCH SKYFALLSUTREDNING Östra Nacka strand DP6

Version 1.5 2025-01-21

Slutleverans



AFRY AB

Uppdragsledare
Ida Gomez Bergström

Handläggare
David Hansen
david.hansen@afry.com

Granskare
Hedvig Winther

SAMMANFATTNING	4
1 INLEDNING	5
1.1 BAKGRUND OCH SYFTE	5
2 FÖRUTSÄTTNINGAR	6
2.1 DAGVATTENHANTERING I NACKA	6
2.1.1 <i>Vattendirektivet & Nackas lokala miljömål</i>	7
2.1.2 <i>Nackas dagvattenstrategi</i>	7
2.1.3 <i>Anvisningar och principlsningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats</i>	8
2.1.4 <i>Dimensionering</i>	8
2.1.5 <i>Avrinningskoefficienter vid skyfall</i>	8
2.1.6 <i>Lokalt åtgärdsprogram för vatten</i>	9
2.2 OMRÅDESBESKRIVNING	9
2.2.1 <i>Befintlig dagvattenhantering</i>	13
2.2.2 <i>Dagvattenhantering inom allmän platsmark</i>	14
2.2.3 <i>Dagvattenhantering inom enskilda fastigheter</i>	14
2.2.4 <i>Mark- och grundvattenförhållanden</i>	15
2.3 RECIPIENT	15
2.3.1 <i>Kustvattenförekomst – Lilla Värtan</i>	16
2.3.2 <i>Lokalt åtgärdsprogram – Lilla Värtan</i>	16
3 PLANERAD EXPLOATERING	16
4 BERÄKNINGAR	17
4.1 MARKANVÄNDNING	17
4.1.1 <i>Befintlig situation</i>	17
4.1.2 <i>Planerad situation</i>	20
4.2 FLÖDEN	23
4.3 MAGASINSVOLYMER	24
5 FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING	25
5.1 ALLMÄNNA REKOMMENDATIONER	25
5.1.1 <i>Höjdsättning</i>	25
5.1.2 <i>Miljöanpassade materialval</i>	25
5.2 PRINCIPLÖSNING FÖR DAGVATTENHANTERING	26
5.2.1 <i>Svackdike</i>	26
5.2.2 <i>Skelettjord</i>	27
5.2.3 <i>Växtbädd</i>	28
5.3 DAGVATTENHANTERING FÖR ALLMÄN PLATSMARK	29
5.3.1 <i>Delområde 1</i>	30
5.3.2 <i>Delområde 2</i>	31
5.3.3 <i>Delområde 3 och 4</i>	31
5.4 DAGVATTENHANTERING FÖR KVARTERSMARK	31
5.4.1 <i>Delområde 2</i>	33
5.4.2 <i>Delområde 3</i>	34
5.4.3 <i>Delområde 5</i>	35
5.5 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR	37
5.5.1 <i>Föroreningsberäkningar för hela planområdet</i>	38
5.5.2 <i>Föroreningsberäkningar för allmän platsmark</i>	39
5.6 FÖRORENING SOM INTE INGÅR I BERÄKNINGARNA	44
5.7 ÖVERSVÄMNINGAR	44

5.7.1	<i>Befintlig topografi och översiktlig skyfallsanalys</i>	44
5.7.2	<i>Framtida topografi och översiktlig skyfallsanalys</i>	50
5.7.3	<i>Höga vattenstånd</i>	54
6	SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER	55
7	REFERENSER	56
BILAGA 1		58

SAMMANFATTNING

AFRY har på uppdrag av Genova genomfört en dagvatten- och skyfallsutredning för detaljplaneområdet som består av fastigheten Sicklaön 13:139 m.fl. samt kommunal mark i Nacka kommun. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för byggnation av bostäder, förskola och underjordiskt garage. Idag består planområdet av en förskola, väg och komplementbyggnader samt skogstäckt berg.

Enligt Nacka kommuns dagvattenanvisningar ska 10 mm nederbörd inom planområdets hårdgjorda ytor renas och fördröjas lokalt. Därför har beräkningar av minsta reningsvolym och erforderliga utjämningsvolym gjorts och tillämpats i utredningen.

Utredningen har visat att föroreningsbelastning ökar på Lilla Värtan efter exploatering av området om inte rening av dagvattnet sker. Efter exploatering med föreslagna reningsåtgärder minskar däremot föroreningsbelastning jämfört med nuläget. Det innebär att planområdet efter exploatering bidrar till att miljö kvalitetsnormerna för vatten förbättras.

Det är viktigt i ett senare skede i detaljplanearbetet att föreslagna reningsåtgärder tar hänsyn till höjder och utformning.

En modellering har utförts i SCALGO Live för det framtida planområdet, där en del av planområdets norra del fått en ny höjdsättning och övriga ytor inom planområdet har befintlig marknivå. Efter modellering utfördes en simulering för att se översvämningssituationen vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 med en varaktighet på 6 timmar, där hänsyn inte tagits till infiltration eller dagvattenledningsnät. Vattenmängderna är konservativa och scenariot är ett så kallat värsta fall. Resultatet visar att skyfallsvattnet från planområdets norra del fortsatt avrinner åt norr, söder och väst. Skyfallsvattnet från en del av planområdets södra del avrinner fortsatt söderut, där skyfallsvattnet ställer sig invid befintlig byggnad vilket det även gör i befintlig situation. Den andra delen av planområdets södra del avrinner fortsatt mot söder och därefter västerut. Den befintliga lågpunkten inom Jakobsdalsvägens norra del finns fortsatt där för det framtida planområdet, men lågpunktens volym och djup har nu minskat. Djupet i lågpunkten är dock högre än 30 cm på vissa ställen, vilket medför minskad framkomlighet för utryckningsfordon. Det är olämpligt att skyfallsvattnet i lågpunkten vid vändplanen bräddar in mot förskolegården vilket riskerar att skada byggnader inom fastigheten.

Parallellt med denna utredning har SWECO projekterat säker avledning för skyfall längs Jakobsdalsvägen. Lågpunkten vid Jakobsdalsvägens norra del samt lågpunkten som skapas invid befintlig byggnad rekommenderas att studeras vidare för att minska fortsatt risk av stående skyfallsvatten.

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND OCH SYFTE

AFRY har på uppdrag av Genova fått i uppgift att utföra en dagvatten- och skyfallsutredning för *Östra Nacka strand detaljplan 6, Sicklaön 13:139 m.fl., Nacka kommun*. Planområdet består av delar av fastigheten Sicklaön 13:139 samt del av fastigheterna Sicklaön 13:81, 13:80 och 13:78 samt kommunal mark inom fastigheten Sicklaön 14:1. I nuläget består planområdet av naturområde, väg, komplementbyggnader, lekpark och förskola. Området ligger i anslutning till Jakobsdalsvägen. Detaljplaneområdet är drygt 1,5 ha. Genovas ambition är att planlägga för ca 100 nya bostäder med underjordiskt garage och en förskola i bottenplan. Bebyggelsen består av tre huskroppar i terrasserad utformning med innergårdar mellan husen.

Utredningens syfte är att:

- Utredda förutsättningarna för en hållbar dagvattenhantering i området och hur de kan påverka en exploatering av marken.
- Visa vilka reningsåtgärder som krävs för att inte försämra miljö kvalitetsnormerna för vatten.
- Visa vilka åtgärder som behövs för att fördröja och rena 10 mm av hårdgjorda ytor efter exploatering på allmän platsmark respektive kvartersmark.
- Visa hur skyfall upp till 100-årsregn med klimatfaktor ska avledas så att skada inte uppstår vare sig i eller utanför området.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

Följande underlag från beställaren har använts i denna utredning:

Underlag	Erhållet
Uppdragsbeskrivning och offert, PDF och e-post	2024-02-16
Mall dagvattenutredning Nacka kommun, Word	2024-03-12
Dagvattenstrategi Nacka kommun, PDF	2024-03-12
Anvisningar för dagvattenhantering, PDF	2024-03-12
Skyfallsanalys, PDF	2024-03-12
Kvartermark/allmän platsmark, PDF	2024-03-12
Ledningsnät NVOA, PDF och DWG	2024-03-26
Planområdesgräns, DWG	2024-03-26
Tvär- och längdsektioner, DWG och PDF	2024-03-26
Lokalt åtgärdsprogram för Lilla Värtan, webbplats	2024-03-26
Situationsplan, PDF	2024-04-16
Grundkarta, DWG	2024-04-16
Karta på planerad bebyggelse, DWG	2024-04-16
Miljöteknisk markundersökning, PDF	2024-08-27
Situationsplan planerad bebyggelse, PDF och DWG	2024-08-27
Info om höjdsättning, e-post	2024-08-29
Info om planerad damm, epost och PDF	2024-08-29

Följande dokument och villkor har använts i denna utredning:

Underlag	Utgivare	Publikationsår/Version
P105	Svenskt Vatten	2016
P110	Svenskt Vatten	2016
Skyfallskartering	Länsstyrelsen	
VISS, Vatteninformationssystem Sverige	Länsstyrelsen	
WebbGIS	Länsstyrelsen	
Genomsläpplighetskarta	SGU	
Jordartskarta	SGU	
Jorddjupskarta	SGU	
Vägledning för skyfallskartering	MSB	2017

2.1 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.

2.1.1 Vattendirektivet & Nackas lokala miljömål

År 2009 infördes miljö kvalitetsnormer (MKN) för Sveriges s.k. vattenförekomster som en följd av EU:s ramdirektiv för vatten. Dessa normer anger vilken ekologisk och kemisk kvalitet en vattenförekomst ska ha senast vid utgången av ett visst årtal. *Ingen försämring av vattenförekomsternas ekologiska eller kemiska status får ske.* Detaljplanering ska genomföras enligt plan- och bygglagen så att den bidrar till att MKN för vatten ska kunna följas.

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

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

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

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

Av Nackas lokala miljömål påverkar dagvattenhanteringen särskilt målet om Rent vatten. Det anger bland annat att Nackas olika vatten ska förbättras över tid, exempelvis genom att fosfor- och kväveutsläpp till dessa minskas. Läs mer på <http://miljobarometern.nacka.se/>

2.1.2 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 översvämningskydd och kan sammanfattas övergripande i fem strategiska inriktningar:

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

Läs hela dagvattenstrategin (4 sidor) på <https://www.nacka.se/49bfa3/globalassets/kommun-politik/dokument/strategier/dagvattenstrategi.pdf>

2.1.3 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.
- Dagvattnet ska, där det är möjligt, infiltrera i marken.
- Dagvattnet ska tas omhand genom LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten) så nära källan som möjligt.
- Dagvattnet ska företrädesvis renas och fördröjas i regnbäddar.
- De första 10-mm dagvatten som avrinner ska avledas i LOD-anläggningar. Den reducerade arean $\times 10 \text{ mm}$ = volymen dagvatten som ska kunna fördröjas ytligt i en LOD-anläggning.
- Volymen och flöden större än 10 mm kan bräddas till dagvattenledning om VA-huvudmannen anser att ytterligare åtgärder inte behövs.
- För anläggningarna ska skötselplan och egenkontrollprogram upprättas.
- Genom höjdsättning av markytan ska skyfall avledas ytligt till platser som är lämpliga att ta emot det, eller där det gör minst skada.

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

2.1.4 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 trycklinje i marknivå.

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

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 klimatfaktorn 1,25 för samtliga återkomsttider.

2.1.5 Avrinningskoefficienter vid skyfall

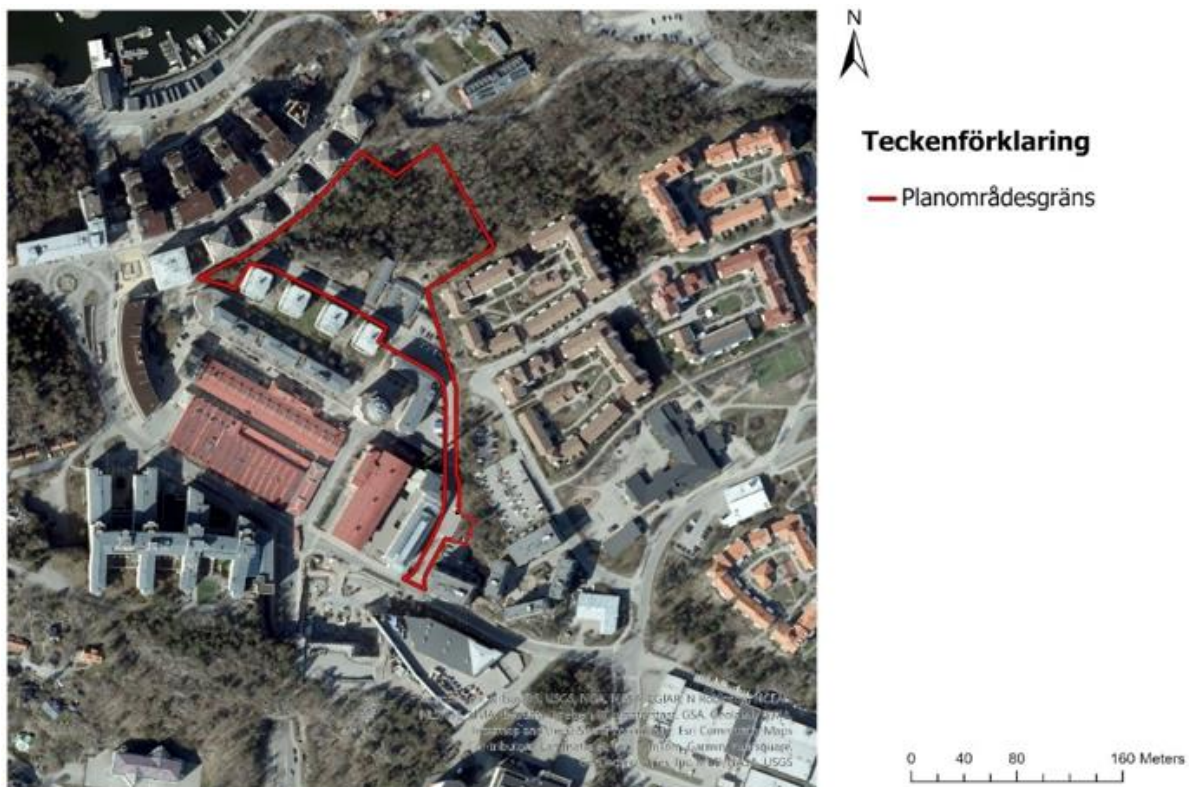
Vid extrem nederbörd (100-årsregn i detta fall) ökar avrinningskoefficienterna för icke hårdgjorda ytor som i det här fallet berg med tunt skogstäckte, förskolegård och grusyta till ett värde om 0,2-0,8 beroende på topografien. Enligt MSB:s rekommendation har därför avrinningskoefficient 0,75 använts för icke hårdgjorda ytor. Avrinningskoefficient 1 används när all nederbörd som faller på ett område avrinner utan infiltration eller fördröjning, kallad total avrinning. Avrinningskoefficient 1 har därför använts vid beräkningar för alla hårdgjorda ytor som exempelvis väg och tak.

2.1.6 Lokalt åtgärdsprogram för vatten

Nacka kommun har tillsammans med de andra kommunerna som har avrinning till Lilla Värtan, Stockholm, Danderyd, Lidingö och Solna, tagit fram underlag till lokalt åtgärdsprogram för näringsämnen, miljögifter och akvatiska livsmiljöer. Under hösten 2024 pågår arbetet med en gemensam fakta del för Lilla Värtan. Varje kommun ska sedan ta fram ett eget åtgärdsprogram utifrån underlagsrapporterna. Nackas åtgärdsprogram kommer att vara med i program för "Rena sjöar och kust". Det är möjligt att se hur recipienten mår, trender på fysikalisk-kemiska faktorer som totalkväve och totalfosfor, åtgärder för recipienten samt miljöövervakning. Aktuellt för denna utredning är att en av de föreslagna åtgärderna är lokalt omhändertagande av dagvatten från allmänna ytor och materialval.

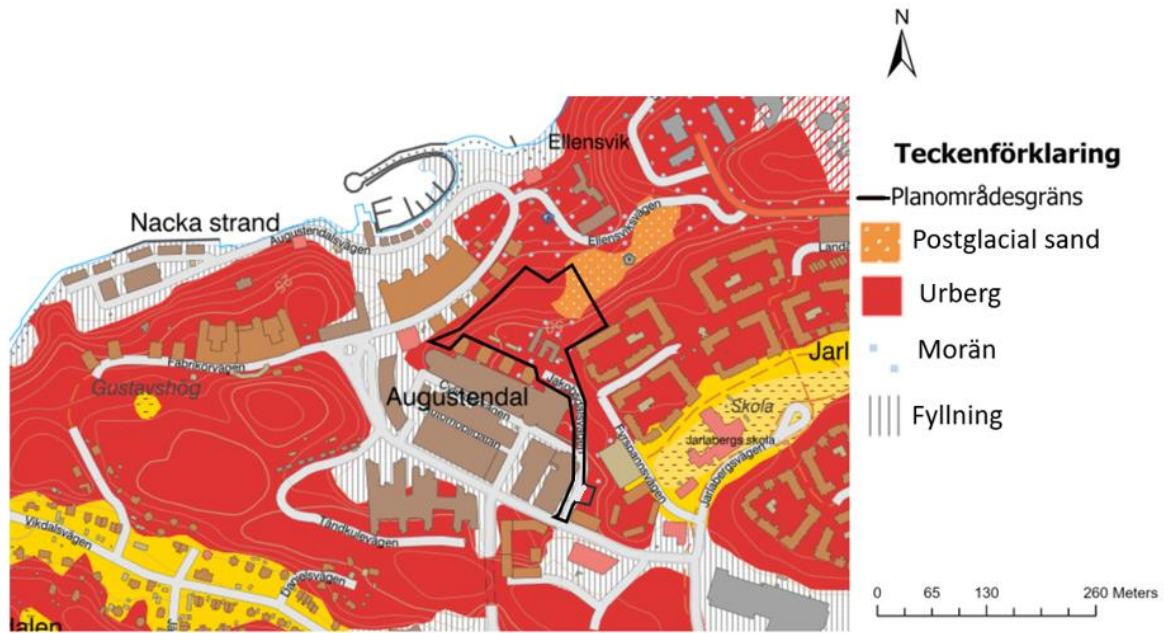
2.2 OMRÅDESBESKRIVNING

Planområdet består till största del av naturmark på tunt jordlager med underliggande berg. Berg i dagen är förekommande inom området. Inom området finns också hårdgjord yta i form av väg, parkering, komplementbyggnader, förskola med förskolegård samt lekplats på grusyta. Mestadels av planområdet har en nordöstlig sluttning med nordlig riktning. En del av området har en sydlig riktning. Avgränsning av AFRYS:s utredningsområde vilket också är planområdet framgår av Figur 2-1.



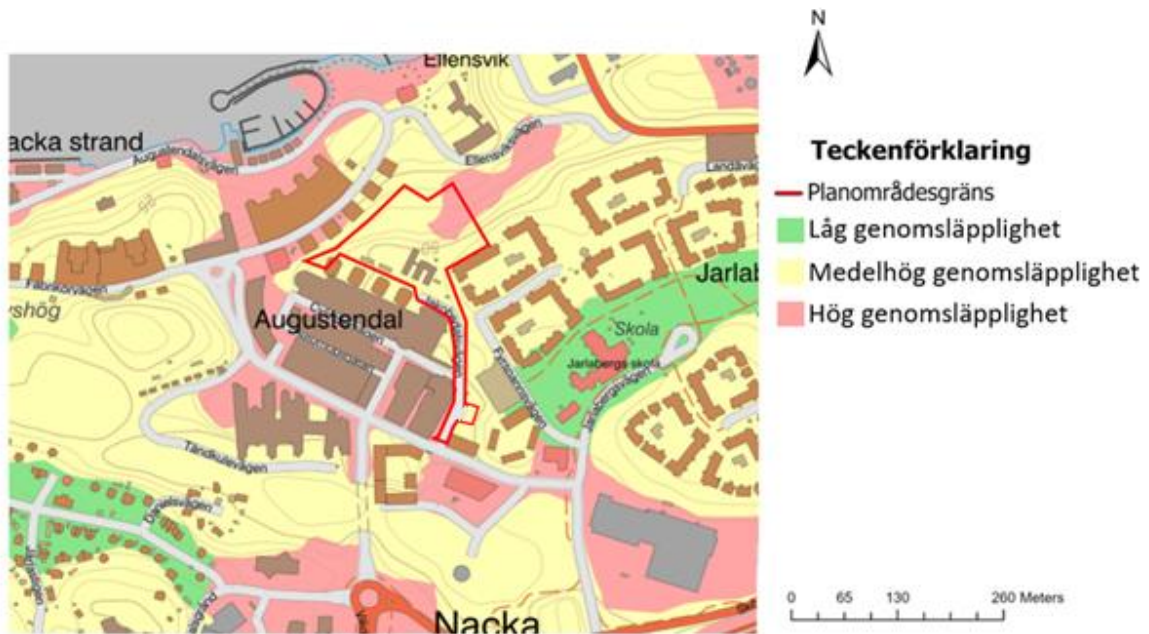
Figur 2-1: Planområdets omfattning.

Enligt SGU:s jordartskarta består planområdet främst av urberg därefter följt av postglacial sand, morän och fyllning (Figur 2-2). Vid platsbesöket 2024-03-19 konstaterades att urberget har tunt skogstäckte med furu- och lövträd samt ris, gräs och mossor. Berg i dagen är förekommande.



Figur 2-2: Jordarter inom planområdet. Observera att planområdesgränsen är ungefärlig. (SGU, 2024a).

Genomsläppligheten inom planområdet är mestadels medelhög enligt information från SGU med ett parti i nordöstra delen med hög genomsläpplighet (Figur 2-3) vilket beror på att det är postglacial sand inom området.



Figur 2-3: Genomsläppligheten inom planområdet. Observera att planområdesgränsen är ungefärlig. (SGU, 2024b).

Fokus för platsbesöket var att identifiera de naturliga lågpunkterna inom planområdet.

Inom planområdet är den högsta punkten som består av berg drygt +54 m över havet (m.ö.h). Nedanför punkten i sydöstlig riktning ligger idag en lekpark bestående av grusyta som kommer att ersättas av planerad bebyggelse.

I Jakobsdalsvägen som sträcker sig genom planområdet i höjd med befintlig förskola och komplementbyggnaderna finns ett antal kupolbrunnar utanför planområdet vid befintlig bebyggelse.

Bedömningen som gjordes på plats är att vattnet från planområdet inte riskerar att belasta kupolbrunnarna.

I vägen som går mellan komplementbyggnaderna och befintlig bebyggelse utanför planområdet finns två dagvattenbrunnar. Vägen sluttar från sydlig till nordlig riktning där vattnet blir stående vid vändplanen i slutet på vägen på grund av hög kantsten, se Figur 2-4 och Figur 2-5.

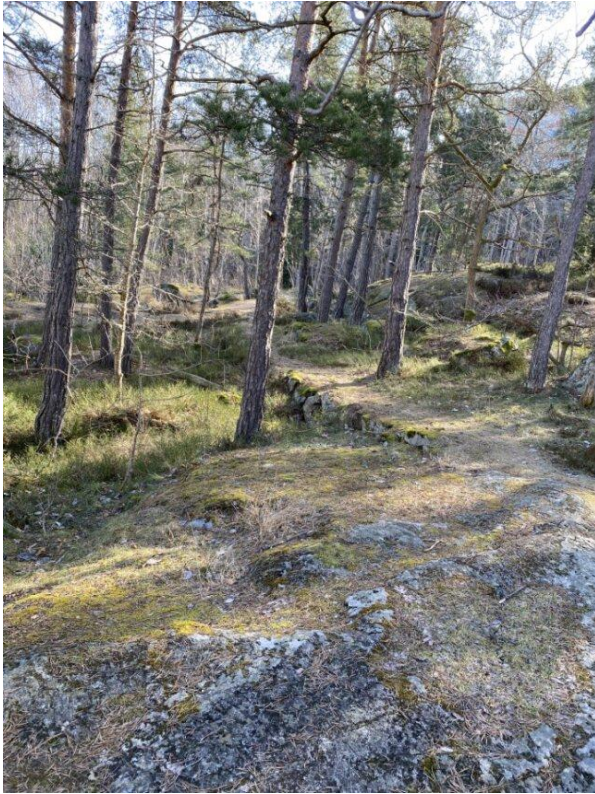


Figur 2-4: Vägen sett från syd till nord med vändplan längst bort.



Figur 2-5: Hög kant i slutet på vändplanen.

Nedanför planområdets högsta punkt och planerad bebyggelse finns naturmark som ligger på urberg. Naturmarken består av berg i dagen, träd, ris, gräs och mossa. Se Figur 2-6 för redovisning av naturområdet. Inom naturmarksområdet finns delvis branta lutningar och i det kuperade området finns lokala lågpunkter. Naturmarksområdet används av allmänheten som rekreationsområde och av förskolan inom planområdet.



Figur 2-6: Naturmarken varierar med inslag av berg i dagen, träd, gräs, mossa och ris.

Vid platsbesöket gjordes en okulär bedömning av tjockleken på jordlagret ovanpå berget och det varierar mellan olika platser inom planområdet. Vissa platser har mer vegetation och tjockare jordlager medan andra platser har tunnare jordlager och lite vegetation. En del av dagvattnet och skyfallet bedöms kunna hanteras inom de områdena med tjockare jordlager med naturliga lågpunkter.

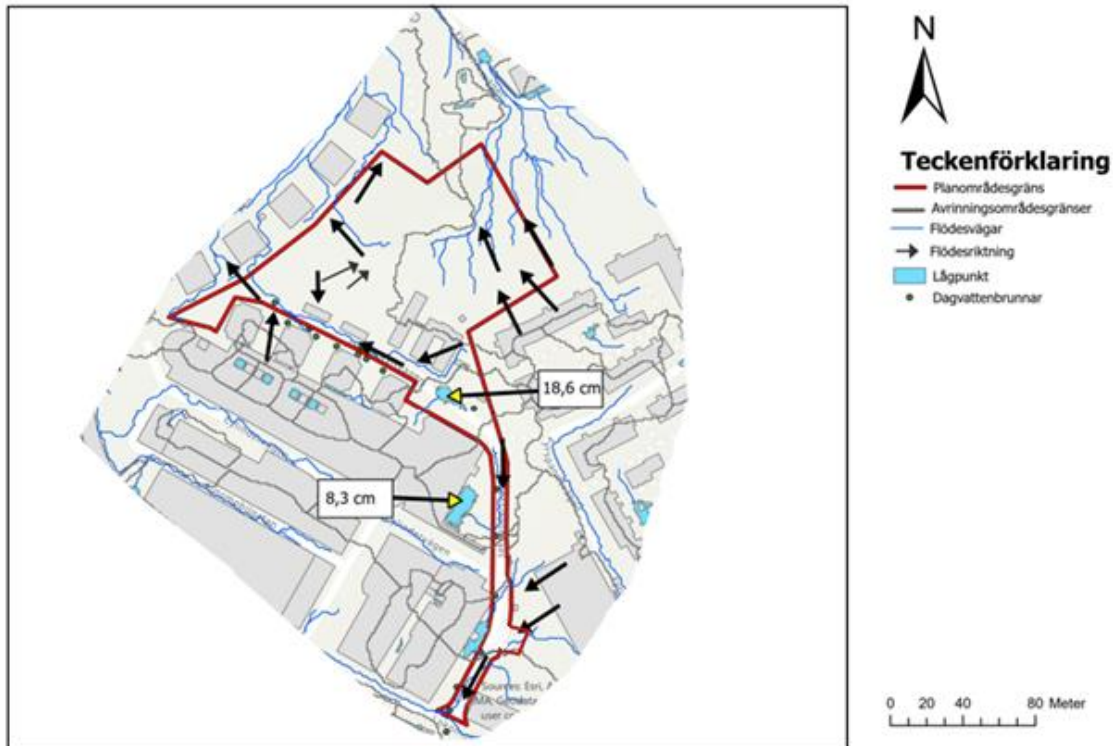
2.2.1 Befintlig dagvattenhantering

Planområdet och dess närområde bedöms som kuperat med en allmän lutning i nordlig riktning. Ett fåtal lågpunkter har identifierats i eller i anslutning till planområdet. Det kortaste avståndet fågelvägen från planområdets gräns till recipienten är ca 130 m.

Enligt Länskarta Stockholms län finns inget markavttningsföretag inom eller i närheten av planområdet som kan komma att påverkas av detaljplanen (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2024)

Figur 2-7 visar inom vilka delar av planområdet påverkas av avrinningsområden utanför som med flödesriktning, lågpunkter och befintliga dagvattenbrunnar vid ett 14 mm nederbörd som motsvarar ett 10 minuters 20-årsregn. Inom planområdet finns en lågpunkt där vatten riskerar att bli stående och i direkt anslutning till planområdet finns en lågpunkt. Lågpunkternas djup varierar vilket beskrivs närmare i avsnitt 5.7.1. För att förenkla Figur 2-7 anges således det största vattendjupet. AFRY har erhållit underlag där Nacka Vatten och Avfall har planer på att göra om ledningsnätet i gatan (Jakobsdalsvägen).

Uppförstorad ritning på dagvattenbrunnar redovisas i Bilaga 1.



Figur 2-7: Flödesriktning, lågpunkter, vattendjup och dagvattenbrunnar inom planområdet.

För att förebygga stående vatten är det viktigt att se över hur kantstenar placeras.

2.2.2 Dagvattenhantering inom allmän platsmark

Dagvatten på gator och allmänna platser hanteras genom system som leder bort vatten från dessa ytor. Dessa system underlättar för att hålla områden torra och framkomliga, med exempel som dagvattenledningar och diken. Lösningen är inte baserad på individuella behov för enskilda fastigheter, utan fungerar till fördel för hela bebyggelseområdet. Dagvatten inom allmän platsmark innebär heller inte att dagvattenledningar eller brunnar nödvändigtvis måste finnas inom fastigheters omedelbara närhet. I de flesta områden där dagvattensystemen finns, har verksamhetsområdet för dagvatten oftast en större utbredning än de områden som hanterar dagvatten för enskilda fastigheter. Hanteringen kallas av Nacka Vatten och Avfall för "VO dagvatten gata" (NVOA, 2024).

2.2.3 Dagvattenhantering inom enskilda fastigheter

Dagvatten från en fastighet leds till ett dagvattensystem, oftast genom en dagvattenanslutning (dagvattenservis). Det kan även finnas andra lösningar för att transportera bort dagvatten från fastigheten, såsom diken eller ytavrinning. Dagvattenlösningar för fastigheter är utformade för att effektivt hantera vattenflödet och minska risken för översvämningar eller vattenskadorna, genom att säkerställa att vattnet leds bort från fastigheten på ett säkert sätt. Hanteringen kallas av Nacka Vatten och Avfall för "VO dagvatten fastighet" (NVOA, 2024).

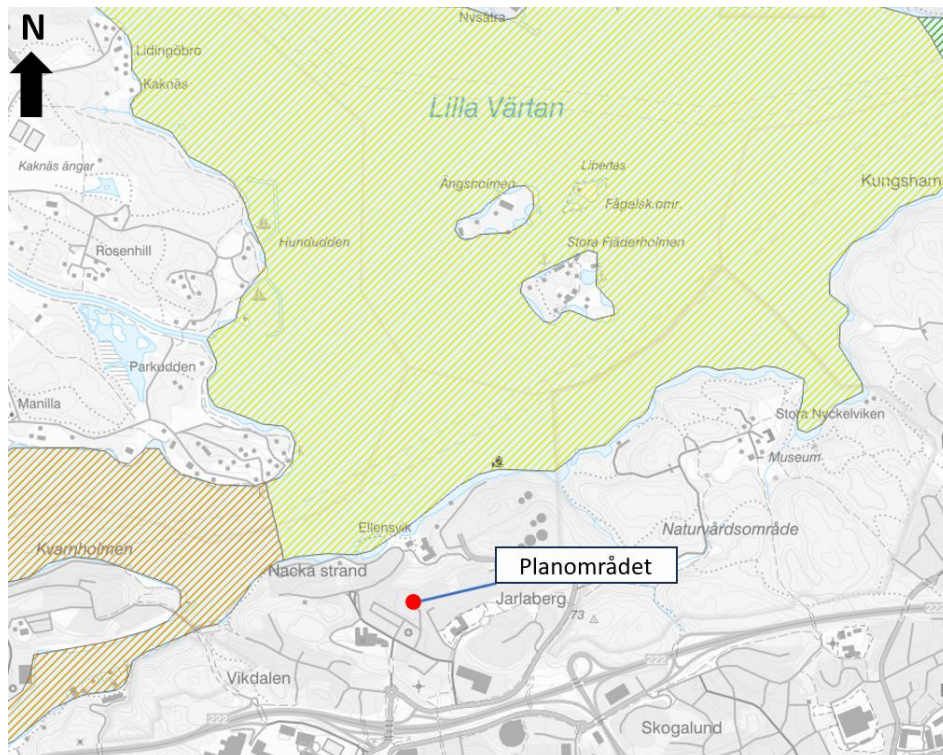
2.2.4 Mark- och grundvattenförhållanden

Tyréns (2024) har utfört en miljögeoteknisk markundersökning inom planområdet och undersökningarna visar att jorden inom exploateringsområdet är tydligt påverkat av föroreningar. Fyllning utgör den största delen av jordtäcket, vilket ofta innehåller tegel, synligt mörka avsnitt i markprofilen och i flera provpunkter har tydligt förhöjda halter av PAH-föroreningar påvisats. Utöver PAH förekommer också överskridande halter av PCB, bly, koppar, kadmium, kvicksilver och zink. Vidare skriver Tyréns att med den planerade markanvändningen är det inte lämpligt att föroreningarna kvarlämnas utan åtgärder.

Ingen grundvattenmätning finns utförd för planområdet vid den aktuella tidpunkten. För att få en uppskattning om grundvattennivå under markyta har SGU:s brunnskarta använts. Det finns inga energi- eller vattenbrunnar i direkt anslutning till planområdet. I närområdet finns det några brunnar med uppgifter som har granskats. Grundvattennivån i östlig riktning från planområdet varierar mellan 11 m och 14 m. Uppgifterna kan variera mot planområdet då grundvattenkvantiteten kan påverkas av hur berget är uppbyggt (SGU, 2024c).

2.3 RECIPIENT

Planområdets naturliga recipient för ytlig avrinning och teknisk recipient för befintligt dagvattenledningsnät är kustvattenområdet Lilla Värtan (SE-658352-163189). I Figur 2-8 redovisas planområdets ungefärliga läge med en röd cirkel i förhållande till recipientens läge



Figur 2-8: Översiktskarta för planområdet (röd cirkel) och recipienten norr om området (VISS, 2024).

Ytterligare beskrivning av recipienten presenteras i avsnitt 2.3.1.

2.3.1 Kustvattenförekomst – Lilla Värtan

Recipientens ekologiska status är otillfredsställande och god kemisk status uppnås inte enligt VISS (2024). Den ekologiska statusen har bedömts avseende övergödning, miljögifter (särskilt förorenande ämnen) och fysisk påverkan vilket beror på morfologiska förändringar och kontinuitet. Bakgrunden till att bedömning av den kemiska statusen är att gränsvärdena för perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, bly (Pb), tributyltenn (TBT), dioxin och dioxinlika polyklorerade bifenyler (PCB), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrids i vattenförekomsten. Gällande Hg och PBDE överskrider dessa ämnen i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster till följd av atmosfärisk deposition. Om Hg och PBDE inte tas med i bedömningen för kemisk status så är det statusen för PFOS, antracen, Pb, TBT samt dioxin och dioxinliknande PCB:er som gör att god kemisk status inte uppnås i recipienten.

Miljökvalitetsnormer (MKN) för ytvattenförekomsten kräver måttlig ekologisk status 2027 med undantag för fysisk påverkan av hamnanläggningen som är 2039 samt god kemisk ytvattenstatus 2027 med undantag för Hg och PBDE, se Tabell 1.

Tabell 1: Statusklassificering av Lilla Värtan (VISS, 2024).

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
Lilla Värtan SE-658352-163189	Otillfredsställande	Måttlig ekologisk status 2027	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus 2027

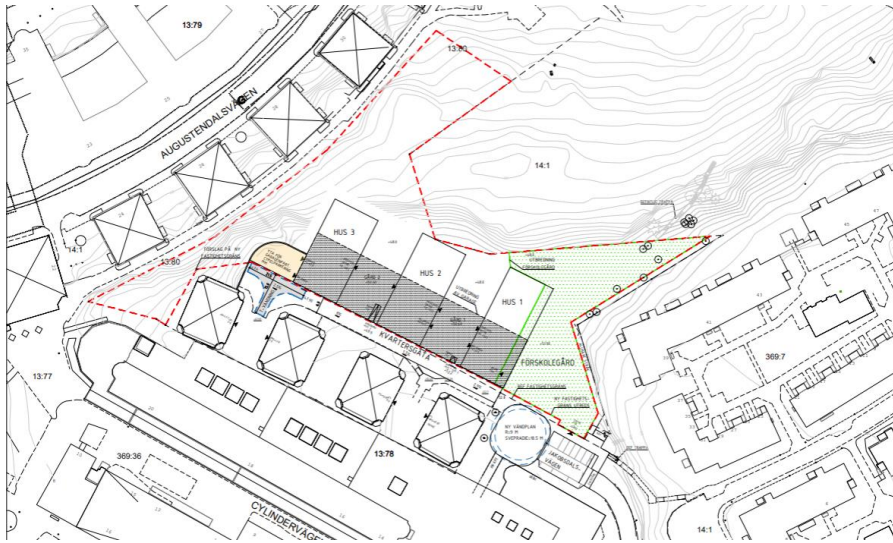
2.3.2 Lokalt åtgärdsprogram – Lilla Värtan

Enligt Stockholms miljöbarometer (2024) är Lilla Värtan påverkad av förhöjda halter näringsämnen och olika miljögifter. Stränderna har till stor del exploaterats bort, fyllts ut och ersatts av kajer. Konsekvensen av det är att naturliga livsmiljöer för växter och djur har försvunnit. Tillförsel av fosfor sker främst från Mälaren via Strömmen och från utanför liggande kustvatten. Avloppsreningsverk står också för en betydande tillförsel. Tillförseln från land via dagvatten och bräddningar från de fem omkringliggande kommunerna står endast för ca 0,2 % av total tillförsel. Åtgärder för Lilla Värtan som berörs av föreliggande utredning är materialval och lokalt omhändertagande av dagvatten från allmänna ytor (Stockholms stad, 2024a).

3 PLANERAD EXPLOATERING

För kvartersmarken sker den största förändringen genom att befintlig förskola rivs och byggnation av tre huskroppar sker. I hus nr 1 som placeras i sydöstlig riktning planeras det för ny förskola i källar- och markplan samt garage i källarplan. Bostäder föreslås på de övriga våningsplanen. En förskolegård föreslås öster om hus nr 1. I hus nr 2 och hus nr 3, i nordvästlig riktning planeras garage i källarplan samt bostäder från markplan till översta plan.

Mellan byggnaderna kommer det att vara innergårdar och öster om den nya förskolan anläggs en förskolegård. Figur 3-1 redovisar utformningen av planområdet sett från ovan.



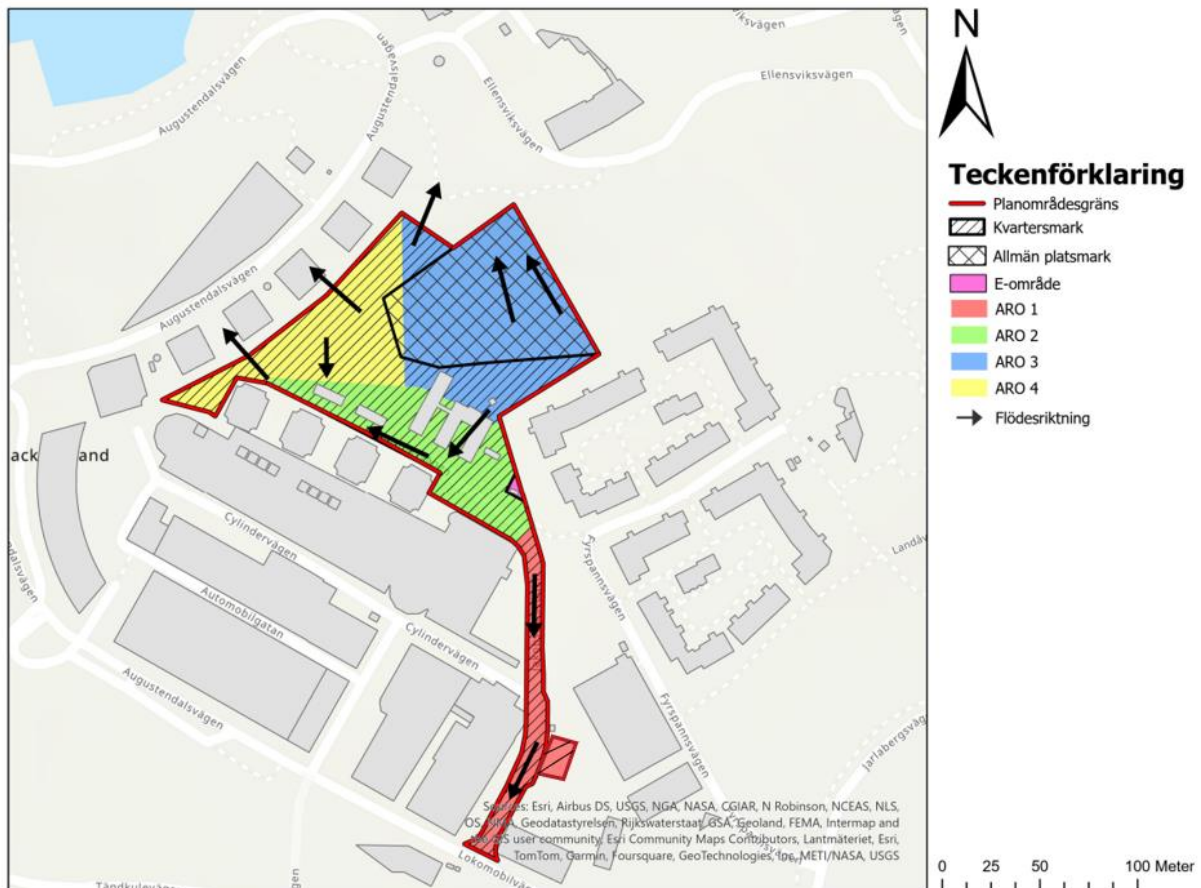
Figur 3-1: Situationsplan över kvarteret som planeras (underlag från White Arkitekter, 2024).

4 BERÄKNINGAR

4.1 MARKANVÄNDNING

4.1.1 Befintlig situation

För befintlig situation har fyra delavrinningsområden (ARO) identifierats och dessa illustreras i Figur 4-1. Av bilden framgår också om det är e-område (transformatorstation), kvartersmark eller allmän platsmark. ARO 2, ARO 3 och ARO 4 är ytliga avrinningsområden medan ARO 1 och del av ARO 2 är ett tekniskt avrinningsområde då det följer ledningsnätet i gatan.



Figur 4-1: Delavrinningsområden, flödesriktning och markanvändning för befintlig situation.

Från korsningen Lokomobilvägen-Jakobsdalsvägen upp till gränsen för planområdet i nord är vägen kvartersmark. E-området ligger i anslutning till Jakobsdalsvägen och ett bergsparti i nordöstlig riktning är allmän platsmark medan resterande mark är kvartersmark.

I Figur 4-2 och Tabell 2 beskrivs den befintliga markanvändningen inom planområdet genom att redovisa de separata ytornas area och avrinningskoefficienter enligt P110 samt dess reducerade area. Avrinningskoefficienter för väg, trottoar och parkering är 0,8, tak är 0,9 och grusyta är 0,2.

En stor del av planområdet består av stark lutning av berg i dagen. Normalt har berg med stark lutning avrinningskoefficienten 0,8 enligt i P110. Under platsbesöket konstaterades att det var berg i dagen men med inslag av vegetation och skog. Berget lutar mot Lilla Värtan men i och med att berget har ett tunt skogstäckte görs bedömningen att avrinningskoefficienten är 0,5. För förskolegården har en uppskattad avrinningskoefficient tagits fram utifrån fördelningen av ytor för dagens markanvändning. Takytor har beräknats separat och förskolegården består till stor del av grönytor samt ytor för barnvagnsparkering, plattor och grus. Bedömningen baseras på situationsplanen och en grov uppskattning av fördelningen av olika ytor. Fördelningen uppskattas till cirka 45 procent gräsyta med en avrinningskoefficient på 0,1, 15 procent grusyta med en avrinningskoefficient på 0,2, 15 procent asfaltyta med en avrinningskoefficient på 0,8 och 25 procent plattor med en avrinningskoefficient på 0,7. Den viktade avrinningskoefficienten beräknas till cirka 0,37 och har avrundats till 0,35. Det bör noteras att denna bedömning är baserad på en översiktlig analys och är att betrakta som en grov uppskattning.

E-området har antagits avrinna till väg och räknas därför in som väg i utredningen.



Figur 4-2: Befintlig markanvändning inom planområdet.

Tabell 2: Uppdelningen mellan markanvändning i hektar (ha) inom planområdet samt avrinningskoefficient och reducerad area i ha.

Markanvändning (ha)	ARO 1	ARO 2	ARO 3	ARO 4	Avrinningskoefficient	Reducerad area [ha _{re}]
Allmän platsmark						
Berg med tunt skogstäcke			0,5450		0,5	0,2725
Totalt			0,5450			0,02725
Kvartersmark						
Väg	0,1200	0,2000			0,8	0,2560
Berg med tunt skogstäcke	0,0350	0,0950	0,0750	0,3600	0,5	0,2925
Trottoar	0,0450				0,8	0,036
Tak		0,0710	0,0230		0,9	0,0846
Förskolegård			0,0900		0,35	0,0315
Grusyta		0,0310			0,2	0,0062
Parkering		0,0240			0,8	0,019
Totalt	0,2000	0,4210	0,2080	0,3600		0,7258
E-område						
Väg	0,008				0,8	0,00064
Totalt	0,008					
Totalt ARO	1,7					1,0

4.1.2 Planerad situation

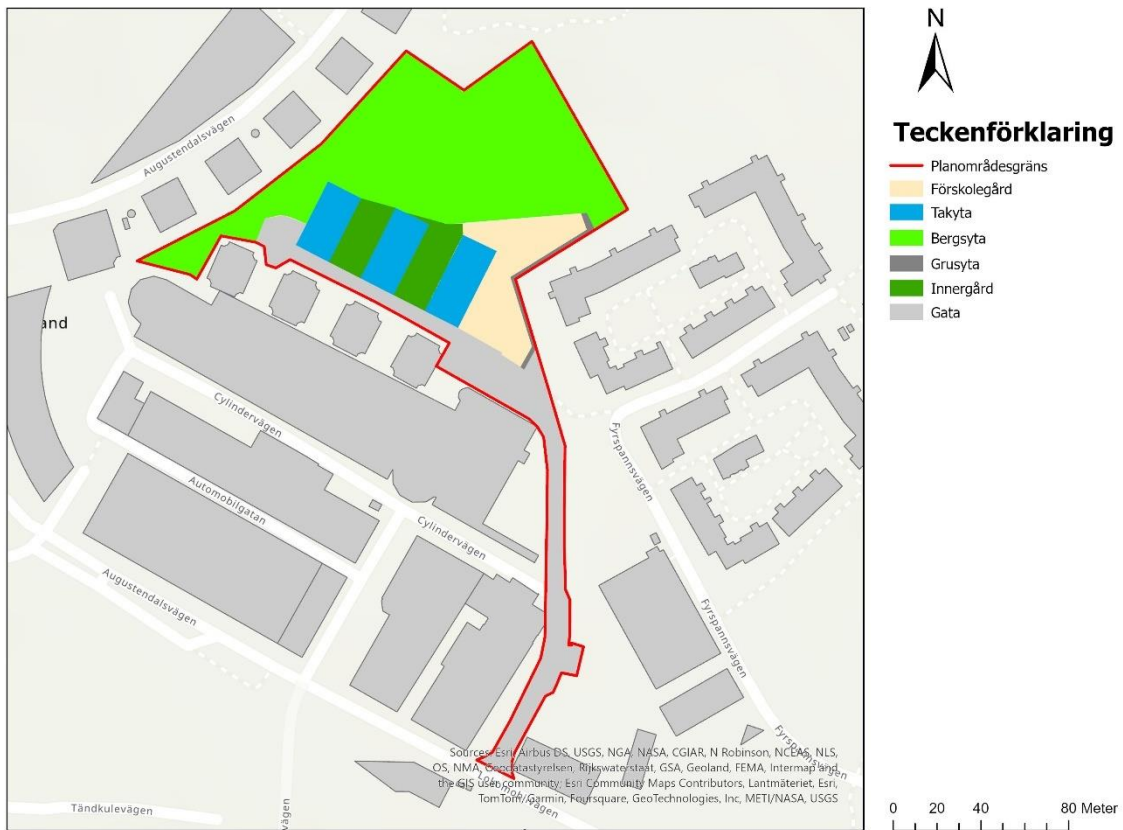
För den planerade situationen förändras delavrinningsområdena jämfört med den befintliga situationen som beskrevs i avsnitt 4.1.1. Detta då den föreslagna byggnationen med tre huskroppar och innergård bildar ett eget delavrinningsområde. Jämfört med befintlig situation ökar allmän platsmark medan kvartersmark minskar, se Figur 4-3. Flödesriktning och nya delavrinningsområden framgår också av de båda figurerna. Delavrinningsområde ARO 1, ARO 2 och ARO 5 är tekniska medan ARO 3 och ARO 4 är ytliga. I figuren redovisas planerad bebyggelse vilken ligger inom ARO 5 och därför ser delavrinningsområdet ut att vara uppdelat.



Figur 4-3: Delavrinningsområden, flödesriktning, allmän platsmark och kvartersmark för planerad situation.

Jakobsdalsvägen har delats upp genom att från korsningen Lokomobilvägen-Jakobsdalsvägen upp till planerad cirkulationsplats, allmän platsmark och därefter till planområdesgräns i norr är vägen en gemensamhetsanläggning (GA) på kvartersmark. Bergspartiet i nordöstlig riktning är fortsatt allmän platsmark och resterande mark är kvartersmark. E-området antas vara allmän platsmark.

Figur 4-4 och i Tabell 3 beskrivs den planerade markanvändningen inom planområdet genom att redovisa de separata ytornas area och avrinningskoefficienter enligt P110 samt dess reducerade area. För den planerade situationen gäller samma avrinningskoefficienter som för befintlig situation med ett tillägg för kvarter med LOD utan väg med en avrinningskoefficient på 0,3. Enligt StormTac:s definition ingår takytor och innergård med LOD implementerat i markanvändningen. Lokalgator och GC-vägar är exkluderade.



Figur 4-4: Planerad markanvändning inom planområdet.

Tabell 3: Uppdelningen mellan planerad markanvändning i hektar (ha) inom planområdet samt avrinningskoefficient och reducerad area i ha.

Markanvändning (ha)	ARO					Avrinningskoefficient	Reducerad area [ha _{re}]
	ARO 1	ARO 2	ARO 3	ARO 4	ARO 5		
Allmän platsmark							
Berg med tunt skogstäcke			0,5200	0,0140		0,5	0,2670
Väg	0,1980	0,1000				0,8	0,2384
Grus		0,0110	0,0120			0,2	0,0046
Totalt	0,1980	0,1110	0,5320	0,0140			
Kvartersmark							
Väg		0,1000				0,8	0,080
Berg med tunt skogstäcke			0,0300	0,2870		0,5	0,1585
Förskolegård		0,0820	0,0940			0,35	0,0616
Kvarter med LOD utan väg					0,2990	0,3	0,0897
Totalt		0,1820	0,1240	0,2870	0,2990		
Totalt ARO	1,7						0,9

4.2 FLÖDEN

Dagvattenflödena har beräknats utifrån den rationella metoden och planområdets flöden har beräknats vid ett 5-, 20- och 100-årsregn med en regnintensitet på 10 minuter enligt Svenskt Vatten P110. Enligt kommunens dagvattenpolicy framgår att flöden från ett 20-årsregn ska redovisas i rapporten vilket är avstämt med kommunens planerhet, 2024-09-03.

Flödena för befintlig markanvändning inom allmän platsmark och kvartersmark som redovisas i Tabell 4 och Tabell 5 har beräknats med en klimatfaktor på 1,0 enligt kommunens dagvattenpolicy.

Tabell 4: Dagvattenflöde för befintlig markanvändning inom allmän platsmark för ett 5-, 20- och 100-årsregn med en klimatfaktor på 1,0 samt en regnintensitet på 10 minuter.

Delområde	Flöden [l/s]		
	5-årsregn	20-årsregn	100-årsregn
Allmän platsmark			
3	49	78	130
Totalt flöde	49	78	130

Tabell 5: Dagvattenflöde för befintlig markanvändning inom kvartersmark för ett 5-, 20- och 100-årsregn med en klimatfaktor på 1,0 samt en regnintensitet på 10 minuter.

Delområde	Flöden [l/s]		
	5-årsregn	20-årsregn	100-årsregn
Kvartersmark			
1	27	43	73
2	54	85	150
3	16	26	44
4	33	52	88
Totalt flöde	130	206	355

Flödena för planerad markanvändning inom allmän platsmark och kvartersmark som redovisas i Tabell 6 och Tabell 7 har beräknats med en klimatfaktor på 1,25 enligt kommunens dagvattenpolicy.

Tabell 6: Beräknade dagvattenflöden för planerad situation inom allmän platsmark för ett 5-, 20- och 100-årsregn med en klimatfaktor på 1,25 samt en regnintensitet på 10 minuter.

Delområde	Flöden [l/s]			
	Allmän platsmark	5-årsregn	20-årsregn	100-årsregn
1		36	57	97
2		19	30	50
3		51	80	131
4		2	3	5
Totalt flöde		108	170	283

Tabell 7: Beräknade dagvattenflöden för planerad situation inom kvartersmark för ett 5-, 20- och 100-årsregn med en klimatfaktor på 1,25 samt en regnintensitet på 10 minuter.

Delområde	Flöden [l/s]			
	Kvartersmark	5-årsregn	20-årsregn	100-årsregn
2		25	39	67
3		11	17	29
5		20	33	55
Totalt flöde		56	89	151

4.3 MAGASINSVOLYMER

Enligt Nacka kommuns anvisningar för dagvattenutredningar (2022) ska 10 mm nederbörd från total reducerad area renas och fördröjas lokalt. Erforderlig fördröjningsvolym för att fördröja 10 mm nederbörd har delats upp på allmän platsmark och kvartersmark. Då en stor del av planområdet består av berg med tunt skogstäckte som inte förändras jämfört med befintlig situation har magasinvolymen enbart beräknats för de ytor som genomgår rening. Det finns ett krav om att inte öka flödet ut från planområdet från befintlig situation till planerad situation från ett framtida 20-årsregn. AFRY har jämfört med hjälp av StormTac om reningsvolymerna eller fördröjningsvolymerna är styrande. I Tabell 8 och Tabell 9 redovisas reningsvolym och fördröjningsvolym för de respektive delområdena inom allmän platsmark samt kvartersmark.

Tabell 8: Reningsvolym och erforderlig fördröjningsvolym inom allmän platsmark. Fetmarkerade volymer är styrande för utredningens föreslagna reningsåtgärder.

Allmänplats mark delområde	Reningsvolym [m³]	Erforderlig fördröjningsvolym [m³]
ARO 1	15,8	5,5
ARO 2	8	1,6
ARO 3*	26,2	0

*Inom ARO 3 sker ingen rening då det består av naturmark och gångstråk.

Tabell 9: Reningsvolym och erforderlig fördröjningsvolym inom kvartersmark. Fetmarkerade volymer är styrande för utredningens föreslagna reningsåtgärder.

Kvartersmark delområde	Reningsvolym [m ³]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
ARO 2	6,7	2
ARO 3	5,7	0,6
ARO 4*	0	0,3
ARO 5	9,0	0

*Inom ARO 4 sker ingen rening då det består av naturmark.

Av volymerna för allmän platsmark går det att se att reningsvolymen för ARO 1, ARO 2 och ARO 3 är styrande för dimensionering.

För kvartersmark är reningsvolymen styrande för ARO 2, ARO 3 och ARO 5.

5 FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING

5.1 ALLMÄNNA REKOMMENDATIONER

Dagvattnet inom planområdet ska hanteras separat på allmän platsmark, kvartersmark och gemensamhetsanläggning. För att uppfylla Nacka kommuns krav på omhändertagande av dagvatten ska det inom kvartersmarken ledas till öppna system eller regnbäddar som dimensioneras med en våtvolum på 10 mm x total reducerad area.

5.1.1 Höjdsättning

Det är viktigt att planera för hantering och avledning av extrema regn. För att skapa en kontrollerad översvämning bör avrinningsvägar skapas så att vattnet samlas i en lågpunkt där det inte orsakar skador på byggnader och annan infrastruktur. För att undvika översvämningar och för att säkra bebyggelse krävs en väl anpassad höjdsättning.

Vid regn med flöden större än det dimensionerande 20-årsregnet kommer dagvattensystemets kapacitet att överskridas vilket leder till att vattnet avrinner ytligt när ledningen går full. För att klara av extrema regn är det viktigt att höjdsättningen görs så att avrinningen sker i riktning mot närliggande gator. Dessa avrinningsvägar ska dock ses som sekundära då dagvattnet i första hand ska omhändertas inom planområdet. Svenskt Vatten rekommenderar att detaljplaneområden utformas så att skyfall hanteras ytligt och byggnader skyddas från skador, med målet att marköversvämningar som orsakar skador på byggnader ska inträffa mer sällan än vart 100:e år (Svenskt Vatten P110, 2016).

5.1.2 Miljöanpassade materialval

För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör material som inte innehåller miljöskadliga ämnen väljas.

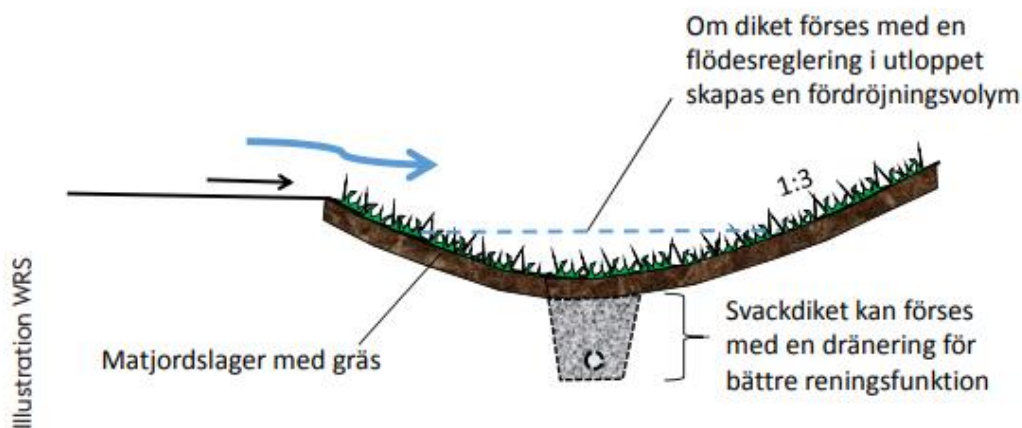
Kända material som avger föroreningar är exempelvis takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar. Planen bör därför inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen, som exempelvis koppar- och zinktak. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de materialval som ska användas för byggnation.

5.2 PRINCIPLÖSNING FÖR DAGVATTENHANTERING

För att uppnå Nacka kommuns krav på lokalt omhändertagande av dagvatten och rena samt fördröja 10 mm dagvatten har utredningen utgått från skelettjord och växtbädd. För den allmänna platsmarken föreslås skelettjordar längs Jakobsdalsvägen där utrymme finns. Diskussion om skelettjordar har gjorts med beställaren samt att det finns framtaget i tidigare utredningar. Det är möjligt i ett senare skede att ersätta skelettjordarna med växtbäddar. Skelettjordar föreslås även för kvartersgatan inom kvarteretsmarken och växtbäddar på förskolegård samt innergård. I anslutning till planområdets allmänna stråk föreslås lågstråk för att förhindra att dagvatten från öster rinner in på förskolegården. I avsnitt 5.3 och 5.4 presenteras fullständiga beskrivningar av föreslagna åtgärder för allmän platsmark respektive kvarteretsmark.

5.2.1 Svackdike

Svackdiken är den enklare och mest grundläggande typen av dagvattenanläggning. De är grunda gräsbeklädda diken med svagt sluttande slänter och med svag lutning i dagvattnets flödesriktning, se Figur 5-1. Svackdikets huvudsakliga uppgift är att avvattna hårdgjorda ytor, framför allt längs med vägar och gator, samt fördröja flödestoppar.



Figur 5-1: Principskiss av ett svackdike (Stockholms stad, 2021)

Svackdiken kan ses som ett alternativ eller som en komplettering till dagvattensystemet på grund av låga flödeshastigheter, sedimentation och infiltration (om jordarten tillåter). Svackdiken kan planteras med växter för att förbättra reningseffekten av näringsämnen. För att öka sedimentation samt bibehålla flödeskapaciteten är det viktigt med klippning. Om högre flödeshastigheter förväntas, kan svackdiket kompletteras med flödeshinder, till exempel större stenar för att bromsa upp flödet.

Svackdiken i sig är sällan ett komplett reningssystem utan de fungerar ofta som ett förbehandlingssteg för andra reningssystem. De är även fördelaktiga i kallt klimat då de kan fungera som områden för snölagring. Vanligtvis fungerar avledning av smältvatten bra under snösmältningsperioden, dock är det viktigt att avlägsna grus, sand och annat material som ackumulerats i diket efter snösmältning. Under vegetationssäsongen ingår det i underhållet att hålla diket rent från skräp och sediment samt att klippa gräset. För bibehållen partikelsedimentation och flödesreduktion är det viktigt att bevara växthöjden som bör vara mellan 50 och 150 mm. Svackdikets in- och utlopp bör även inspekteras samt rensas regelbundet och dikets slänter bör kontrolleras för erosionskador.

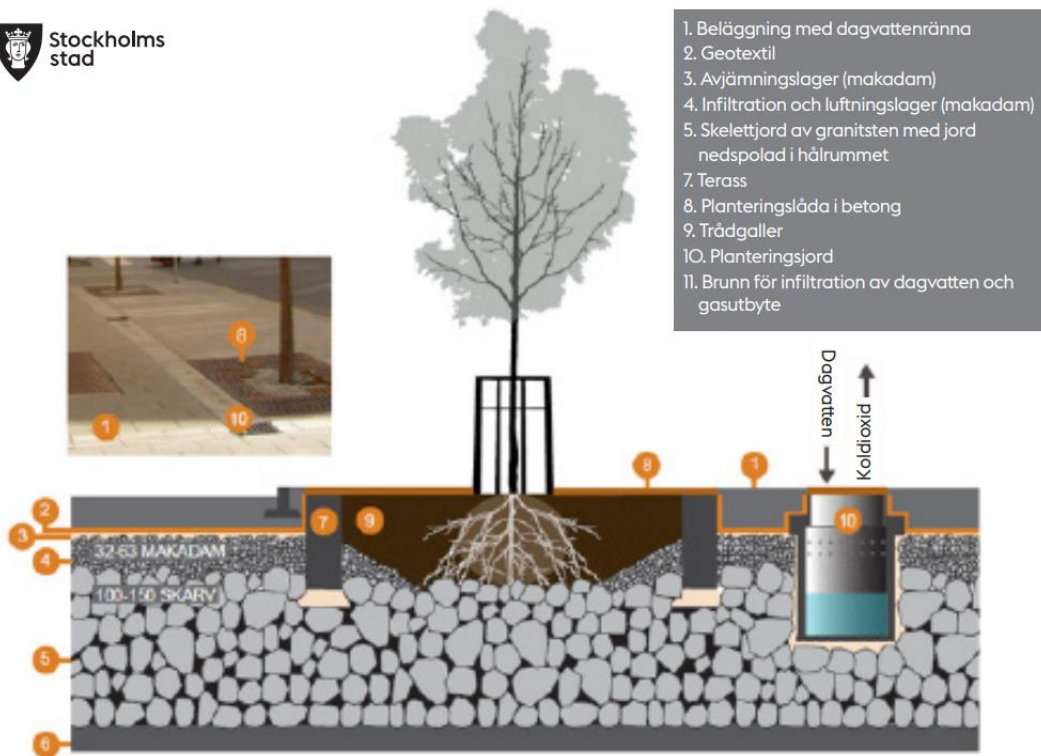
5.2.2 Skelettjord

Skelettjord är en teknik som har tagits fram för att skapa goda förutsättningar för träd som planteras i en hårdjord stadsmiljö. Skelettjord kan även fungera som ett underjordiskt magasin för dagvatten och bidra med fördröjning och rening. Dagvattnet leds oftast till anläggningen via rännstensbrunnar med sandfång. Dagvattnet renas då det infiltrerar genom skelettjorden, men även med hjälp av växtupptag. Om vatten kan perkolera vidare till marken under skelettjorden bidrar det till ytterligare fastläggning av lösta föroreningar.

Det finns två olika typer av skelettjordar: vanlig skelettjord och luftig skelettjord. Båda byggs upp genom att en utschaktad grop fylls med grov makadam. Luftiga skelettjordar innehåller endast makadam och har en hög porositet i hela volymen. I en vanlig skelettjord vattnas jord ner i makadamlagret som sedan överlagras av ett luftigt bärlager. Det luftiga bärlagret har hög porositet, medan den nedvattnade jorden sänker porositeten i underliggande makadamlager (Stockholm Vatten och Avfall, 2022d).

Fördröjningsvolymen i skelettjorden skapas av porvolymen som i den vanliga skelettjorden är omkring 10 procent och i luftig skelettjord cirka 30 procent av den totala volymen. Finns ett ytmagasin ökar kapaciteten. Med en dimensionerande nederbörd på 20 mm är ytbehovet för en luftig skelettjord två till fyra procent och för en vanlig skelettjord cirka sex till tolv procent per 100 m² avrinningsyta. Träd som är planterade i skelettjorden kan ta hand om en del av avrinningen (Stockholm Vatten och Avfall, 2022d).

Figur 5-2 visar en schematisk skiss över plantering av träd i skelettjord. Vid tät beläggning på skelettjorden krävs regelbunden rensning av brunnar så att vattentillförseln kan upprätthållas. Vid hög belastning av föroreningar kan skelettjorden behöva bytas ut med jämna mellanrum (Stockholm Vatten och Avfall, 2022d).

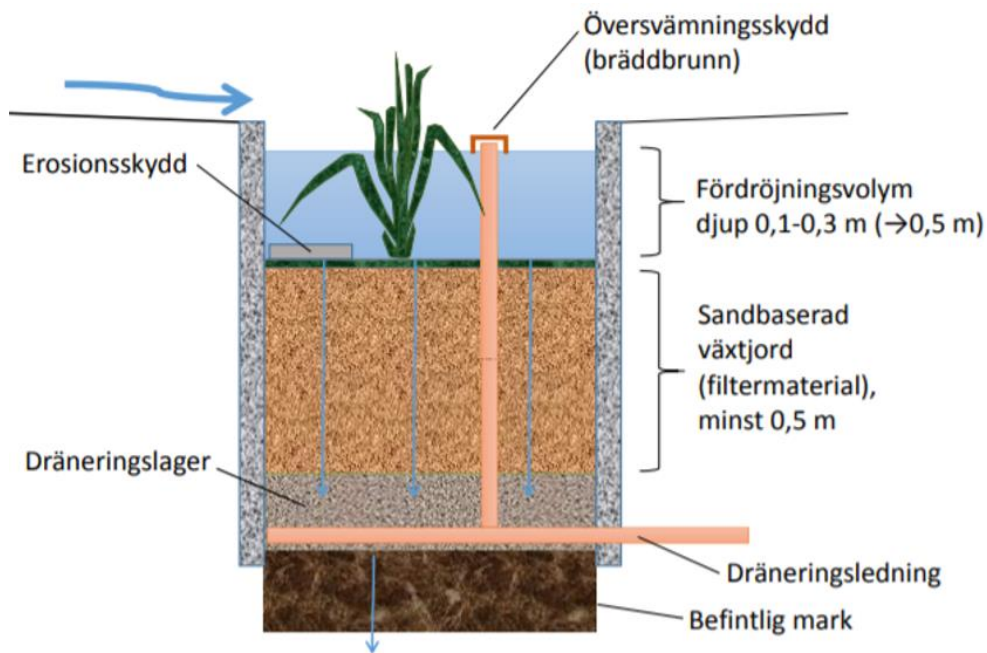


Figur 5-2: Schematisk illustration över plantering av träd i skelettjord (Stockholm Vatten och Avfall, 2022d).

5.2.3 Växtbädd

Växtbäddar (Figur 5-3) används för att fördröja, infiltrera och rena dagvatten från omgivande hårdgjorda ytor. De byggs upp så att dagvatten kan magasineras under en kort tid i samband med regn. Reningen uppstår när dagvattnet passerar växtbäddens filtermaterial. Växterna i en växtbädd bör anpassas till områdets förutsättningar och vegetationen kan bestå av gräs, buskar, träd, örter etc. Med en välkomponerad växtmix får man en växtbädd som fyller en teknisk funktion samtidigt som den även medför estetiska och miljömässiga mervärden. Ytterligare fördelar med växtbäddar är växternas förmåga att avdunsta vatten vilket bidrar till ett ännu effektivare omhändertagande av dagvattnet. Växtbäddar kan bidra med grönska och biologisk mångfald, de är även estetiskt tilltalande.

När de naturligt förekommande jordlagren har en begränsad infiltrationskapacitet ska en ledning kopplas från växtbädden till befintligt dagvattensystem. Ledningen bör ha en liten dimension för att fördröja dagvattnet men den ska säkerställa att vattnet kan dräneras inom 12 timmar. Det bör även installeras en bräddledning eller brunn för att undvika översvämningar vid kraftigare regn. Vid anläggning av växtbäddar i gata är det viktigt att det utformas så att vatten kan ledas in i växtbädden via exempelvis nedsänkt kantsten eller speciella brunnar.

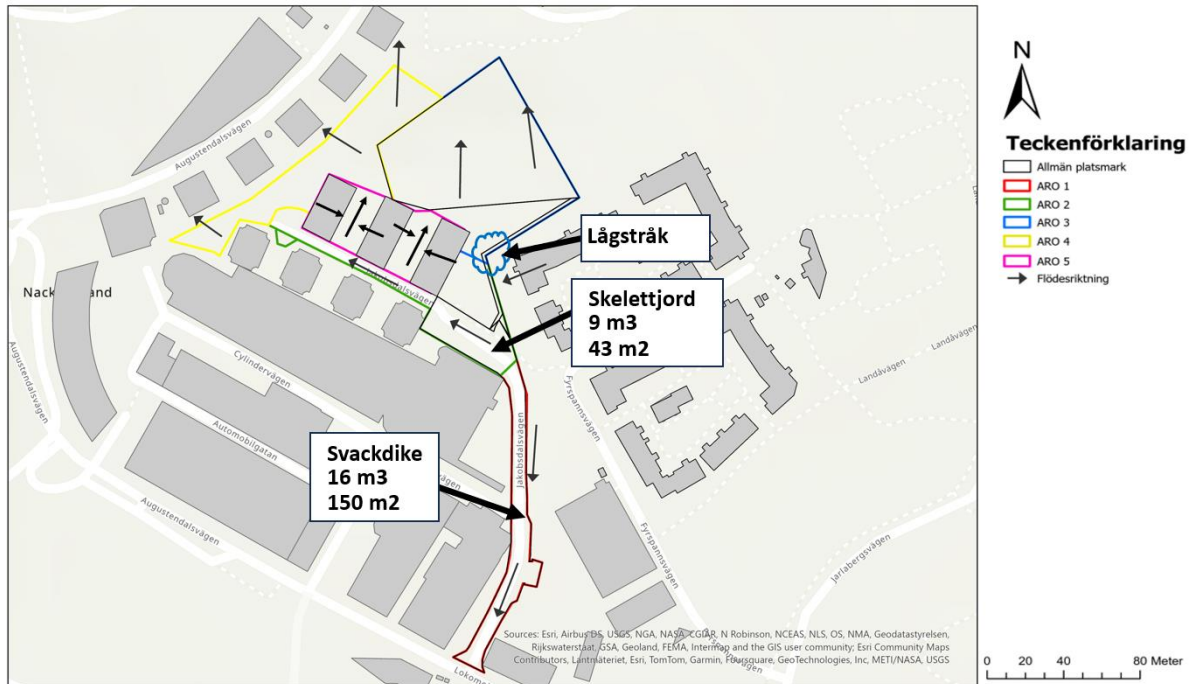


Figur 5-3: Principskiss på växtbädd (Stockholm Vatten och Avfall, 2022f).

Vid lägre temperaturer, t ex på vintern, fungerar fortfarande rening av suspenderade partiklar och metaller däremot blir reningen av fosfor och kväve sämre. Utformningen av inlopp och bräddfunktion samt en god infiltrationskapacitet är viktig för att frysriskerna ska minimeras (Stockholm Vatten och Avfall, 2022f).

5.3 DAGVATTENHANTERING FÖR ALLMÄN PLATSMARK

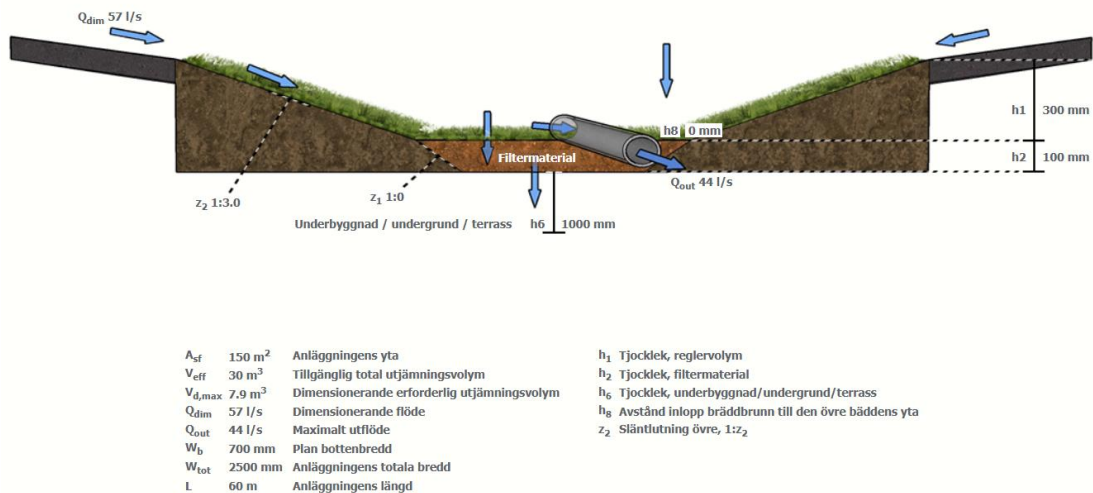
I Figur 5-4 presenteras förslag på var reningsåtgärder kan placeras inom allmän platsmark, delavrinningsområden, ytbehov för respektive åtgärd, den volym som behöver hanteras och förslag på placering av lågstråk. Ingen exakt placering föreslås för åtgärderna utan de rekommenderas att placeras i lågpunkt.



Figur 5-4: Ägandeskap över mark, delavrinningsområden, ytbehov för respektive reningsåtgärd, den volym som behöver hanteras och förslag på placering av lågstråk.

5.3.1 Delområde 1

Inom delområdet krävs en reningsvolym på 16 m³ och för att hantera volymen har kommunen föreslagit ett svackdike längs med Jakobsdalsvägen östra sida. Svackdiket är 60 m långt, 2,5 m bredd och en total yta om 150 m² och presenteras i Figur 5-5.



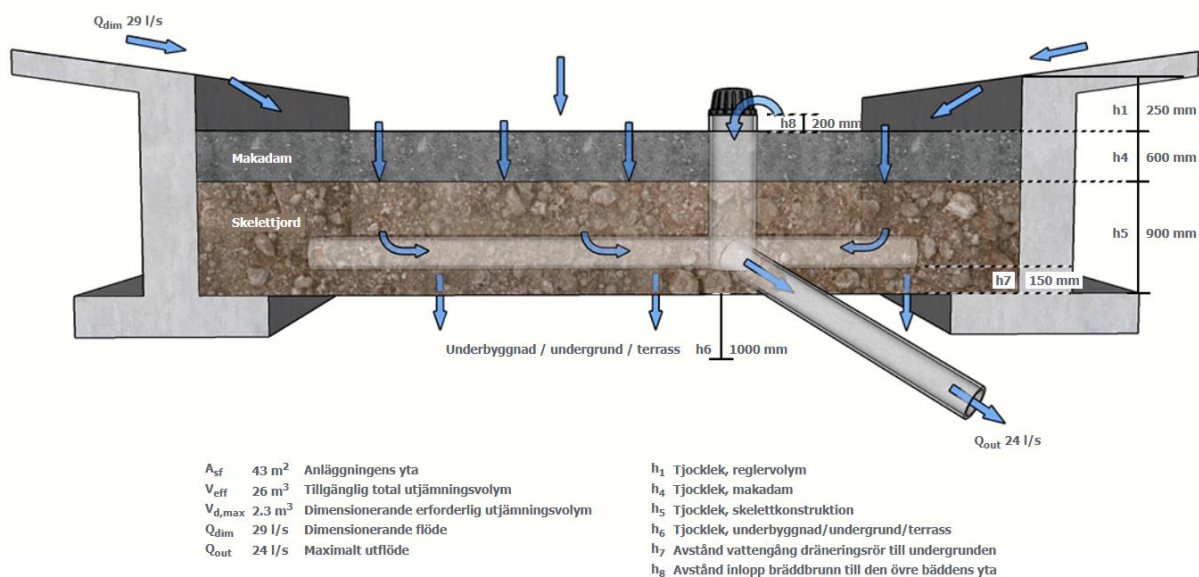
Figur 5-5: Förslag på dimensioner för skelettjord inom delområdet. Principskiss från StormTac.

I den södra delen av delområdet kommer det inte att rymmas dagvattenåtgärder och enligt SWECO (2024) planeras en dagvattendamm nedströms planområdet som är dimensionerad att omhänderta dagvatten från stora delar av planområdena i närheten inklusive aktuellt utredningsområde (DP6). Även om dammens syfte inte är att omhänderta allt dagvatten från detaljplanerna så kan den ta

dagvatten från delområde 1 där dagvattenåtgärder inte ryms för att på så sätt undvika att dagvattnet når Lilla Värtan utan att passera en åtgärd.

5.3.2 Delområde 2

Inom delområdet krävs en fördröjningsvolym på 8 m³ och för att hantera volymen föreslås skelettjordar längs Jakobsdalsvägen. Skelettjordarnas totala yta uppgår till 43 m² och presenteras i Figur 5-6.



Figur 5-6: Förslag på dimensioner för skelettjord inom delområdet. Principskiss från StormTac.

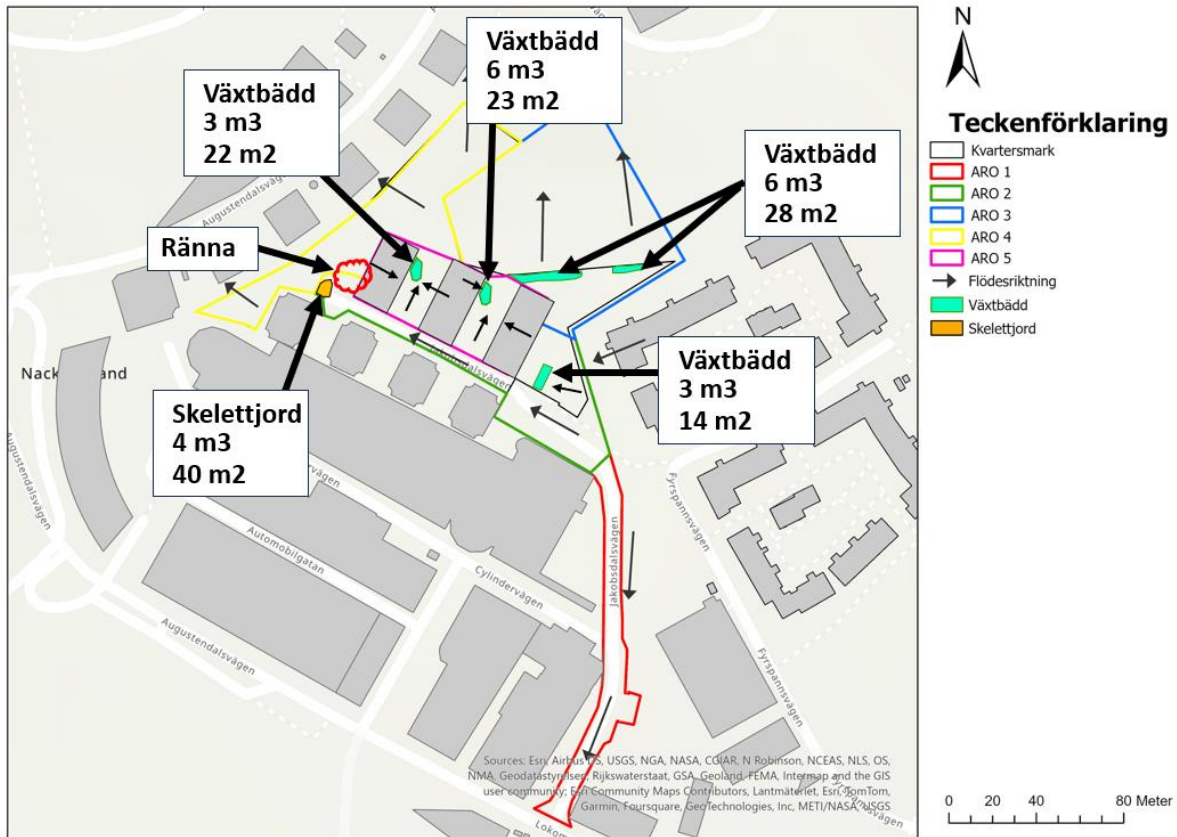
Ett gångstråk planeras i utanför förskolegården. Ingen rening sker för detta däremot föreslås att gångstråket skevas om och ett avskärande dike för att förhindra att dagvatten rinner in på kvartersmarken.

5.3.3 Delområde 3 och 4

Inom delområde 3 fortsätter gångstråket och även här föreslås att gångstråket skevas om för att förebygga att dagvatten rinner in på förskolegården. I övrigt består delområde 3 och 4 av naturmark vilket innebär att inga dagvattenåtgärder föreslås. Detta då vattnet från naturmarken är rent och ska inte renas.

5.4 DAGVATTENHANTERING FÖR KVARTERSMARK

I Figur 5-7 presenteras en översiktlig bedömning av de ytstorlekar som beräknats behövas för dagvattenhanteringen, medan den faktiska placeringen av lämpliga grönytor redovisas i Figur 5-8. De föreslagna reningsåtgärderna rekommenderas att placeras i lågpunkter. En grov uppskattning av takens avvattning har genomförts, där det generellt rekommenderas att takytorna lutar mot innergården för att dagvattnet ska kunna omhändertas i föreslagna anläggningar. För att optimera avrinningen kan innergårdarna med fördel luta mot norr, så att vattnet leds vidare mot skogsområdet.



Figur 5-7: Ägandeskap över mark och föreslagen anläggningsvolym- och yta.

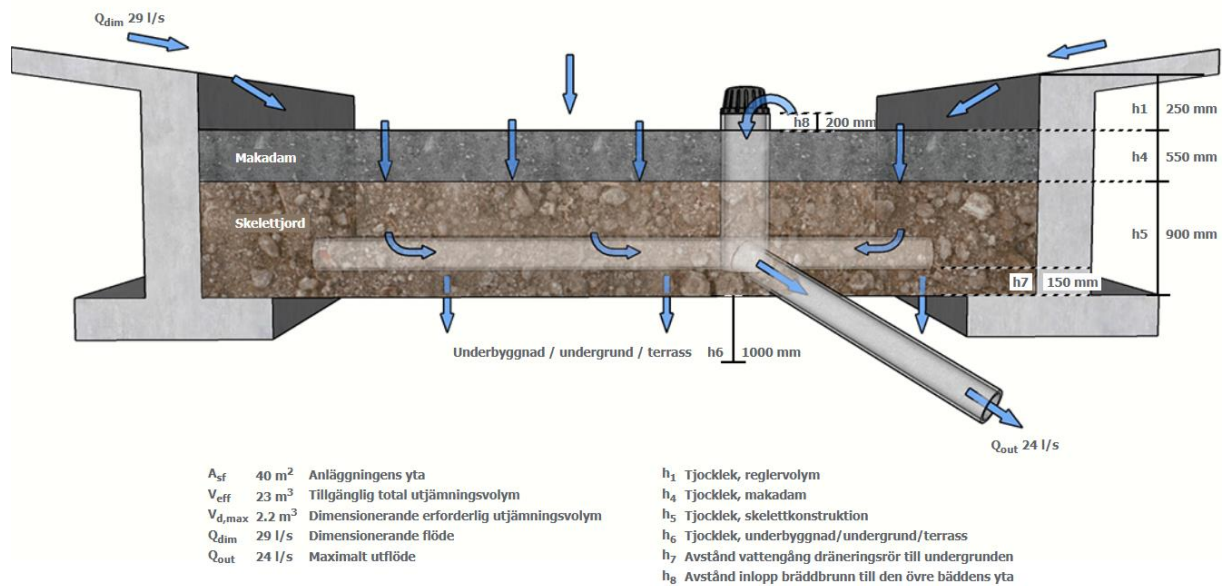
AFRY har i samråd med White stämt av ytbehoven för respektive föreslagen åtgärd. De föreslagna platserna för åtgärder kan bytas ut i projekteringskede så länge åtgärderna placeras i lågpunkt. I projekteringskede kan också val av anläggningstyp bytas ut så länge det ger likvärdig rening och fördröjning. Se Figur 5-8 för illustration av planerad utformning och placering av grönytor.



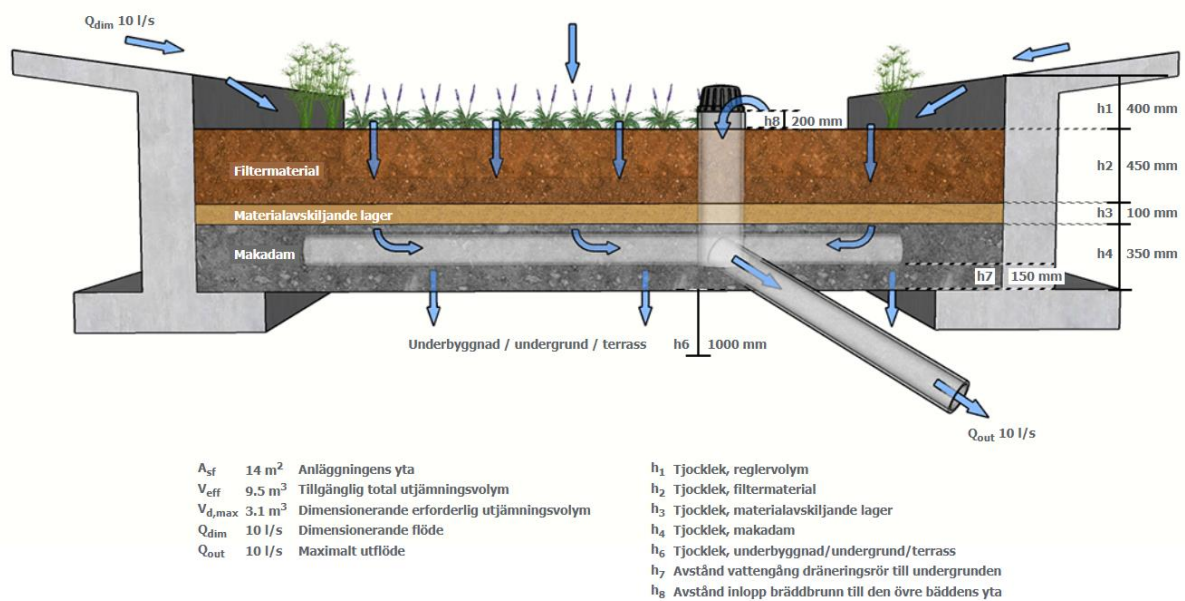
Figur 5-8: Planerade grönytor inom kvartersmarken där föreslagna dagvattenåtgärders ytbehov har stämts av i samråd med White. Situationsplan erhållen från White 2024-08-27.

5.4.1 Delområde 2

Inom delområdet krävs en reningsvolym på 7 m³ och för att hantera volymen föreslås skelettjordar längs kvartersgatan och växtbädd inom förskolegården. Skelettjordarnas totala yta uppgår till 40 m² (Figur 5-8) och växtbäddarnas totala yta uppgår till 14 m² (se Figur 5-9).



Figur 5-8: Förslag på dimensioner för skelettjord inom delområdet. Principskiss från StormTac.

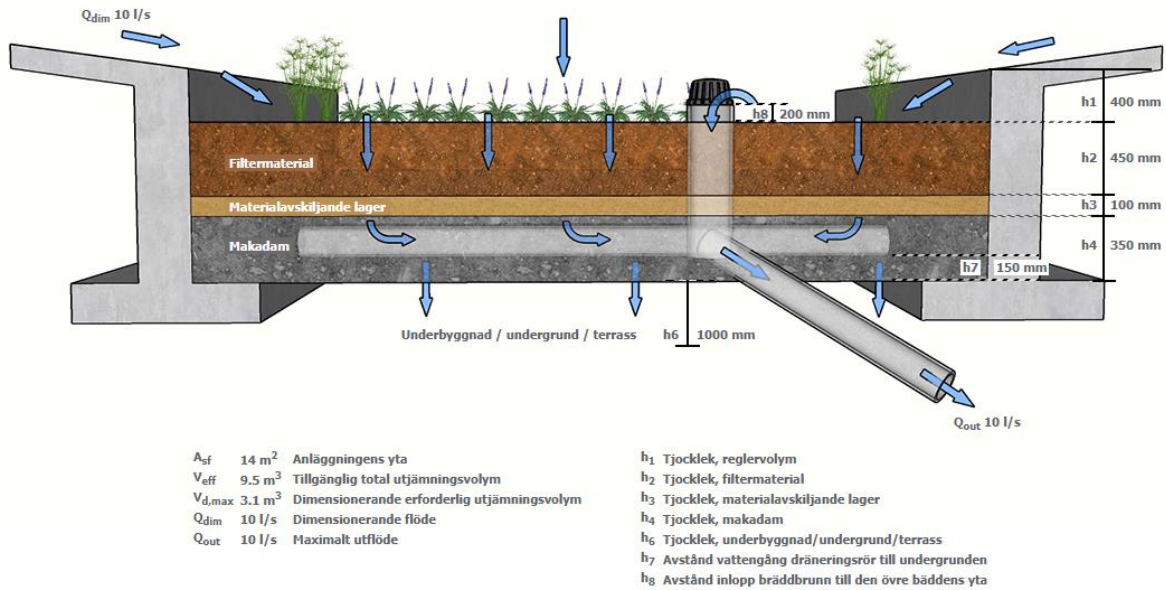


Figur 5-9: Förslag på dimensioner på växtbädd inom delområdet. Principskiss från StormTac.

Inom delområdets västra del ligger garagedriften och för att förebygga att dagvatten rinner från kvartersgatan och ned i garaget föreslås en ränna vid infarten.

5.4.2 Delområde 3

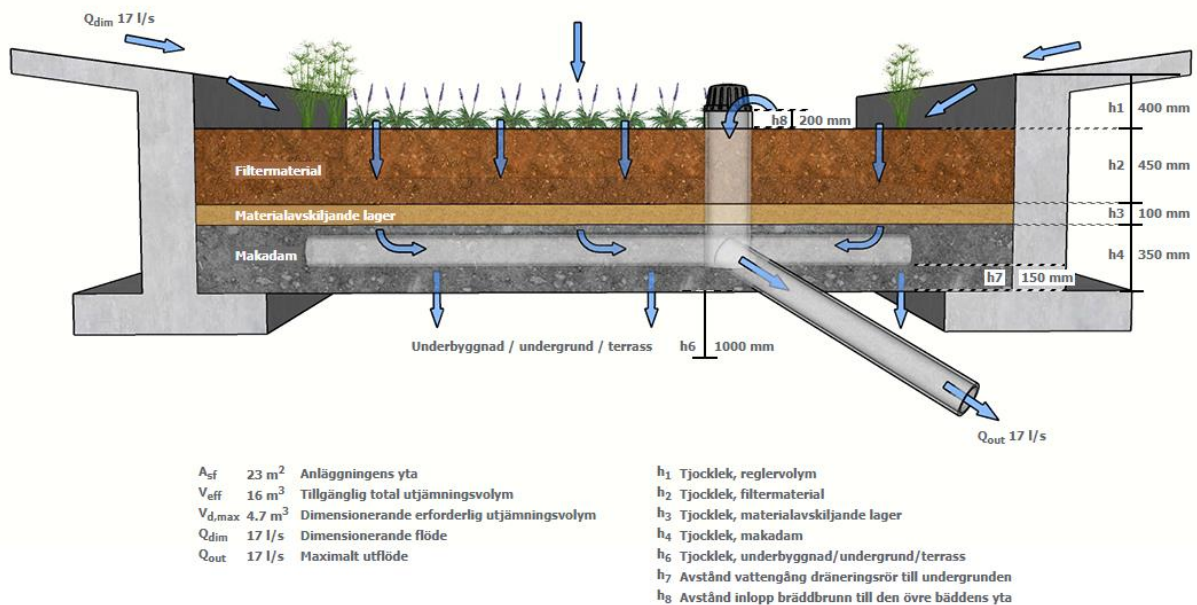
Inom delområdet krävs en reningsvolym på 6 m³ och för att hantera volymen föreslås växtbäddar. Växtbäddarnas totala yta uppgår till 28 m² och presenteras i Figur 5-10.



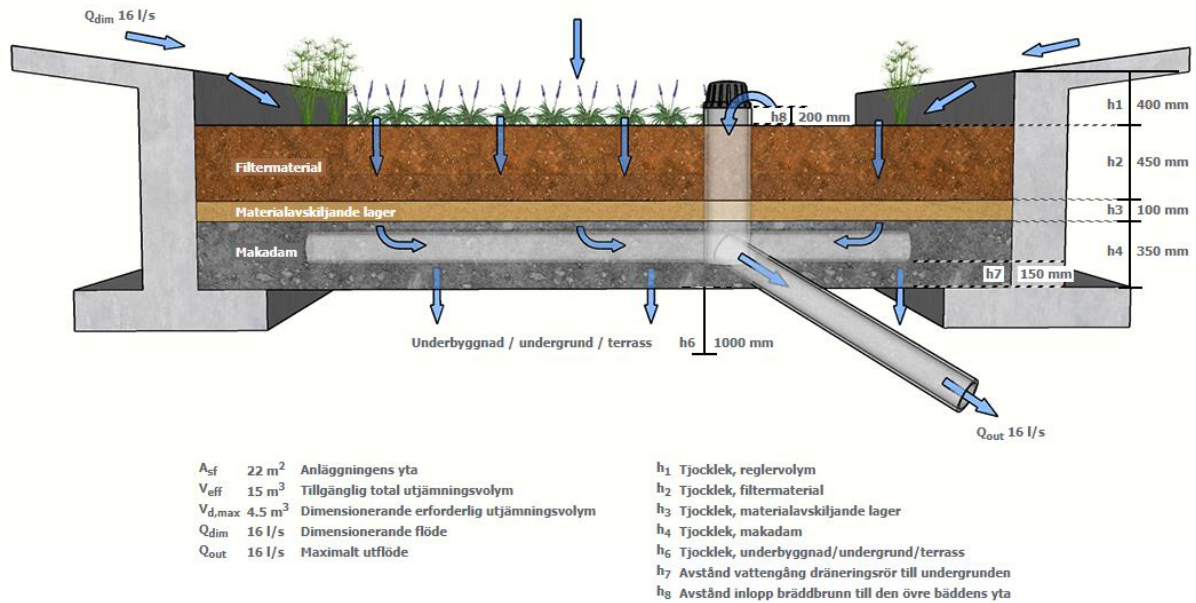
Figur 5-10: Förslag på dimensioner på växtbädd inom delområdet. Principskiss från StormTac.

5.4.3 Delområde 5

Inom delområdet krävs en reningsvolym på 9 m³ och för att hantera volymen föreslås växtbäddar. Rening sker över bjälklag och utan bjälklag. För växtbäddarnas totala yta över bjälklag uppgår till 23 m² (Figur 5-11) och total yta för växtbäddar utan bjälklag uppgår till 22 m² (Figur 5-12).



Figur 5-11: Förslag på dimensioner för växtbädd över bjälklag inom delområdet. Principskiss från StormTac.



Figur 5-12: Förslag på dimensioner för växtbädd utan bjälklag inom delområdet. Principskiss från StormTac.

5.5 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Beräkningar av dagvattnets föroreningsinnehåll har utförts i StormTac Web version v24.1.2 (2024). Föroreningshalterna i StormTac är årsmedelvärden och baserade på en årsmedelbörd om 546 mm. Denna nederbörd gäller för Stockholm och är hämtad från SMHI:s samlade nederbördsdata (SMHI, 2024). SMHI:s nederbördsmängd har därefter korrigerats med korrektionsfaktorn 1,1 enligt StormTac:s metodik. Korrektionsfaktorn tar hänsyn till provtagningsfel som vind, adhesion och avdunstning. Med korrektionsfaktorn blir årsmedelnederbörden 600 mm.

De ämnen som har analyserats är de 10 standardämnena i StormTac samt kvicksilver, antracen, polybromerade difenyletrar, tributyltenn, dioxin och dioxinlika PCB:er.

Beräkningarna gäller för föroreningsbelastning på planområdets recipient vilken är Lilla Värtan.

För påverkansbedömning av miljökvalitetsnormerna för Lilla Värtan har det gjorts av totalen av beräkningarna vilket omfattar befintlig situation, planerad situation och planerad situation med föreslagna reningsåtgärder. Vidare har föroreningsberäkningarna delats upp per ägandeskap (allmän platsmark och kvartersmark) för befintlig situation, planerad situation och planerad situation med föreslagna reningsåtgärder.

Föroreningshalter för befintlig situation, planerad situation och planerad situation med föreslagna reningsåtgärder presenteras i Tabell 10. De halter som överskrider befintlig situation är markerad med rött.

5.5.1 Föroreningsberäkningar för hela planområdet

Tabell 10: Beräknade föroreningshalter i dagvatten som avleds till Lilla Värtan enbart från planområdet för befintlig situation, planerad situation och planerad situation med föreslagna reningsåtgärder. (Röda) halter visar vilka som överskrider befintliga halter.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	Reningsåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	83	99	53
Kväve (N)	µg/l	1500	1500	870
Bly (Pb)	µg/l	5,9	6,3	3,1
Koppar (Cu)	µg/l	16	16	8,1
Zink (Zn)	µg/l	45	46	20
Kadmium (Cd)	µg/l	0,29	0,28	0,13
Krom (Cr)	µg/l	6,2	7,6	2,8
Nickel (Ni)	µg/l	4	4,6	1,9
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,037	0,04	0,03
Suspenderad substans (SS)	µg/l	30000	35000	14000
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,028	0,035	0,014
Antracen (ANT)	µg/l	0,0091	0,0089	0,0055
PBDE* 47	µg/l	0,00018	0,00018	0,00013
PBDE 99	µg/l	0,00023	0,00022	0,00016
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015	0,011
Tributyltenn (TBT)	µg/l	0,0018	0,0017	0,0013
PCB** 28	µg/l	0,020	0,019	0,014
PCB 52	µg/l	0,028	0,026	0,02
PCB 101	µg/l	0,0089	0,0084	0,0062
PCB 118	µg/l	0,0090	0,0085	0,0063
PCB 138	µg/l	0,0020	0,0019	0,0014
PCB 134	µg/l	0,0017	0,0016	0,0011
PCB 180	µg/l	0,0018	0,0017	0,0012

*Polybromerade difenyletrar

**Polyklorerade bifenylar

Av tabellen framgår att föroreningshalterna P, Pb, Zn, Cr, Ni, Hg, SS och BaP ökar för planerad situation jämfört med befintlig situation. Med föreslagna reningsåtgärder minskar samtliga halter.

Föroreningsmängder för befintlig situation, planerad situation och planerad situation med föreslagna reningsåtgärder presenteras i Tabell 11. De mängder som överskrider befintlig situation är markerade med rött.

Tabell 11: Beräknade föroreningsmängder i dagvatten som avleds till Lilla Värtan enbart från planområdet för befintlig situation, planerad situation och planerad situation med reningsåtgärder. (Röda) mängder visar vilka mängder som överskrider befintlig situation.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	Reningsåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,55	0,62	0,34
Kväve (N)	kg/år	9,6	9,1	5,5
Bly (Pb)	kg/år	0,039	0,039	0,02
Koppar (Cu)	kg/år	0,1	0,099	0,052
Zink (Zn)	kg/år	0,30	0,29	0,13
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0019	0,0017	0,008
Krom (Cr)	kg/år	0,041	0,047	0,017
Nickel (Ni)	kg/år	0,026	0,029	0,012
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00024	0,00025	0,00019
Suspenderad substans (SS)	kg/år	200	220	88
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00025	0,00022	0,00089
Antracen (ANT)	kg/år	0,00006	0,000055	0,000035
PBDE* 47	kg/år	0,0000012	0,0000011	0,00000083
PBDE 99	kg/år	0,0000015	0,0000014	0,000001
PBDE 209	kg/år	0,000099	0,000094	0,00007
Tributyltenn (TBT)	kg/år	0,000012	0,000011	0,0000082
PCB** 28	kg/år	0,00013	0,00012	0,00009
PCB 52	kg/år	0,00018	0,00017	0,00013
PCB 101	kg/år	0,000058	0,000053	0,00004
PCB 118	kg/år	0,00006	0,000053	0,00004
PCB 138	kg/år	0,000013	0,000012	0,0000088
PCB 134	kg/år	0,000011	0,0000099	0,0000073
PCB 180	kg/år	0,000012	0,000011	0,0000077

*Polybromerade difenyletrar

**Polykloreerade bifenylar

Av tabellen framgår att föroreningsmängderna för P, Cr, Ni, SS och BaP ökar vid planerad situation jämfört med befintlig situation. Med föreslagna reningsåtgärder i planerad situation minskar samtliga mängder.

5.5.2 Föroreningsberäkningar för allmän platsmark

Föroreningshalter- och mängder för allmän platsmark för befintlig situation, planerad situation och föreslagna reningsåtgärder redovisas i Tabell 12 och Tabell 13. Eftersom påverkansbedömningen på Lilla Värtan baseras på föroreningarna för hela planområdet så färgmarkeras inte de överskridande halterna och mängderna inom allmän platsmark.

Tabell 12: Beräknade föroreningshalter i dagvatten som avleds till Lilla Värtan från allmän platsmark inom planområdet för befintlig situation, planerad situation och planerad situation med föreslagna reningsåtgärder.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	Reningsåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	57	88	56
Kväve (N)	µg/l	1300	1500	920
Bly (Pb)	µg/l	3,8	6,3	3,6
Koppar (Cu)	µg/l	11	16	9,2
Zink (Zn)	µg/l	22	48	24
Kadmium (Cd)	µg/l	0,17	0,28	0,14
Krom (Cr)	µg/l	1,9	8,3	3,2
Nickel (Ni)	µg/l	1,3	4,8	2,4
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,022	0,048	0,039
Suspenderad substans (SS)	µg/l	11000	37000	16000
Benzo(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0044	0,041	0,018
Antracen (ANT)	µg/l	0,0043	0,0096	0,0063
PBDE* 47	µg/l	0,00018	0,00018	0,00014
PBDE 99	µg/l	0,00022	0,00023	0,00018
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015	0,012
Tributyltenn (TBT)	µg/l	0,0019	0,0017	0,0014
PCB** 28	µg/l	0,020	0,02	0,016
PCB 52	µg/l	0,027	0,028	0,022
PCB 101	µg/l	0,0085	0,009	0,007
PCB 118	µg/l	0,0085	0,009	0,007
PCB 138	µg/l	0,0019	0,002	0,0016
PCB 134	µg/l	0,0015	0,0017	0,0013
PCB 180	µg/l	0,0016	0,0018	0,0014

*Polybromerade difenyletrar

**Polyklorerade bifenylar

Tabell 13: Beräknade föroreningsmängder i dagvatten som avleds till Lilla Värtan från allmän platsmark inom planområdet för befintlig situation, planerad situation och planerad situation med föreslagna reningsåtgärder.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	Reningsåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,11	0,3	0,2
Kväve (N)	kg/år	2,5	5,1	3,2
Bly (Pb)	kg/år	0,0074	0,022	0,013
Koppar (Cu)	kg/år	0,021	0,057	0,032
Zink (Zn)	kg/år	0,042	0,17	0,085
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00034	0,00098	0,0005
Krom (Cr)	kg/år	0,0036	0,029	0,011
Nickel (Ni)	kg/år	0,0025	0,017	0,0082
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000042	0,00017	0,00014
Suspenderad substans (SS)	kg/år	22	130	57
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0000085	0,00014	0,000064
Antracen (ANT)	kg/år	0,0000082	0,000033	0,000022
PBDE* 47	kg/år	0,00000034	0,00000063	0,0000005
PBDE 99	kg/år	0,00000042	0,00000079	0,00000062
PBDE 209	kg/år	0,000029	0,000052	0,000042
Tributyltenn (TBT)	kg/år	0,0000036	0,0000061	0,0000049
PCB** 28	kg/år	0,000038	0,00007	0,000055
PCB 52	kg/år	0,000052	0,000098	0,000077
PCB 101	kg/år	0,000016	0,000031	0,000024
PCB 118	kg/år	0,000016	0,000031	0,000024
PCB 138	kg/år	0,0000037	0,0000069	0,0000054
PCB 134	kg/år	0,0000029	0,0000058	0,0000045
PCB 180	kg/år	0,0000030	0,0000062	0,0000047

*Polybromerade difenyletrar

**Polyklorerade bifenylar

Föroreningshalter- och mängder för kvartersmark för befintlig situation, planerad situation och föreslagna reningsåtgärder redovisas i Tabell 14 och Tabell 15. Eftersom påverkansbedömningen på Lilla Värtan baseras på föroreningarna för hela planområdet så färgmarkeras inte de överskridande halterna och mängderna inom kvartersmark.

Tabell 14: Beräknade föroreningshalter i dagvatten som avleds till Lilla Värtan från kvartermark inom planområdet för befintlig situation, planerad situation och planerad situation med föreslagna reningsåtgärder.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	Reningsåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	93	110	49
Kväve (N)	µg/l	1500	1400	820
Bly (Pb)	µg/l	6,7	6,1	2,5
Koppar (Cu)	µg/l	18	15	6,8
Zink (Zn)	µg/l	54	44	15
Kadmium (Cd)	µg/l	0,34	0,26	0,1
Krom (Cr)	µg/l	7,8	6,5	2,2
Nickel (Ni)	µg/l	4,9	4,2	1,3
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,043	0,03	0,019
Suspenderad substans (SS)	µg/l	37000	31000	11000
Benzo(a)pyren (BaP)	µg/l	0,37	0,027	0,0086
Antracen (ANT)	µg/l	0,011	0,0078	0,0046
PBDE* 47	µg/l	0,00018	0,00017	0,00012
PBDE 99	µg/l	0,00023	0,00021	0,00014
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015	0,0099
Tributyltenn (TBT)	µg/l	0,0018	0,0016	0,0011
PCB** 28	µg/l	0,020	0,017	0,012
PCB 52	µg/l	0,028	0,024	0,017
PCB 101	µg/l	0,0090	0,0076	0,0053
PCB 118	µg/l	0,0092	0,0078	0,0054
PCB 138	µg/l	0,0020	0,0017	0,0012
PCB 134	µg/l	0,0017	0,0015	0,00098
PCB 180	µg/l	0,0018	0,0015	0,001

*Polybromerade difenyletrar

**Polyklorerade bifenylar

Tabell 15: Beräknade föroreningsmängder i dagvatten som avleds till Lilla Värtan från kvartermark inom planområdet för befintlig situation, planerad situation och planerad situation med föreslagna reningsåtgärder.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	Reningsåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,45	0,32	0,14
Kväve (N)	kg/år	7,4	4,1	2,3
Bly (Pb)	kg/år	0,033	0,017	0,0071
Koppar (Cu)	kg/år	0,086	0,044	0,02
Zink (Zn)	kg/år	0,26	0,13	0,042
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0016	0,00076	0,00029
Krom (Cr)	kg/år	0,038	0,019	0,0064
Nickel (Ni)	kg/år	0,024	0,012	0,0037
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00021	0,000087	0,000056
Suspenderad substans (SS)	kg/år	180	89	31
Benzo(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00018	0,000076	0,000025
Antracen (ANT)	kg/år	0,000053	0,000022	0,000013
PBDE* 47	kg/år	0,0000089	0,0000049	0,0000033
PBDE 99	kg/år	0,0000011	0,0000061	0,0000041
PBDE 209	kg/år	0,000073	0,000043	0,000028
Tributyltenn (TBT)	kg/år	0,0000086	0,0000047	0,0000033
PCB** 28	kg/år	0,000099	0,000049	0,000034
PCB 52	kg/år	0,00014	0,000069	0,000048
PCB 101	kg/år	0,000044	0,000022	0,000015
PCB 118	kg/år	0,000045	0,000022	0,000015
PCB 138	kg/år	0,0000096	0,0000049	0,0000034
PCB 134	kg/år	0,0000084	0,0000042	0,0000028
PCB 180	kg/år	0,0000089	0,0000044	0,000003

*Polybromerade difenyletrar

**Polyklorerade bifenylar

5.6 FÖRORENING SOM INTE INGÅR I BERÄKNINGARNA

Enligt VISS är PFOS ett av de ämnen som bidrar till att recipientens kemiska status inte uppnås. Då ämnet inte går att beräkna i StormTac ska det ses som en osäkerhet i föroreningsberäkningarna.

Däremot bedöms inte planområdet att bidra med mer PFOS än vad som eventuellt sker i dagsläget. Detta då PFOS främst används i vatten-, fett- och smutsavvisande ytor, textilier, impregneringsmedel, golvvax, skidvalla och brandsläckningsskum. Det används även inom halvleder- och flygindustrin. Utläckage av PFOS från markförorenade områden kan ske och en hel del kommer också med långväga atmosfärisk deposition (Stockholms stad, 2024b).

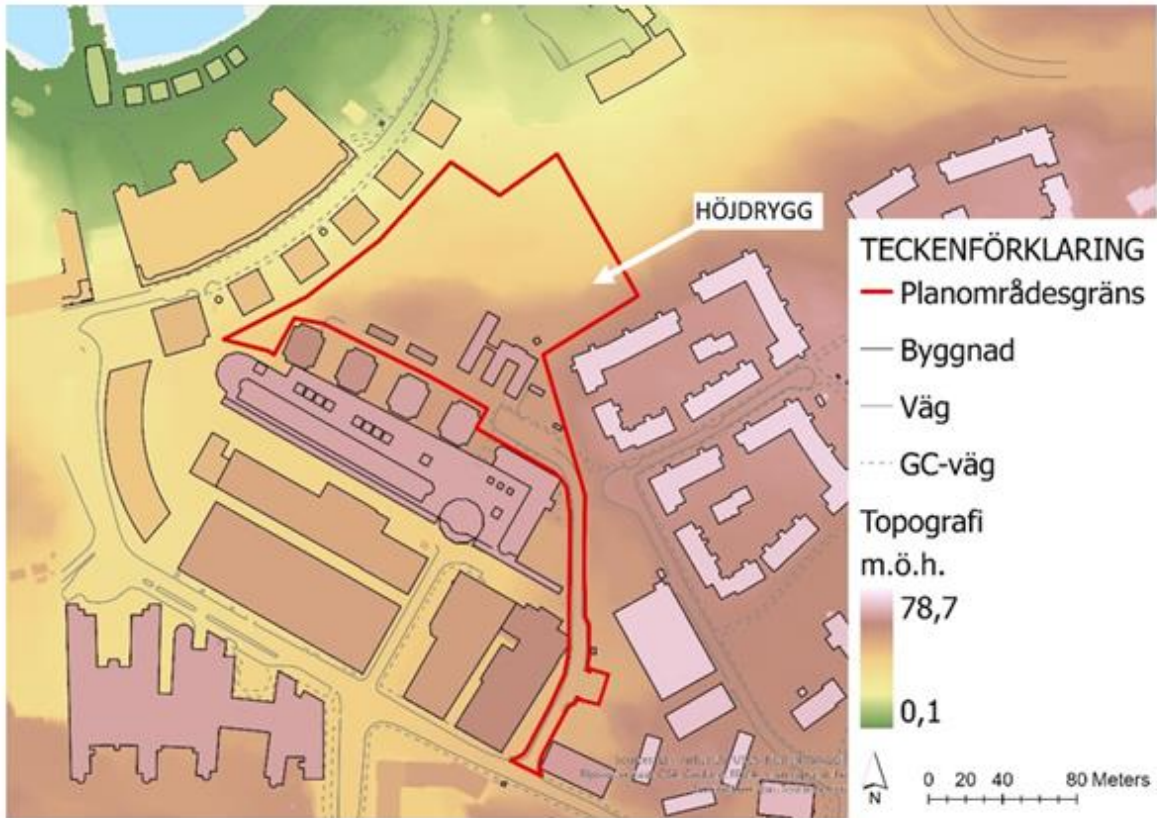
5.7 ÖVERSVÄMNINGAR

Detta kapitel behandlar risken för översvämning, antingen vid kraftig nederbörd som skyfall eller på grund av höga vattennivåer från närliggande ytvatten.

SCALGO Live (2024) är ett GIS-baserat verktyg som kan användas för att utföra en översiktlig skyfallsanalys av ett område. Den översiktliga skyfallsanalysen visar om ett område är instängt eller översvämningsbenäget. Verktyget innehåller nationella höjddata från lantmäteriet med en upplösning om 1x1 meter. SCALGO är inte en dynamisk modell men med hjälp av verktygets höjddata kan dagvattnets flödesvägar och lågpunkter vid ett skyfall arbetas fram. Flödesvägarna är de lokala lågstråk i terrängen dit dagvattnet avrinner innan det förs vidare genom lägre terräng mot vattendrag, sjö eller hav. Dagvattnet kan även avledas till lågpunkter i mer lokala låglänta områden. SCALGO har även tagit fram principer för hur hänsyn kan tas till infiltration i mark och upptag av dagvattenledningsnät. SCALGO är inte ett exakt verktyg men kan ge en indikation på hur det kan komma att se ut vid ett eventuellt skyfall.

5.7.1 Befintlig topografi och översiktlig skyfallsanalys

Den befintliga topografin inom planområdet är varierande och inkluderar en höjdrygg som delar avrinningen i olika riktningar. Norr om höjdryggen sluttar marken mot norr, där terrängen består av berg i dagen och skogsmark, se Figur 5-13. Vid platsbesök har vi identifierat lågpunkter som inte framgår av den topografiska kartan, vilket innebär att dessa områden kan fungera som naturliga lågpunkter för dagvatten under kraftiga regn, se Figur 5-14. Denna topografiska komplexitet förstärker problematiken med att hantera inkommande vattenflöden, då dessa områden kan bidra till både lokala översvämningar och ett större avledningsbehov.



Figur 5-13: Befintlig topografi inom och utanför planområdet (SCALGO Live, 2024).

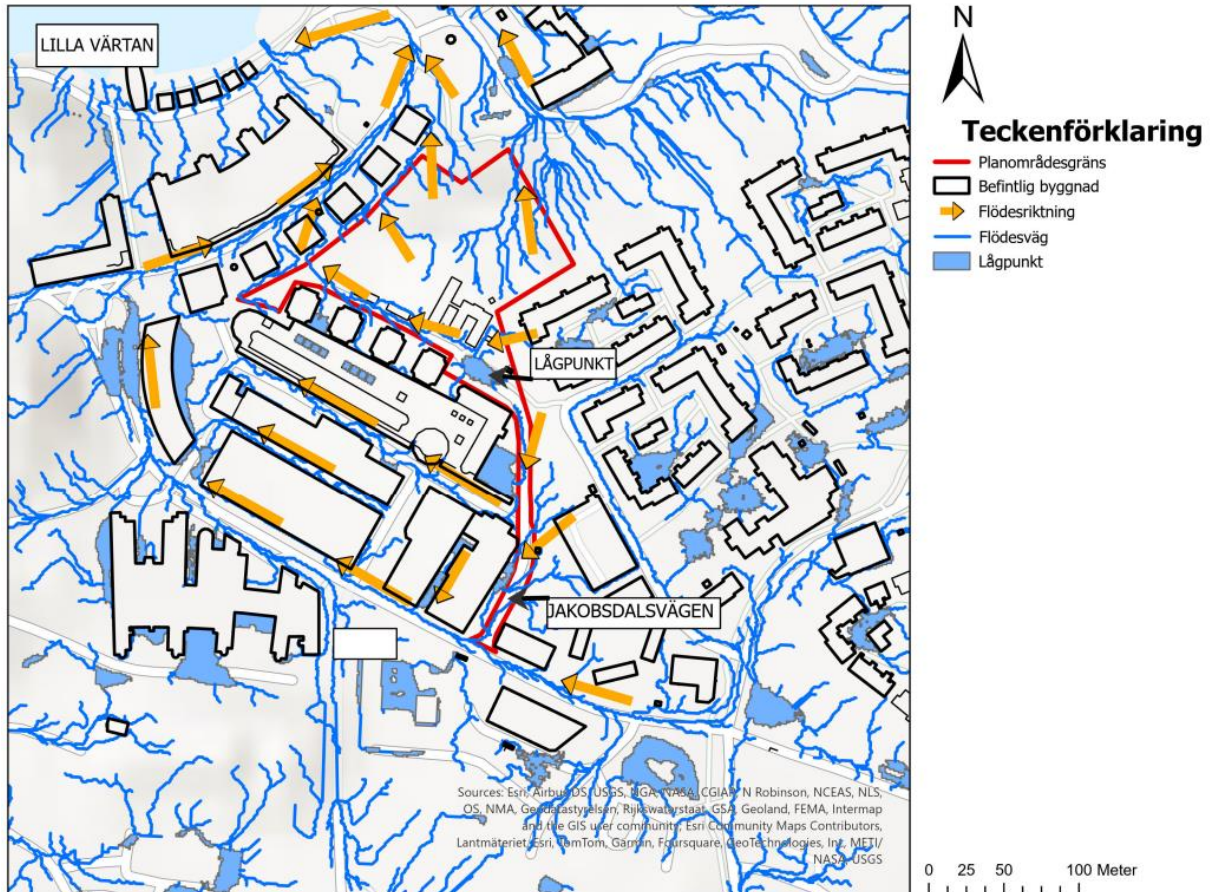


Figur 5-14: Markens som sluttar norrut varierar och består av lågpunkter.

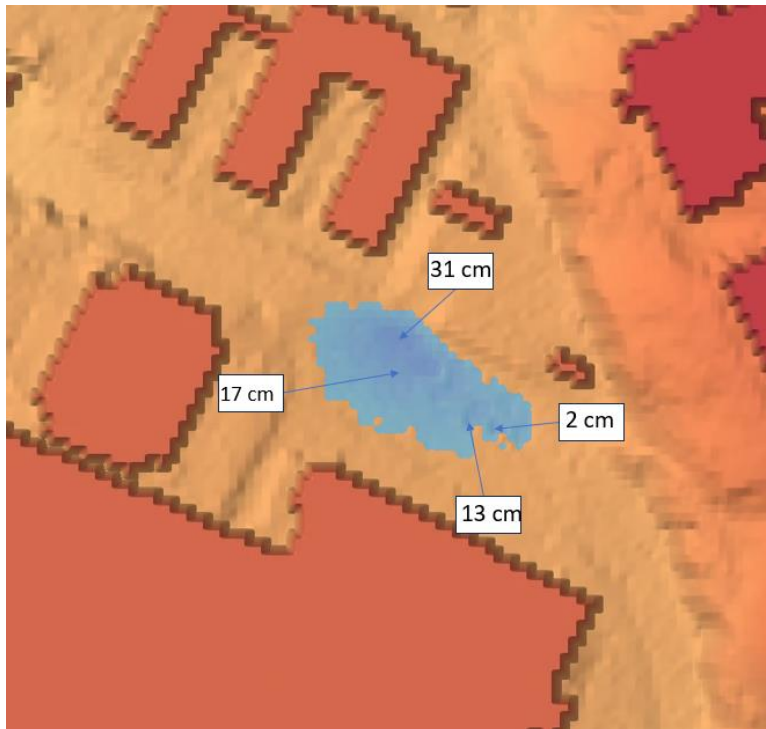
Vid ett skyfall överskrids dagvattensystemets kapacitet, vilket innebär att stora mängder vatten behöver kunna avrinna på ytan. Ett problem är att uppströmsliggande områden norr om planområdet bidrar med ytterligare vattenflöden som transporteras mot planområdet. Dessa vattenflöden förstärker översvämningsrisken, särskilt i de lågpunkter som finns inom området. Det inkommande vattnet rör sig främst från högre belägna områden och leder till en koncentration av vatten i lågpunkterna, vilket ökar risken för marköversvämnningar och kan påverka samhällsviktiga funktioner och byggnader.

Den simulering som utförts i SCALGO Live (2024) visar att vid ett 100-årsregn, med en varaktighet på 6 timmar och en total nederbörd på 10,6 cm, uppstår omfattande vattenansamlingar i lågpunkter

inom planområdet. Simuleringen, som inte tar hänsyn till infiltration eller dagvattenledningar, visar hur stora delar av planområdet påverkas av skyfall, se Figur 5-15. Dessa ansamlingar måste hanteras för att undvika skador på byggnader och infrastruktur. En inzoomning av lågpunkten redovisas i Figur 5-16 där fler vattendjup framgår.



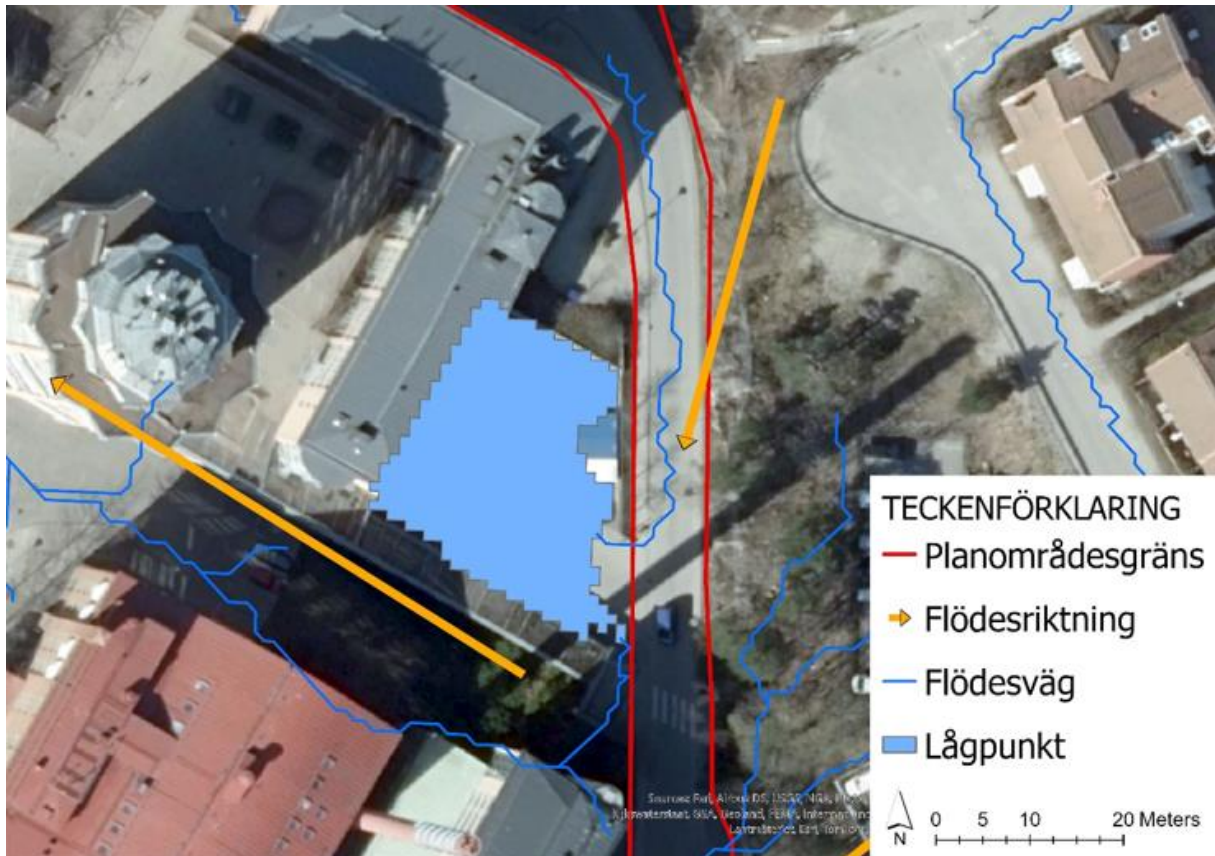
Figur 5-15: Lågpunkter, flödesvägar och -riktning vid ett 100-årsregn för befintlig situation (SCALGO Live, 2024).



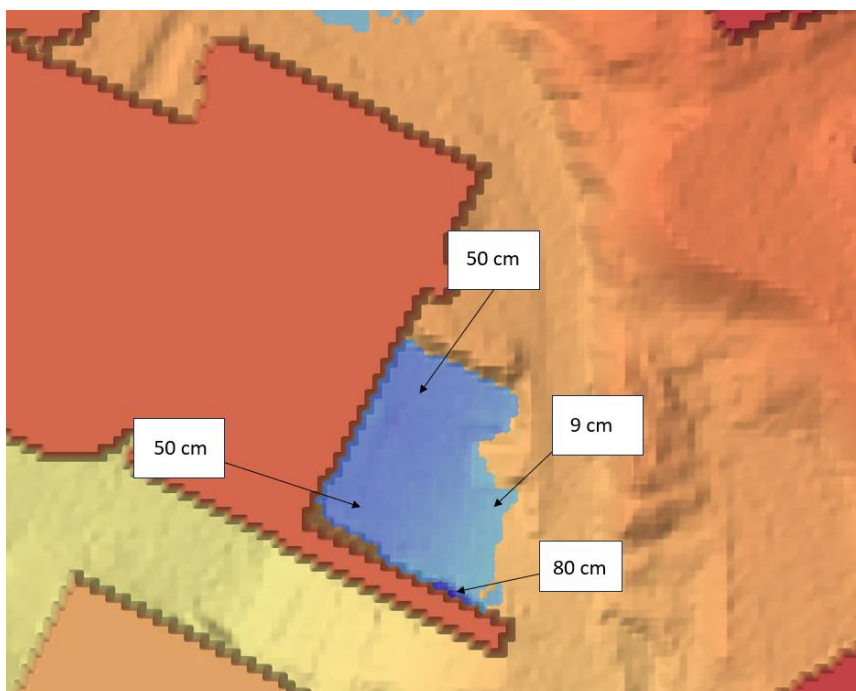
Figur 5-16: Inzoomad karta över lågpunkten och dess variationer på vattendjup. Observera att vattendjupen är ungefärliga (SCALGO Live, 2024).

När skyfallet har passerat och vattenflödena lämnar planområdet, leds dessa främst mot väst och norr. Den norra delen av planområdet avvattnas längs med vägar och når slutligen Lilla Värtan, vilket utgör recipienten för skyfallsvattnet. En kritisk punkt är lågpunkten vid Jakobsdalsvägens norra ände, där en volym på cirka 30 m³ vatten kan samlas, se Figur 5-17. Även om denna lågpunkt avvattnas mot väst, finns en risk för att avrinningen inte är tillräckligt effektiv vid kraftiga skyfall, vilket kan leda till kvarstående översvämningar.

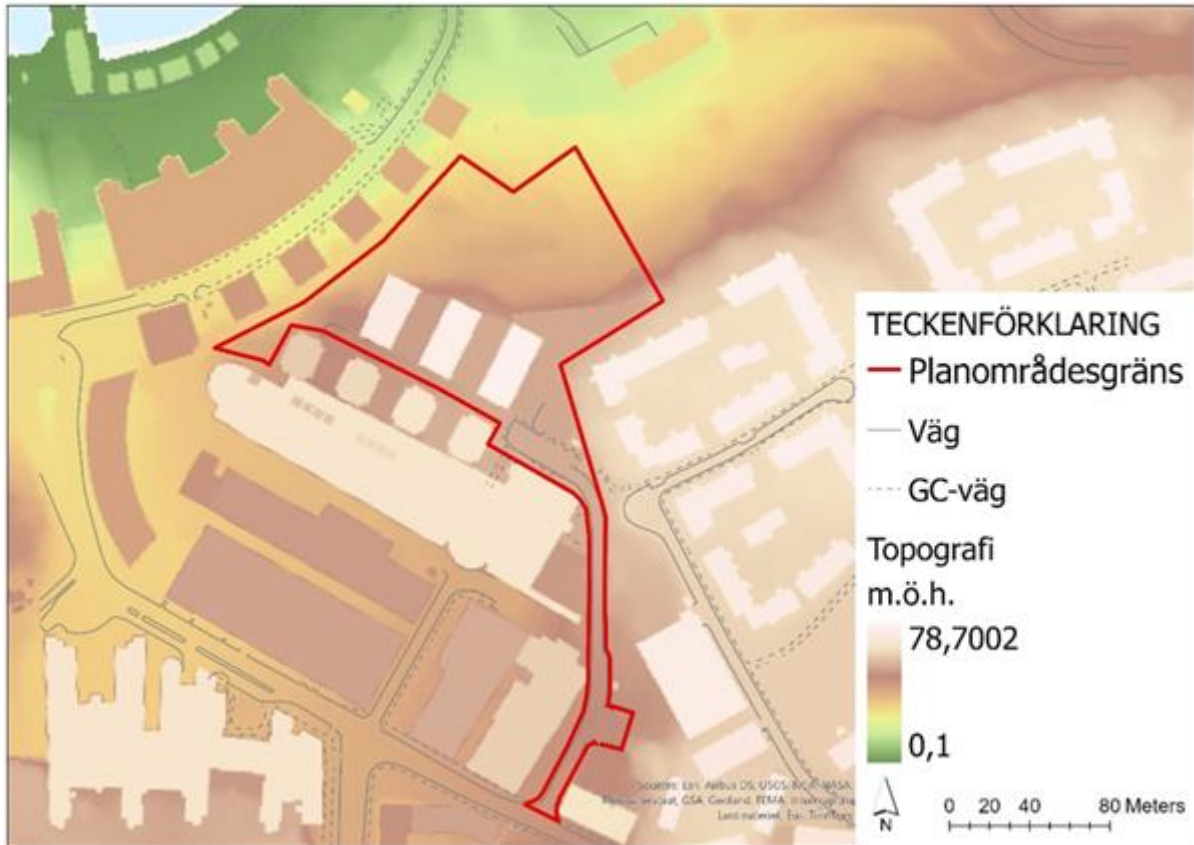
I den södra delen av planområdet avleds vattnet söderut, där det leds vidare längs Lokomobilvägen och Augustendalsvägen, (se Figur 5-15). Skyfallsvattnet från Jakobsdalsvägen rör sig också mot väst och kan skapa problem i områden där det inte finns tillräcklig avrinning, som vid den befintliga byggnaden i västra delen av Jakobsdalsvägen, se Figur 5-17. Här finns kantsten som förhindrar avrinningen längs vägen, dock inte vid infartsvägarna vilket leder till att vatten tränger in mot byggnaden. Inzoomade kartor över vattendjupen visas i Figur 5-18.



Figur 5-17: Stående skyfallsvatten invid byggnad (SCALGO Live, 2024).

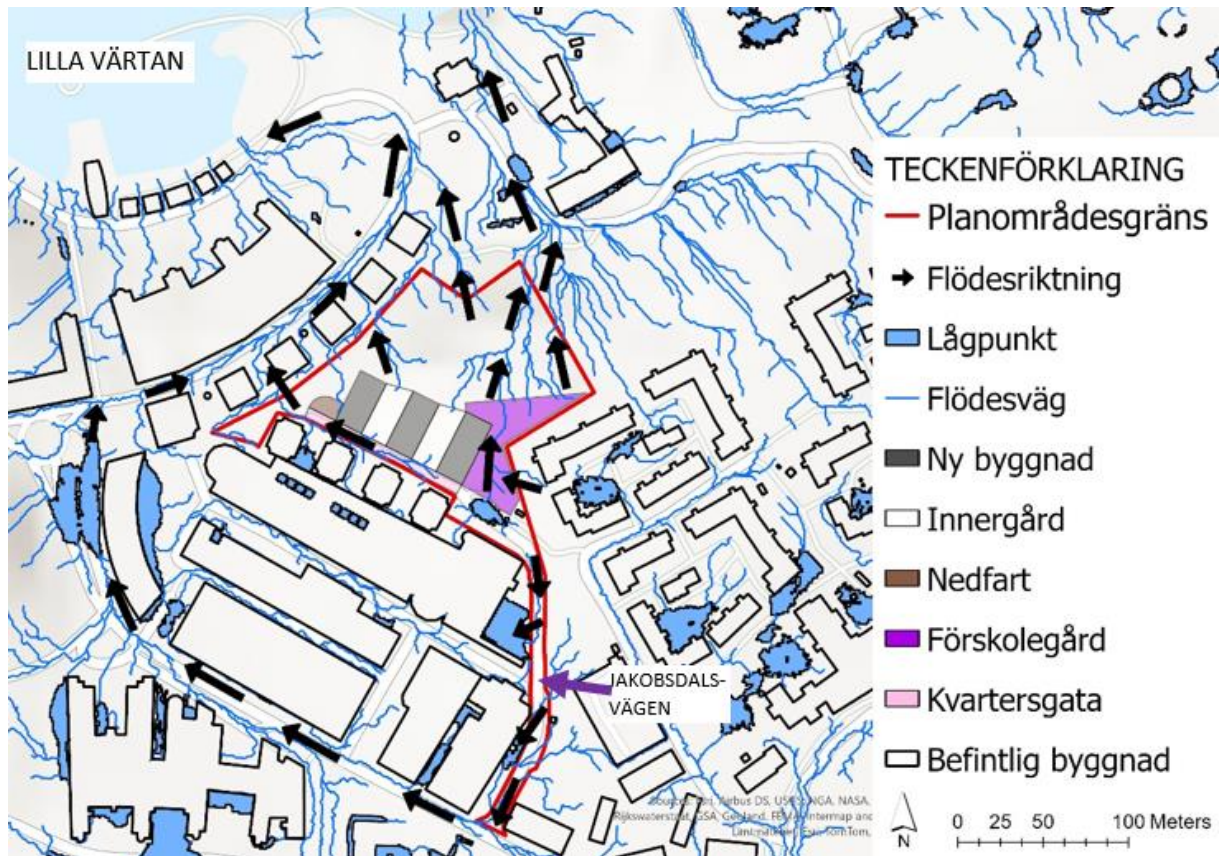


Figur 5-18: Inzoomad karta över lågpunkten och dess variationer på vattendjup. Observera att vattendjupen är ungefärliga (SCALGO Live, 2024).



Figur 5-20: Topografin inom planområdet efter ny höjdsättning (SCALGO Live, 2024).

Efter den ändrade höjdsättningen utfördes en simulering för att visa översvämningssituationen vid ett framtida 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 och med en varaktighet på 6 timmar. Vid simuleringen har hänsyn inte tagits till infiltration eller dagvattenledningsnät. Figur 5-21 visar resultatet av simuleringen. Observera att hus 1–3 är "Ny byggnad" och att all planerad markanvändning har tonats ned för att förtydliga skyfallssituationen vid planerad situation. Det är olämpligt att skyfallsvattnet i lågpunkten vid vändplanen bräddar in mot fastigheten då det kan orsaka skada på byggnad. En inzoomning av lågpunkten redovisas i Figur 5-22 där vattendjup framgår. Enligt verktyget förändras inte vattendjupen vid byggnaden utanför planområdet som redovisades i Figur 5-18.



Figur 5-21: Lågpunkter, flödesvägar och -riktning vid ett 100-årsregn för planerad situation (SCALGO Live, 2024). Observera att planerad markanvändning har tonats ned för att förtydliga skyfallet.



Figur 5-22: Inzoomad karta över lågpunkten och dess variationer på vattendjup. Observera att vattendjupen är ungefärliga och att planerad markanvändning är nedtonad för att illustrera lågpunkten (SCALGO Live, 2024).

Innergårdarnas ytor har fått en total höjd på +52,4 och +50,4 m.ö.h., vilket betyder att ytorna inte lutar åt något håll. Skyfallsanalysen visar att innergårdarnas skyfallsvatten då avrinner både mot norr och söder. Det skyfallsvatten som avrinner söderut mot ny kvartersgata, avrinner därefter västerut mot befintliga byggnader och andra vägar. Skyfallsvattnet avrinner slutligen till Lilla Värtan.

Resultatet av skyfallsanalysen visar att nedfarten till källargaraget avrinner norrut. Området som är belägen norr om nedfarten har befintlig marknivå och är även belägen lägre, vilket medför att inget skyfallsvatten blir stående i nedfarten. Om området norr om nedfarten planeras få ny höjdsättning rekommenderas det att skyfallssituationen ses över på nytt. Detta för att säkra nedfarten och källargaraget mot en framtida översvämning.

Förskolegårdens yta har fått en total höjd på +51,90 m.ö.h. Enligt skyfallsanalysen avrinner skyfallsvattnet norrut mot Lilla Värtan. Det finns flera befintliga lågpunkter i den sluttande marken som finns norr om förskolegården, nya planerade byggnader och innergården. Det innebär att skyfallsvattnet inte kommer att avrinna med en gång längs med den sluttande marken, utan kommer att stanna upp i lågpunkter. Först när lågpunkterna bräddar över avleds skyfallsvattnet vidare norrut, mot Lilla Värtan.

Den lågpunkt som skapas inom Jakobsdalsvägens norra del finns även för planerad situation då området inte fått ny höjdsättning. Då förskolegården fått ny höjdsättning och är lägre belägen gentemot Jakobsdalsvägens norra del, avrinner lågpunkten över förskolegården och därefter vidare norrut. För planerad situation har lågpunkten blivit mindre gentemot befintlig situation och lågpunktens vattendjup har även minskat. Volymen för lågpunkten är vid planerad situation cirka 11 m³ och vattendjupet varierar mellan 1–23 cm. Högsta vattendjup för att utryckningsfordon ska ha fortsatt god framkomlighet är 30 cm. Då lågpunkten på vissa ställen är högre än 20 cm rekommenderas det att området ses över inför fortsatt arbete med planområdet. Om Jakobsdalsvägens norra del fortsatt kommer vara nedsänkt rekommenderas det att en dagvattenbrunn anläggs, som kan avvattna lågpunkten och minska vattendjupet. Detta innebär att skyfallsvattnet då avleds in i dagvattenledningen.

Den södra delen av Jakobsdalsvägen har fortsatt befintlig höjdsättning vilket medför att en del skyfallsvatten avleds och ställer sig mot befintlig byggnad, då kantsten inte finns vid infartsvägen mot byggnaden. Om Jakobsdalsvägens utformning ändras för planerad situation rekommenderas det att detta område ses över. En höjdrygg kan skapas mellan Jakobsdalsvägen och infartsvägen till befintlig byggnad. Detta kan medföra att skyfallsvattnet då avrinner längs med hela Jakobsdalsvägen och därefter väster- och norrut mot Lilla Värtan.

Sammanfattningsvis bedöms det exploaterade planområdet inte medföra någon försämring av nedströmsliggande områden samt byggnader, om man utgår från den höjdsättning som använts vid denna modellering. Om andra ytor inom planområdet får ny höjdsättning rekommenderas det att skyfallssituationen ses över på nytt, för att avleda skyfallsvattnet säkert mot Lilla Värtan.

5.7.3 Höga vattenstånd

Planområdet är beläget högt upp i förhållande till Lilla Värtan och andra vattendrag. Bedömning görs därför att planområdet inte är i riskzon för att översvämmas till följd av förhöjda havsnivåer från närliggande vattendrag.

6 SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER

Utredningen har visat att det är möjligt att fördröja och rena de först 10 mm nederbörd, oavsett dimensionerande flöden eller återkomsttid. Dagvattensystemet bör däremot dimensioneras för att hantera ett 20-årsregn.

Föroreningsbelastningen ökar efter planerad situation jämfört med befintlig situation. Med föreslagna reningsåtgärder minskar föroreningsbelastningen jämfört med befintlig situation. Det visar att MKN för Lilla Värtan inte riskerar att försämrats med föreslagna reningsåtgärder.

Det har inte varit möjligt att beräkna PFOS i utredningen så det går därför inte att se hur eventuell PFOS-mängd påverkar recipienten. AFRY bedömer att planområdet efter exploatering inte kommer att bidra med mer PFOS än vad som eventuellt sker i befintlig situation. Mot bakgrund av att bostäderna och förskolan som planeras inte är den primära källan till PFOS. Vidare har inget förorenat markområde i närheten av planområdet som kan vara källa till PFOS identifierats. Den långväga atmosfäriska depositionen bedöms fortsätta även efter planerad exploatering.

Jakobsdalsvägen har ingen ny höjdsättning i skyfallsmodelleringen som utförts för planerat planområde då kommunen ansvarar för att ta fram en projektering för planerad allmän platsmark avseende Jakobsdalsvägen i samband med planarbete. Detta medför att lågpunkten fortsatt finns inom Jakobsdalsvägens norra del, där lågpunktens vattendjup på vissa ställen är högre än 20 cm. Delar av Jakobsdalsvägens skyfallsvatten avleds även fortsatt mot befintlig byggnad och ställer sig mot byggnadens fasad enligt befintlig modellering. Däremot har SWECO projekterat säker avledning efter vägen. När Jakobsdalsvägens utformning och höjdsättning ändras för planerad situation rekommenderas det att dessa områden studeras vidare för att se över att lågpunkten på vägen samt att skyfallsvatten inte avrinner in mot byggnad som är belägen utanför planområdet. Det är olämpligt att skyfallsvattnet i lågpunkten vid vändplanen bräddar in mot fastigheten då det kan orsaka skada på byggnad. Den del av planområdets norra del som fått ny höjdsättning i modelleringen bedöms inte medföra till någon försämring av nedströmsliggande områden. Om andra ytor inom planområdets norra del får ny höjdsättning rekommenderas det att skyfallssituationen ses över på nytt, för att avleda skyfallsvattnet säkert.

Efter exploatering kommer den allmänna platsmarken att ha ett behov av "VO dagvatten gata" medan kvartersmarken kommer att ha ett behov av "VO dagvatten fastighet".

Vid projekteringskedet är det viktigt att hänsyn tas till höjder när dagvattenåtgärder ska anslutas till dagvattenledningsnätet. I och med den ledningsnätsförnyelse som planeras bör kapaciteten stämmas av med Nacka Vatten och Avfall för att säkerställa att ledningsnätet klarar av dagvattenflödena från planområdet.

Parallellt med denna utredning genomför Tyréns en geoteknisk undersökning. Det är därför viktigt att hänsyn tas till eventuell ras- och skredrisk samt grundvattennivå vid det fortsatta detaljplanarbetet när den geotekniska undersökningen är färdig.

7 REFERENSER

- Länsstyrelsen i Stockholms län. (den 6 maj 2024). *Länsstyrelsen Stockholm*. Hämtat från LstAB Länskarta Stockholms län: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>
- Länsstyrelserna. (den 29 april 2024). *Länsstyrelsernas WebbGIS*. Hämtat från EBH-kartan: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>
- NVOA. (den 11 oktober 2024). *Nacka Vatten och Avfall*. Hämtat från Beslut om nya verksamhetsområden för dagvatten: <https://www.nacka.se/nackavattenavfall/nyheter/2023/09/beslut-om-nya-verksamhetsomraden-for-dagvatten/#begrepp>
- SCALGO Live. (2024). *SCALGO LIVE*. Hämtat från SCALGO: <https://scalgo.com/live/>
- SGU. (den 14 03 2024a). *Sveriges Geologiska Undersökning*. Hämtat från SGU Kartvisare Jordarter 1:1 miljon: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-1-miljon.html>
- SGU. (den 14 mars 2024b). *Sveriges Geologiska Undersökning*. Hämtat från SGU Kartvisare Genomsläpplighet: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html>
- SGU. (den 29 april 2024c). *Sveriges Geologiska Undersökning*. Hämtat från Brunnsarkivet: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html>
- SMHI. (den 03 maj 2024). *www.smhi.se*. Hämtat från Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020: <https://www.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarden-for-perioden-1991-2020-1.167775>
- Solna Stad. (2017). *Strategi för hållbar dagvattenhantering i Solna Stad*. Solna: Solna Stad.
- Stockholm Vatten och Avfall. (den 12 september 2022d). *Skelettjord*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall: https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/subsajter/dagvatten/pdf/skelett_h.pdf
- Stockholm Vatten och Avfall. (den 12 september 2022f). *Nedsänkt växtbädd*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall: <https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/subsajter/dagvatten/pdf/nvb.pdf>
- Stockholm Vatten och Avfall. (2024b). *Svackdike*. Stockholm: Stockholm Vatten och Avfall.
- Stockholms stad. (2021). *Dagvattenhantering - Riktlinjer för dagvattenhantering på allmän platsmark*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall 2023-02-15: https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/riktlinjer_allman-platsmark.pdf
- Stockholms stad. (den 29 april 2024a). *Miljöbarometern Stockholm*. Hämtat från Lilla Värtan: <https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/kustvatten/lilla-vartan/lilla-vartan/>

Stockholms stad. (den 31 maj 2024b). *Miljöbarometern*. Hämtat från PFOS i ytvatten:
<https://miljobarometern.stockholm.se/miljogifter/hogfluorerade-amnen/pfos-i-ytvatten/l%C3%A5ngsj%C3%B6n/>

Svenskt Vatten Utveckling. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Bromma: Svenskt Vatten AB.

VISS. (den 29 april 2024). *Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från VISS :
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA46408217>

BILAGA 1

Redovisning över dagvattenbrunnar för Jakobsdalsvägen. Kartan är framtagen av Nacka vatten och avfall och framtagen 2023-02-14.

