

Granskningshandling- DAGVATTENUTREDNING Järla Stationsområde - Norr

2022-02-15



Utförd av:

GEOSIGMA
PART OF REJLERS

SAMMANFATTNING	3
1 INLEDNING	4
1.1 BAKGRUND OCH SYFTE	4
1.2 UPPDRAGET	5
2 FÖRUTSÄTTNINGAR	5
2.1 UNDERLAG	5
2.2 EVENTUELLA TIDIGARE UTREDNINGAR	5
2.3 DAGVATTENHANTERING I NACKA	5
2.3.1 <i>Vattendirektivet & Nackas lokala miljömål</i>	5
2.3.2 <i>Nackas dagvattenstrategi</i>	6
2.3.3 <i>Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats</i>	6
2.3.4 <i>Dimensionering</i>	7
2.3.5 <i>Grönytefaktor – Nacka stad</i>	7
2.4 OMRÅDESBESKRIVNING	7
2.4.1 <i>Avrinningsområdet</i>	8
2.4.2 <i>Befintlig dagvattenhantering</i>	11
2.4.3 <i>Mark- och grundvattenförhållanden</i>	12
2.5 RECIPIENT	13
3 PLANERAD EXPLOATERING	14
3.1 ALLMÄN PLATSMARK	14
3.2 KVARTERSMARK	15
4 BERÄKNINGAR	16
4.1 MARKANVÄNDNING	16
4.1.1 <i>Allmän platsmark</i>	16
4.1.2 <i>Kvartersmark</i>	17
4.2 FLÖDEN	18
4.2.1 <i>Allmän platsmark</i>	18
4.2.2 <i>Kvartersmark</i>	19
4.3 MAGASINSVOLYMER	19
4.3.1 <i>Allmän platsmark</i>	19
4.3.2 <i>Kvartersmark</i>	20
4.4 FÖRORENINGAR	20
4.4.1 <i>Osäkerheter i föroreningsberäkningarna</i>	22
5 FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING	23
5.1 ÅTGÄRDER PÅ ALLMÄN PLATS	23
5.2 ÅTGÄRDER PÅ KVARTERSMARK	26
5.3 SKYFALLSHANTERING	27
5.3.1 <i>Skyfallsanalys</i>	28
5.3.2 <i>Värmdövägen efter utbyggnad</i>	30
5.4 FÖRSLAG PLANBESTÄMMELSER OCH PLANFÖRESKRIFTER	30
5.5 VERKSAMHETSOMRÅDE FÖR DAGVATTEN	30
6 SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER	31
7 REFERENSER	31

SAMMANFATTNING

Geosigma har på uppdrag av Nacka kommun utfört en dagvattenutredning för ett planområde i centrala Nacka som är en utav tre detaljplaner som ingår i projektet "Järla stationsområde". Inom aktuellt planområde planeras bland annat för tunnelbanestation, verksamhetsytor och bostäder.

Den befintliga markanvändningen utgörs av hårdgjorda ytor, grönområden, en mindre restaurangbyggnad samt en kontorsbyggnad.

För att skapa en fungerande dagvattenhantering med en minskad belastning både på befintligt dagvattensystem och på recipienten, efter planerade förändringar av planområdet, föreslås följande huvudsakliga åtgärder:

- Dagvatten inom den allmänna platsmarken leds främst till skelettjordar (med eventuella överliggande växtbäddar) för rening, fördröjning och infiltration.
- Från kvartersmarken inom området föreslås att dagvatten fördröjs via gröna tak/växtbäddar som sedan kopplas på dagvattennätet.
- Höjdsättning av planerad bebyggelse utförs så att vatten rinner bort från byggnader och mot de föreslagna dagvattenanläggningarna och den allmänna platsmarken.
- I händelse av extremregn, då skelettjordens magasin är helt fylld och när bräddavloppen och efterföljande dagvattenledningar inte har tillräcklig kapacitet, leds överskottsvatten istället över den allmänna platsmarken via Kyrkstigen mot Värmdövägen.
- För att skydda infarter till garage och uppgångar för tunnelbanor planeras murar och förändrade markhöjder inom planområdet för att leda bort vatten vid extremregn.

Idag renas och fördröjs dagvatten genom naturlig infiltration inom området alternativt leds vattnet direkt via hårdgjorda ytor till befintligt dagvattennät. Den planerade exploateringen kommer att medföra en ökad andel hårdgjorda ytor och därmed även ökat flöde och föroreningsbelastning från området.

Med de föreslagna dagvattenanläggningarna så kommer den totala fördröjda regnvolymin inom den allmänna platsmarken att uppgå till 103 m³ och för kvartersmarken till 42 m³. Detta motsvarar fördröjning av ca. 10 mm regn med en viss marginal. Eftersom dagvattensystemet inom planområdet inte dimensioneras för ett skyfall innebär det att vattnet ska kunna ledas bort från området i händelse av ett sådant. Sekundär avrinning rekommenderas ske via Kyrkstigen i sydvästlig riktning och ut mot Värmdövägen som avgränsar området i söder. För att skydda tunnelbaneentréer ska marken höjdsättas så att ytavrinningen sker bort från entréerna och mot det omgivande gaturummet.

Föroreningsberäkningarna indikerar att föroreningsmängderna som lämnar området efter planerad exploatering ökar för vissa studerade ämnen om inga reningsåtgärder för dagvattnet implementeras. Genom att möjliggöra för gröna dagvattenlösningar inom området, i samband med exploateringen, är det dock möjligt att rena dagvattnet så att föroreningsbelastningen minskar jämfört med den befintliga situationen. Beräkningarna visar att transporten av samtliga studerade ämnen minskar i jämförelse med dagens situation i fallet att föreslagna dagvattenåtgärder implementeras.

Exploateringen bedöms därför inte innebära någon ökad risk för att recipienten ska försämrats med avseende på dess miljö kvalitetsnormer (MKN).

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND OCH SYFTE

Inom fastigheterna Sicklaön 361:1 och del av Sicklaön 40:11, 133:1 och 40:25 på Sicklaön i Nacka kommun planeras ett nytt bostadsområde med tunnelbanestation kallat "Järla stationsområde", se Figur 1-1. Planområdet utgör ett av tre nya detaljplaneområden som innefattas av stadsbyggnadsprojektet.



Figur 1-1 Översiktsbild över planområdet (markerat med gul linje), bild hämtad från Eniro (2020) med pålagd Grundkarta från Nacka kommun (2020).

Idag utgörs området av en kontorslokal, restaurangbyggnad, hårdgjorda ytor, vägar samt ett upphöjt grönområde i öst. Den nya planerade markanvändningen omfattar cirka 400 nya bostäder och knappt 1100 kvm verksamhetsyta.

Föreliggande dagvattenutredning syftar till att utreda vilka förändringar den planerade exploateringen kan ha på dagvattenbildningen, samt att bedöma förutsättningarna för omhändertagande av dagvatten. Bedömningen grundar sig främst på de lokala markförhållandena och den planerade bebyggelsen.

Uppdraget syftar även till att dimensionera anläggningar för flödesutjämning och rening av dagvattnet för att reducera flödestoppar och samtidigt rena dagvattnet. Utredningen ska inkludera hur skyfall upp till 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 ska avledas så att skada inte uppstår, varken i eller utanför området. Innehållet i dagvattenutredningen styrs av Nacka kommuns dagvattenstrategi och riktlinjer.

1.2 UPPDRAGET

Geosigma AB har av Nacka kommun fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning för den allmänna platsmarken som omger den nya planerade kvartersmarken inom området. I föreliggande rapport sammanställs och sammanfattas även utredningen för kvartersmarken inom området, upprättad av WSP, 2020. Dagvattenutredningen beskriver hur detaljplanens genomförande kommer att påverka dagvattenflödena och hur dagvatten kan hanteras i enlighet med Nackas dagvattenstrategi.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

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

2.1 UNDERLAG

- *Planbeskrivning för samråd*
- *Illustrationsplan för planerad exploatering*
- *Grundkarta/primärkarta med områdets marknivåer*
- *Plangräns*
- *Kommunens övergripande skyfallsanalys*
- *Nacka kommuns styrdokument som gäller dagvattenhantering*
- *Mall för dagvattenutredning*
- *Tidigare miljötekniska utredningar*
- *Planerat ledningsnät*
- *Befintliga dagvattenledningar*
- *Utformning och gestaltning av allmän plats*

Ett platsbesök utfördes 2020-11-20 av handläggare. Området dokumenterades med foton och en översiktlig inventering av befintliga avrinningsvägar utfördes.

2.2 EVENTUELLA TIDIGARE UTREDNINGAR

En dagvattenutredning har uppförts för kvartersmark inom området av WSP (2021) och denna utgör bilaga till föreliggande utredning. Föreliggande rapport kommer att hänvisa till vissa delar av WSP:s utredning.

2.3 DAGVATTENHANTERING I NACKA

Nedan redovisas kortfattat vilka miljömål och styrdokument som påverkar dagvattenhanteringen i Nacka kommun.

2.3.1 Vattendirektivet & Nackas lokala miljömål

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

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

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

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.

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.

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 än 10 mm kan bräddas direkt till dagvattenledning
- Upprätta skötselplan och egenkontrollprogram för LOD-anläggningarna.
- Avled extrema regn ytligt.

2.3.4 Dimensionering

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

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

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.

2.3.5 Grönytefaktor – Nacka stad

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

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

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

2.4 OMRÅDESBESKRIVNING

Planområdet ligger i centrala Nacka cirka 50 meter norr om Saltjö-Järla station och avgränsas av Värmdövägen i söder och av Kyrkstigen respektive Birkavägen i norr. Väster om planområdet finns Nacka kyrkas kyrkogård och i öst utbreder sig Järlaleden. Den totala ytan för detaljplaneområdet är ca 16 000 kvadratmeter.

Föreliggande rapport utreder dagvattenhanteringen inom den allmänna platsmarken, som omsluter kvartersmarken inom planområdet. En separat dagvattenutredning har upprättats av WSP (2021) för kvartersmarken och som sammanfattas tillsammans med resultatet för denna utredning.

Området utgörs till stor del av hårdgjorda ytor i form av asfalterade vägar och parkeringsplatser i anslutning till kontorslokal och restaurangbyggnad. Det finns en slänt mellan Kyrkstigen och parkeringsytan invid befintliga byggnader och en upphöjd kulle i östra delen av planområdet som utgör de största grönyterna inom aktuellt område. I slänten finns ekar som är 100-300 år gamla och som planeras bevaras. Se befintlig markanvändning i Figur 2-1.

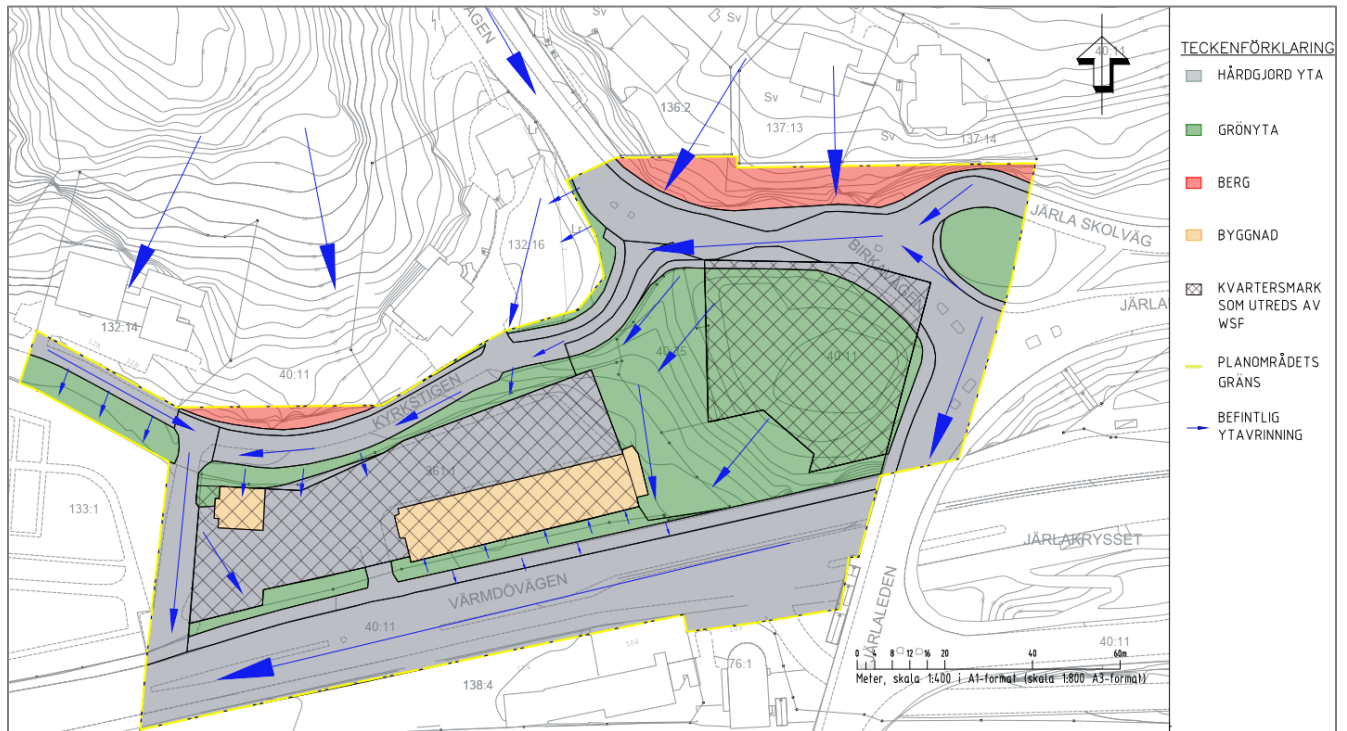


Figur 2-1 Befintlig markanvändning inom planområdet.

En miljöteknisk undersökning inom området (Orbicon, 2016) visade på förhöjda halter bly och PCB i fyllnadsmaterial under den hårdgjorda parkeringsytan. Enligt teknisk förstudie (SWECO, 2018) har det påvisats att det förekommer PAH:er och metaller som överskrider KM i området. Det finns även en provpunkt där PAH-H överskrider MKM. På fastigheten där kontorsbyggnaden står, har drivmedel hanterats men ingen förhöjd halt petroleumämnen påträffades i grundvattnet och ingen ytterligare potentiellt förorenande verksamhet kan påvisas (VISS, 2020).

2.4.1 Avrinningsområdet

Den övergripande ytavrinningen för dagvatten inom området leds mot sydväst längs med Kyrkstigen. Planområdet är mycket kuperat med stora höjdskillnader från norr ned mot söder. Där befintliga byggnader finns och en del av de nya byggnaderna planeras är området flackt med en mindre lutning ned mot Värmdövågen i söder, se Figur 2-2.



Figur 2-2 Befintlig ytavrinning inom området.

Närmaste recipient, Järilasjön, är belägen cirka 350 meter söder om detaljplaneområdet. Ytterligare information om recipienten redovisas i avsnitt 2.5.

Under ett platsbesök (2020-11-20) kunde flera mindre lokala lågpunkter konstateras där vatten ansamlas, främst strax söder om restaurangbyggnaden i nära anslutning till Värmdövägen. Se Figur 2-3.



Figur 2-3 Bild tagen mot sydost och Värmdövägen (2020-11-20).

En översiktlig lågpunktskartering har utförts med plattformen Scalgo LIVE. Med hjälp av högupplöst höjddata kan områdets befintliga lågpunkter identifieras. "Flash flood map"-funktionen i Scalgo identifierar vilken del av varje lågpunkt som befinner sig under vatten efter en viss regnmängd. Modellen visar med andra ord hur mycket regn som måste falla innan en viss plats i terrängen står under vatten.

Generellt visar metoden som använts en större utbredning av instängda områden än vad en hydraulisk modell över samma område skulle visa. Detta beror på att metodiken enbart visar områden från vilka vatten som ansamlas på marken inte kan avledas ytledes. Generellt gäller att ju fler hårdgjorda ytor och reglerade dagvattensystem, desto sämre stämmer lågpunktskartan in.

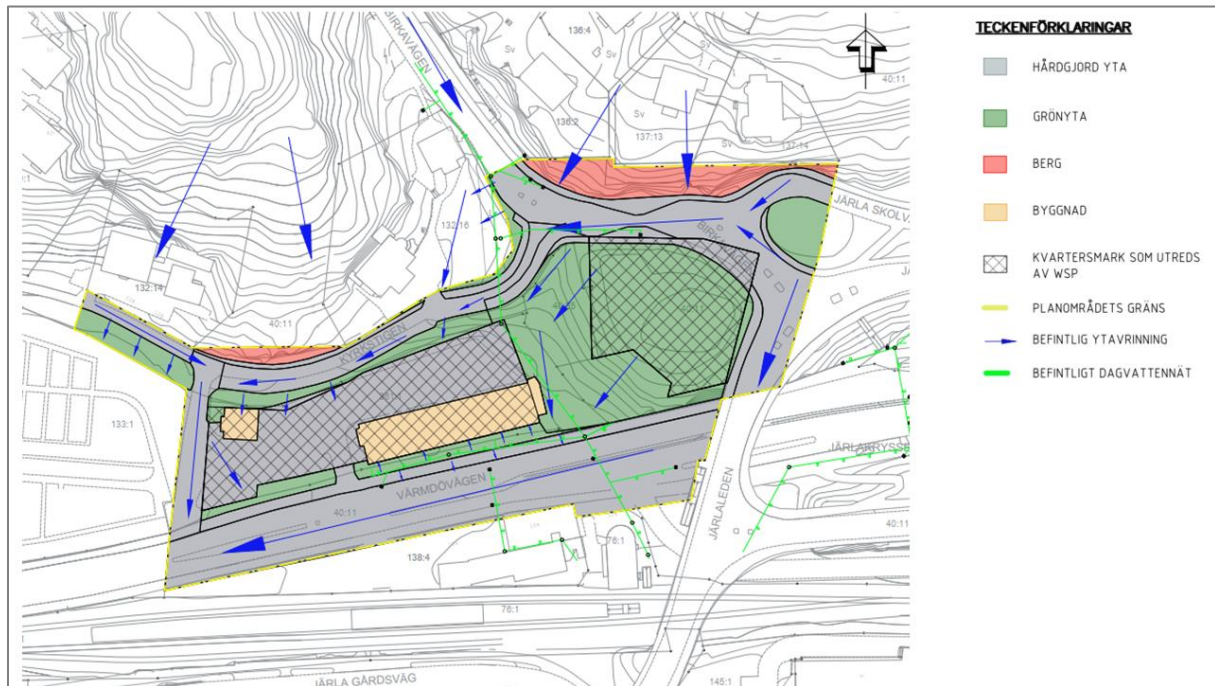
I denna analys (Scalgo) undersöktes lågpunkter i samband med ett skyfall, som enligt SMHI:s definition innebär minst 50 mm regn (SMHI 2017), se Figur 2-4. Modellen tar inte hänsyn till exempelvis infiltrationskapacitet (dvs avrinningskoefficienten = 1 för all mark) eller avrinning via eventuellt ledningsnät. Simulerade lågpunkter kunde även noteras vid platsbesök.



Figur 2-4 Karta som visar lågpunkter inom området (streckade ytor) samt avrinningsvägar (blå linjer). Planområdet är ungefärligt markerat med svart linje.

2.4.2 Befintlig dagvattenhantering

Idag renas och fördröjs dagvatten genom naturlig infiltration inom området alternativt leds direkt via hårdgjorda ytor till befintligt dagvattennät, se Figur 2-5. Strax norr om planområdet finns kraftigt kuperade områden vilket påverkar mängden dagvatten till ledningsnätet.



Figur 2-5 Befintlig ytavrinning och dagvattennät inom området.

2.4.3 Mark- och grundvattenförhållanden

Enligt SGU:s kartvisare (2021) så utgörs jordarterna inom planområdet av fyllnadsmaterial som överlagrar postglacial lera. Berg i dagen förekommer norr om Kyrkstigen och inom den upphöjda grönytan i områdets östra del samt norr om Birkavägen. Vid platsbesök observerades att det förekommer många branta bergsvägg i norra delen av området. För en översiktlig bild av jordartsförhållandena se Figur 2-6 nedan.



Figur 2-6 Jordartskarta hämtad från SGU:s kartvisare, 2021. Planområdets ungefärliga läge är markerat med svart.

Berg och lera har låga infiltrationsmöjligheter medan fyllnadsmaterial, beroende på typ av material, kan ha högre infiltrationskapacitet. I tidigare utförd miljöteknisk undersökning (Orbicon, 2016) konstaterades att fyllnadsmaterialet främst bestod av stenig grusig sand, ibland med inslag av lera och tegel ned till maximalt 2 meter under markytan.

Det finns inget skyddsobjekt i direkt anslutning till planområdet. Inget vattenskyddsområde eller naturreservat som området avrinner till.

2.5 RECIPIENT

Recipienten för utredningsområdet är Järlasjön (SE657807-163399). I VISS, 2022, klassas Järlasjöns ekologiska status som måttlig och vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status. Utslagsgivande faktor för ekologisk status i Järlasjön är övergödning och för den kemiska statusen halter av kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE) som överskrider aktuella gränsvärden. De förhöjda halterna orsakas av långväga atmosfärisk deposition. Bortsett från dessa så kallade "överallt överskridande ämnen" så bedöms vattenförekomsten att ha god kemisk status.

Kvalitetskravet för Järlasjön år 2027 är god ekologisk status och för att nå det målet krävs att utsläppsbehandlande åtgärder ska sättas in så snart som möjligt. Den kemiska statusen uppnår ej god men förväntas uppnå god kemisk status med mindre stränga krav för bromerade difenyletrar och kvicksilver.

Tabell 2-1 Sammanställning av status och miljö kvalitetsnormer för recipienten Järlasjön.

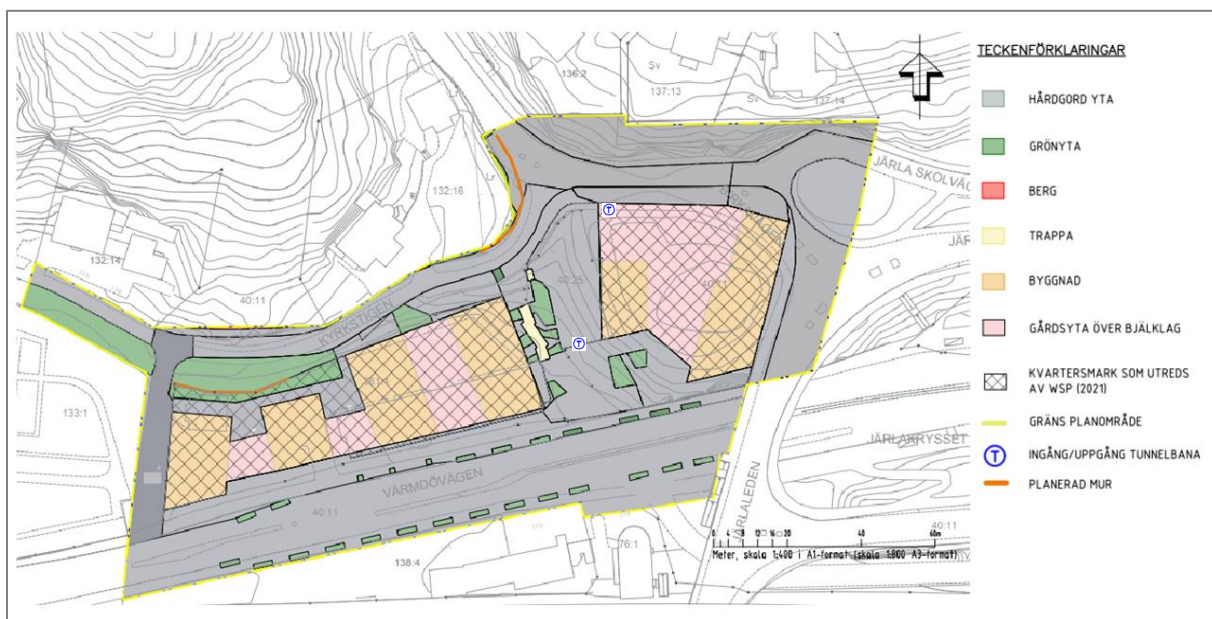
Vattenförekomst	Ekologisk status och potential		Kemisk ytvattenstatus	
	Status	Kvalitetskrav 2027	Status	Kvalitetskrav 2027
Järlasjön	Måttlig	God	Uppnår ej god status	God

3 PLANERAD EXPLOATERING

Planområdet ska bli en tät stadsmiljö runt en kommande tunnelbanestation (tunnelbanestationens in- och uppgångar redovisas i ritningar i kommande avsnitt). Totalt möjliggörs ca 400 bostäder och knappt 1100 kvadratmeter verksamhetsyta i bottenplan.

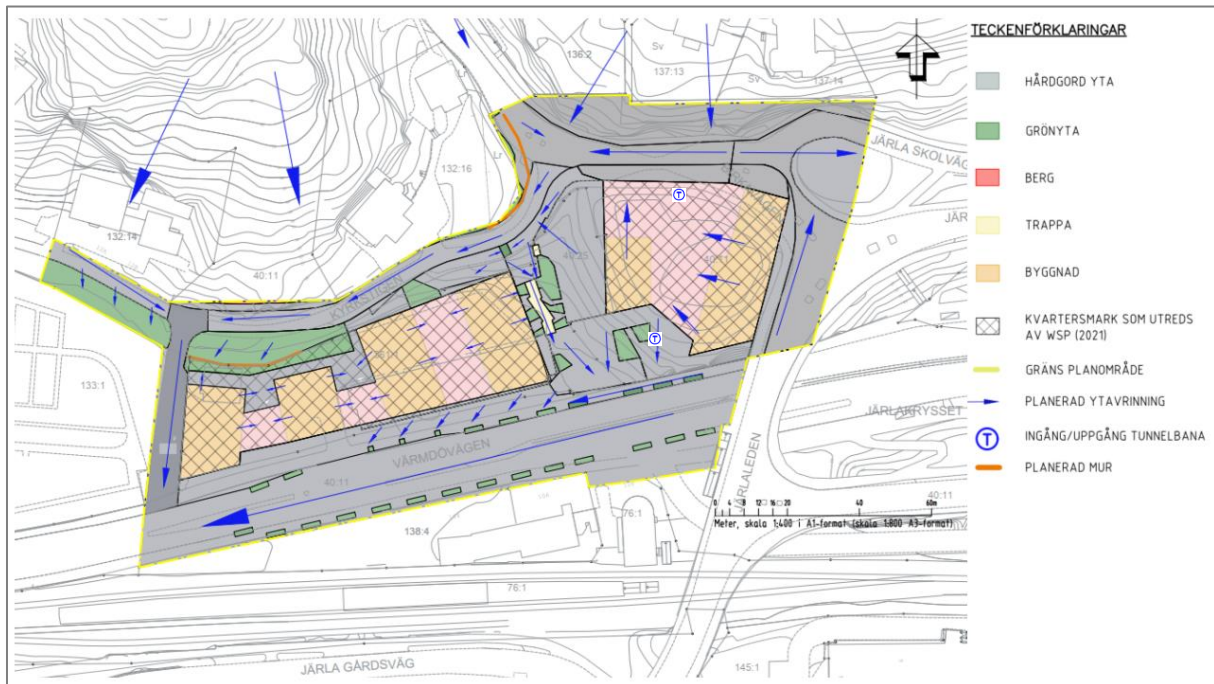
3.1 ALLMÄN PLATSMARK

Planerad exploatering för den allmänna platsmarken innebär en ökad andel hårdgjord yta inom planområdet. En torgyta ska ersätta befintlig naturmark i den östra delen av området. I Figur 3-1 redovisas den planerade markanvändningen för hela planområdet.



Figur 3-1 Planerad markanvändning inom planområdet.

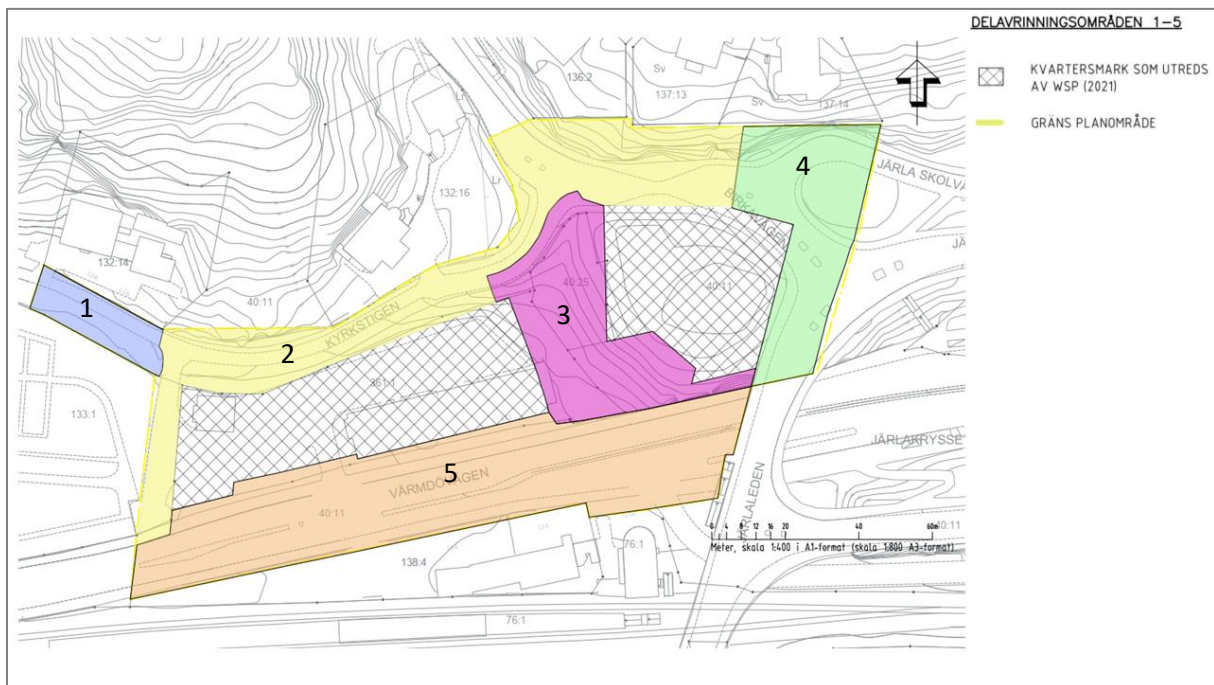
Höjdsättningen planeras förändras för vägar vilket kommer påverka ytavrinningen inom planområdet. Se Figur 3-2 där den uppskattade planerade ytavrinningen redovisas. För att skydda bebyggelse, garageinfarter och tunnelbanans in- och uppgångar planeras murar och höjdsättning av vägar så att dagvatten leds vidare mot Kyrkstigen och Värmdövägen. Sekundära avrinningsvägar i samband med skyfall redovisas i avsnitt 5.3.



Figur 3-2 Uppskattad planerad ytavrinning inom området.

Den allmänna platsmarken har uppdelats i delavrinningsområden (1-5), se Figur 3-3.

Delavrinningsområdenas gränser baseras på den planerade ytavrinningen (Figur 3-2) inom området.



Figur 3-3 Delavrinningsområden för den allmänna platsmarken (1-5).

3.2 KVARTERSMARK

För kvartersmarken planeras huskroppar inom det västra och det östra kvarteret. Kvarteren kommer att bebyggas med huskroppar samt gårdagar över bjälklag, se Figur 3-4 (WSP, 2021).



Figur 3-4 Planerad bebyggelse hämtad från WSP:s dagvattenutredning för kvartermarken inom planområdet (2021).

Detta innebär att i det västra området ersätts tidigare bebyggelse och hårdgjorda ytor med en huskropp samt gårdsyta medan en större huskropp i öster ersätter det befintliga skogs- och grönområdet.

4 BERÄKNINGAR

4.1 MARKANVÄNDNING

4.1.1 Allmän platsmark

De markanvändningskategorier som användes vid flödes och volymsberäkningarna med tillhörande avrinningskoefficienter presenteras nedan. I dagsläget utgörs markanvändningen av hårdgjorda ytor så som vägar och trottoarer samt grönområden. Inom planområdets gränser finns även berg i dagen. En översikt av den befintliga markanvändningen är presenterad i Tabell 4-1.

Tabell 4-1 Befintlig markanvändning inom allmän plats inom planområdet. Observera att angivna värden är avrundade.

Markanvändning	φ ¹⁾	Delområde 1 (ha)	Delområde 2 (ha)	Delområde 3 (ha)	Delområde 4 (ha)	Delområde 5 (ha)	Total area (ha)
Hårdgjord yta/asfalt	0,8	0,02	0,21	0,02	0,12	0,37	0,82
Grönyta	0,1	0,03	0,05	0,16	0,03	0,04	0,31
Berg	0,8	-	0,07	-	0,02	-	0,09
Summa area		0,05	0,33	0,17	0,17	0,41	1,13
Summa reducerad area		0,02	0,23	0,03	0,11	0,30	0,69

¹⁾Avrinningskoefficient

Den planerade markanvändningen utgörs av hårdgjorda ytor, grönytor och en ny torgyta med trappa. Den största skillnaden mellan den befintliga och planerade ytan är höjdsättningen och en ökad andel av hårdgjorda ytor samt en total minskning av gröna ytor.

En översikt av den planerade markanvändningen är presenterad i Tabell 4-2.

Tabell 4-2 Planerad markanvändning inom allmän platsmark inom planområdet. Observera att angivna värden är avrundade.

Markanvändning	φ ¹⁾	Delområde 1 (ha)	Delområde 2 (ha)	Delområde 3 (ha)	Delområde 4 (ha)	Delområde 5 (ha)	Total area (ha)
Hårdgjord yta/asfalt	0,8	0,02	0,28	0,16	0,17	0,31	0,94
Grönyta	0,1	0,03	0,05	0,02	-	0,02	0,12
Berg	0,8	-	0,002	-	-	-	0,002
Summa area		0,05	0,33	0,17	0,17	0,41	1,13
Summa reducerad area		0,02	0,23	0,13	0,14	0,32	0,84

¹⁾Avrinningskoefficient

4.1.2 Kvartersmark

I WSP:s Bilaga till Dagvattenutredning (2021), har markanvändningen för det västra och östra kvarteret delats upp i "Hårdgjord area" och "Grön area". Den totala arean uppgår 0,46 hektar och den summerade reducerade arean (m³/år) beräknas 0,34 hektar, se Tabell 4-3 och Tabell 4-4 nedan.

Tabell 4-3 Planerad markanvändning inom östra kvarteret, tabell hämtad från WSP:s bilaga till Dagvattenutredning 2021 benämnd Tabell 3.

Delområde inom östra kvarteret	Hårdgjord area (m ²)	Reducerad hårdgjord area (m ²)	Grön area (m ²)	Reducerad grön area (m ²)	Erforderlig volym (m ³)*	Erforderlig volym per grön area (m ³ /m ²)
Del 1	410	369	90	18	3,87	0,043
Del 2	1 090	981	330	66	10,47	0,032

* Reducerad area (m²) x 0,01 (m) = erforderlig volym (m³)

Tabell 4-4 Planerad markanvändning inom västra kvarteret, tabell hämtad från WSP:s bilaga till Dagvattenutredning 2021 benämnd Tabell 4.

Delområde inom västra kvarteret	Hård. area (m ²)	Red. hård. area (m ²)	Grön area (m ²)	Red. grön area (m ²)	Erf. volym (m ³) [*]	Erf. volym per grön area (m ³ /m ²)
Del 3, till gård på bjälklag	300	270	45	9	2,79	0,062
Del 3, till markplan	290	261	15	3	2,64	0,176
Del 3, till regnbädd	200	180	0	0	1,80	-
Del 4, till gård på bjälklag	315	284	45	9	2,93	0,065
Del 4, till markplan	280	252	15	3	2,55	0,170
Del 5, till gård på bjälklag	675	608	200	40	12,95**	0,064
Del 6, direkt till ledningsnät	250	225	0	0	2,25	-

* Reducerad area (m²) x 0,01 (m) = erforderlig volym (m³)

**Reducerad area (m²) x 0,02 (m) = erforderlig volym (m³)

4.2 FLÖDEN

4.2.1 Allmän platsmark

I föreliggande utredning har en återkomsttid på 30 år använts vid flödesberäkningar i enlighet med Svenskt Vattens riktlinjer i publikationen P110, tabell 2.1. Området anses vara beläget i centrala Nacka och eftersom det kommer bli ett stationsområde anses området bli "Centrum- och affärsområde".

Rinntiden för samtliga delavrinningsområdet är satt till 10 minuter för flöden som inte hanteras med dagvattenlösningar (befintlig och planerad situation). För att fylla dagvattenlösningarna (situationen "Planerad med åtgärder") adderas 5 minuter till flödesberäkningarna enligt Dahlströms diagram för regnintensiteter (Svenskt Vatten 2016). Regnintensiteten för ett 30-årsregn med rinntid på 10 minuter är 328 l/(s *ha) och för ett 30-årsregn med rinntid på 15 minuter 259,5 l/(s*ha).

Flödena har beräknats för tre scenarion: Befintlig markanvändning, planerad markanvändning samt planerad markanvändning med dagvattenåtgärder. För de två sistnämnda scenariona har en klimatfaktor på 1,25 använts för att inkludera flödesökning som är en konsekvens av klimatförändringen. Dessa är sammanfattade i Tabell 4-5. Beräkningarna visar att det väntas en flödesökning efter exploatering. Om den föreslagna dagvattenhanteringen tillämpas, väntas en flödesökning inom samtliga delområden förutom delavrinningsområde 1 och 2. Den förväntade flödesökningen beror, förutom på den tillämpade klimatfaktorn, på den ökade andelen hårdgjorda ytor inom utredningsområdet. Allt dagvatten kommer troligtvis inte att nå planerade dagvattenlösningar till följd av placering av anslutningspunkter (Nacka kommun, 2021). Det är därför värt att notera de dimensionerande dagvattenflödena vid planerad markanvändning utan fördröjningsåtgärder vid dimensionering av framtida dagvattenledningar, alternativt skapa god säkerhetsmarginal om de planerade dagvattenflöden med fördröjningsåtgärder utgör utgångspunkten vid dimensionering av framtida ledningsnätet.

Tabell 4-5 Dimensionerande dagvattenflöden från den allmänna platsmarken vid ett 30-årsregn för befintlig och planerad markanvändning samt för planerad markanvändning inklusive föreslagna dagvattenlösningar.

Markanvändning	Delområde 1 (l/s)	Delområde 2 (l/s)	Delområde 3 (l/s)	Delområde 4 (l/s)	Delområde 5 (l/s)	Total Q _{dim} (l/s)
Befintlig	5,4	75,1	10,7	36,5	98,5	226
Planerad	6,8	93,9	53,3	55,4	129,4	339
Planerad med åtgärd	5,4	74,3	42	43,8	102,4	268

4.2.2 Kvartersmark

WSP (2021) har beräknat flöden för kvartersmarken vid 30-årsregn (l/s) med en klimatfaktor på 1,25 för de framtida situationerna (Tabell 4-6).

Tabell 4-6 Dimensionerande dagvattenflöden från planområdet vid ett 30-årsregn för befintlig och planerad markanvändning samt för planerad markanvändning inklusive dagvattenåtgärder.

Scenario	Sammanvägd avrinningskoefficient	Varaktighet	30-årsregn
Före exploatering	0,63	10 minuter	93 l/s
Efter exploatering, utan åtgärder	0,76	10 minuter	140 l/s
Efter exploatering, med åtgärder		15* minuter	110 l/s

*Med undantag för delområde som leds direkt till ledningsnät, som har givits varaktighet 10 minuter

4.3 MAGASINSVOLYMER

4.3.1 Allmän platsmark

Enligt Nacka kommuns riktlinjer ska 10 mm nederbörd kunna hanteras lokalt. För den allmänna platsmarken innebär det att dagvattenanläggningar bör ha en volym på totalt cirka 82 m³.

I Tabell 4-7 sammanställs erforderliga utjämningsvolym för delområden 1-5, för de olika markanvändningarna och för den allmänna platsmarken i stort.

Tabell 4-7. Dimensionerande utjämningsvolym för dagvattenutsläpp och vald åtgärdsnivå: 10 mm. Värden i tabellen är avrundade.

Planerad markanvändning	Delområde 1 (m ³)	Delområde 2 (m ³)	Delområde 3 (m ³)	Delområde 4 (m ³)	Delområde 5 (m ³)	Totalt (m ³)
Hårdgjorda ytor/asfalt	1,4	22,3	12,6	13,5	31,4	81,2
Grönyta	0,3	0,5	0,2	-	0,2	1,2
Berg	-	0,1	-	-	-	0,1
Summa	2	22,9	13	13,5	32	82

4.3.2 Kvartersmark

Den utjämningsvolym som har beräknats fram av WSP (2021) är 42 m³. Den erforderliga volymen per kvarter framkommer i Tabell 4-3 och Tabell 4-4 i avsnitt 4.1.2.

4.4 FÖRORENINGAR

I Tabell 4-8 redovisas den totala beräknade föroreningsbelastningen för hela planområdet (allmän platsmark och kvartersmark). I tabellen redovisas belastningen för markanvändningssituationerna före exploatering, efter exploatering och efter exploatering med reningsåtgärder. I Tabell 4-9 och Tabell 4-10 redovisas resultat av föroreningsberäkningen för Allmän plats respektive kvartersmark separat.

För allmän platsmark har rening i skelettjordar och underjordiska sedimentationsmagasin enligt lösningsförslaget i denna utredning antagits. För kvartersmarken har regnbäddar använts som reningsåtgärd för dagvatten. I föroreningsberäkningen nedan är vissa ämnen så som kvicksilver, olja och PAH exkluderade. Detta på grund av att beräkning för dessa ämnen är osäkra beroende på färre indata av dessa ämnen vid framställning av schablonhalter för dessa.

Tabell 4-8 Föroreningsmängder som beräknas lämna utredningsområdet före och efter exploateringen samt efter exploatering med föreslagna reningsåtgärder. Röd färg indikerar att det sker en försämring jämfört med den befintliga situationen och grön färg indikerar att det sker en förbättring jämfört med den befintliga situationen.

Ämne	Före exploatering (kg/år)	Efter exploatering Före rening (kg/år)	Efter exploatering med föreslagna åtgärder (kg/år)
Totalfosfor	0,6	0,6	0,4
Totalkväve	11,2	11,1	7,4
Bly	0,05	0,02	0,01
Koppar	0,14	0,11	0,05
Zink	0,27	0,14	0,06
Kadmium	0,002	0,003	0,001
Krom	0,05	0,04	0,02
Nickel	0,04	0,03	0,01
Suspenderad substans	218	75	44
Benso(a)pyren	0,00017	0,00014	0,00008

Tabell 4-9 Föroreningsmängder som årligen beräknas lämna den allmänna platsmarken inom utredningsområdet före och efter exploateringen samt efter föreslagen rening. Röd färg indikerar att det sker en försämring jämfört med den befintliga situationen och grön färg indikerar att det sker en förbättring.

Ämne	Före exploatering (kg/år)	Efter exploatering Före rening (kg/år)	Efter exploatering med föreslagna åtgärder (kg/år)
Totalfosfor	0,4	0,4	0,4
Totalkväve	8	9	6
Bly	0,02	0,01	0,01
Koppar	0,09	0,09	0,04
Zink	0,10	0,09	0,04
Kadmium	0,0012	0,0011	0,0005
Krom	0,03	0,03	0,01
Nickel	0,02	0,02	0,01
Suspenderad substans	48	36	26
Benso(a)pyren	0,00010	0,00012	0,00007

Tabell 4-10 Föroreningsmängder som årligen beräknas lämna kvartersmarken inom utredningsområdet före och efter exploateringen samt efter föreslagen rening. Röd färg indikerar att det sker en försämring jämfört med den befintliga situationen och grön färg indikerar att det sker en förbättring.

Ämne	Före exploatering (kg/år)	Efter exploatering Före rening (kg/år)	Efter exploatering med föreslagna åtgärder (kg/år)
Totalfosfor	0,2	0,2	0,1
Totalkväve	3	2	1
Bly	0,036	0,004	0,002
Koppar	0,05	0,01	0,01
Zink	0,17	0,05	0,02
Kadmium	0,001	0,002	0,001
Krom	0,019	0,008	0,004
Nickel	0,020	0,009	0,004
Suspenderad substans	170	39	18
Benso(a)pyren	0,00007	0,00002	0,00001

Föroreningsberäkningarna indikerar att föroreningsmängderna som lämnar området efter planerad exploatering ökar något om inga reningsåtgärder för dagvattnet implementeras. Detta gäller särskilt för den allmänna platsmarken. Anledningen till detta är främst att befintliga grönytor byts ut mot hårdgjorda ytor.

Genom att i samband med exploateringen möjliggöra för gröna dagvattenlösningar inom området är det dock möjligt att rena dagvattnet så att föroreningsbelastningen minskar jämfört med den befintliga situationen. Beräkningarna visar att mängden av samtliga studerade ämnen väntas att understiga de ursprungliga om föreslagna dagvattenåtgärder implementeras. Exploateringen bedöms därmed inte innebära någon ökad risk för att recipienten inte ska uppnå dess miljö kvalitetsnormer. Eftersom området i dagsläget inte har några lokala renande dagvattenåtgärder kommer exploateringen av området med dagvattenlösningar snarare innebära en positiv inverkan för recipienten.

4.4.1 Osäkerheter i föroreningsberäkningarna

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac använder sig av schablonhalter för att beräkna dagvattnets halter och mängder av föroreningar. Mätvärdena baseras generellt på långvariga mätningar där proverna uttagits med flödesproportionell provtagning. I modellens databas går det att studera hur många undersökningar som ligger till grund för respektive förorening och respektive markanvändning.

Som indata för allmän platsmark har markanvändningarna "Gräsyta", "Asfaltyta" och "Bergsyta" använts. Osäkerheterna i föroreningsberäkningarna är relativt stora. I Tabell 4-11, Tabell 4-12 och Tabell 4-13 redovisas utdrag från StormTac som beskriver osäkerheterna för föroreningshalter i dagvattnet för de olika markanvändningarna som använts samt reningseffekten i de reningsåtgärder som föreslagits. Därtill tillkommer osäkerheterna i det beräknade årsmedelflödet som används som indata för att beräkna föroreningsmängderna. Sammanfattat är osäkerheterna i modellen stora och bör ses som indikationer på föroreningsbelastningen snarare än som faktiska värden.

Tabell 4-11. Utdrag från StormTac som beskriver osäkerheterna för dagvattenhalten för respektive markanvändning för befintlig markanvändning på allmän platsmark. SD = Standars deviation (standardavvikelse). Nd = no data (ingen data)

Dagvattenhalt (µg/l) per markanvändning										
Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Bergsyta	62	1400	4.4	12	24	0.20	2.1	1.4	0.025	21000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Gräsyta	160	1100	6.0	15	28	0.30	2.5	1.3	0.013	47000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Asfaltsyta	85	1800	3.0	21	20	0.27	7.0	4.0	0.050	7400
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Bergsyta	240	0.50	0.0050							
SD	nd	nd	nd							
Gräsyta	200	0.10	0.010							
SD	nd	nd	nd							
Asfaltsyta	770	0.13	0.010							
SD	nd	nd	nd							

Klassificering av osäkerhet Hög säkerhet Medel säkerhet Låg säkerhet

Tabell 4-12 Utdrag från StormTac som beskriver osäkerheter i dagvattenåtgärdernas reningseffekt för respektive ämne (skelettjord)

Reningseffekter (%). SD = Standard Deviation (standardavvikelse). nd = no data (Ingen data)

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Uträknat	29	36	48	62	64	62	70	60
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Absolut osäkerhet (+/-)	8.7	11	15	19	19	19	21	18
Ämne	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Uträknat	27	30	71	44	44			
SD	nd	nd	nd	nd	nd			
Absolut osäkerhet (+/-)	8.1	9.0	21	13	13			

Ämne: Parametern Minsta möjliga utloppshalt har minskat beräknad reningseffekt.	Minsta möjliga
Ämne: Max reningseffekt har uppnåts (röd kantlinje)	Max reningseffekt
Klassificering av osäkerhet	Hög säkerhet
	Medel säkerhet
	Låg säkerhet

Tabell 4-13 Utdrag från StormTac som beskriver osäkerheter i dagvattenåtgärdernas reningseffekt för respektive ämne (sedimentationsmagasin).

Reningseffekter (%). SD = Standard Deviation (standardavvikelse). nd = no data (Ingen data)

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Uträknat	44	8.2	71	65	70	73	70	52
SD	8.0	6.4	2.5	14	6.5	nd	nd	nd
Absolut osäkerhet (+/-)	13	2.5	21	19	21	22	21	16
Ämne	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Uträknat	45	49	85	70	73			
SD	nd	7.8	nd	nd	nd			
Absolut osäkerhet (+/-)	14	15	26	21	22			

Ämne: Parametern Minsta möjliga utloppshalt har minskat beräknad reningseffekt.	Minsta möjliga
Ämne: Max reningseffekt har uppnåts (röd kantlinje)	Max reningseffekt
Klassificering av osäkerhet	Hög säkerhet
	Medel säkerhet
	Låg säkerhet

5 FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING

5.1 ÅTGÄRDER PÅ ALLMÄN PLATS

Planområdet kommer vid planerad markanvändning få mer hårdgjorda ytor. Eftersom stora delar av området, främst i öst, utgörs av naturmark idag kommer både föroreningsbelastning för vissa ämnen och flöden att öka inom området vid planerad markanvändning utan åtgärder.

Inom den allmänna platsmarken inom utredningsområdet föreslås att skelettjord utnyttjas som den primära LOD-lösningen. Underjordiska sedimentationsmagasin föreslås där det inte finns plats för skelettjord. Dessa lösningar kan implementeras på relativt små ytor i planområdet och anpassas till planerad bebyggelse.

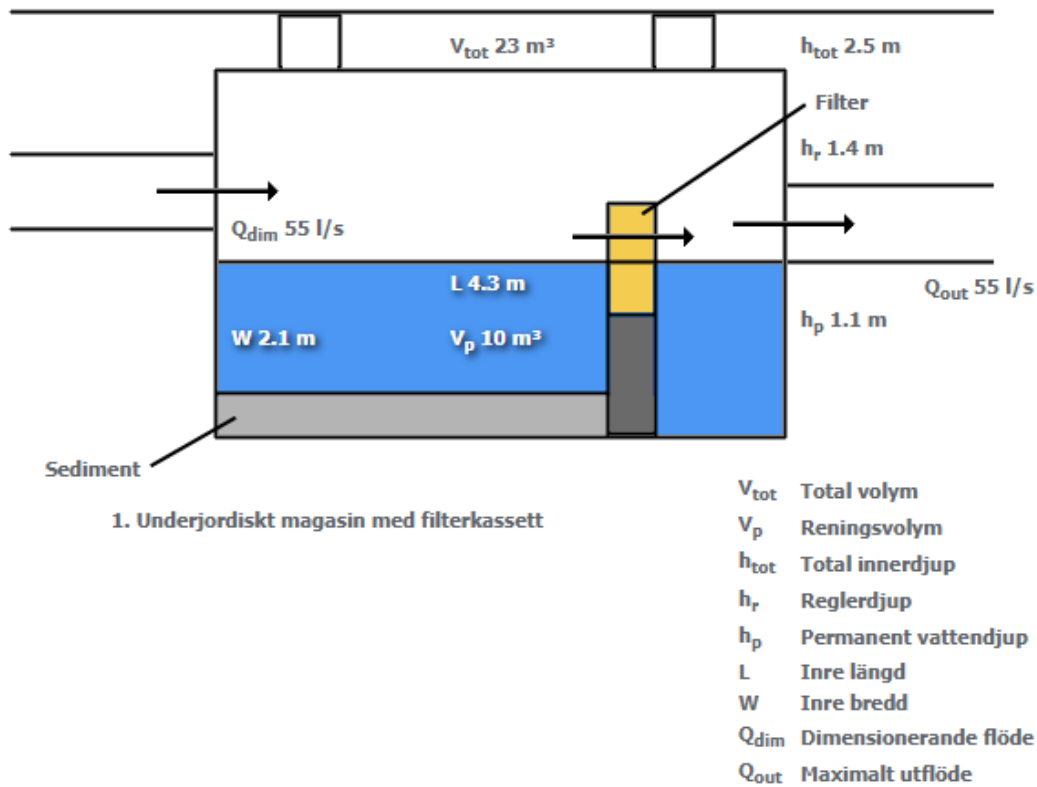
För att skapa en fungerande dagvattenhantering med en minskad belastning både på befintligt dagvattensystem och på recipienten, efter planerade förändringar av planområdet, föreslås följande åtgärder:

- I delavrinningsområde 1 förväntas ingen skillnad i markanvändning före och efter exploatering. Föreslagen dagvattenhantering inom området är antingen en skelettjord på 4 m² alternativt ett dike i den befintliga grönytan söder om den hårdgjorda vägen för fördröjning och rening. Höjdsättning ska möjliggöra transport av ytvatten ned mot grönytan från vägen.
- I delavrinningsområde 2 leds dagvatten från hårdgjorda ytor till underjordiska sedimentationsmagasin och skelettjordar med eventuella överliggande växtbäddar för rening och fördröjning.
- I delavrinningsområde 3 leds dagvatten till skelettjordar med eventuella överliggande växtbäddar för rening och fördröjning.
- I delavrinningsområde 4 leds dagvatten till underjordiskt sedimentationsmagasin.
- Inom delavrinning 2 föreslås även en mer genomsläpplig yta närmast Värmdövägen i sydlig riktning för att rena och fördröja dagvatten ytterligare. Grönytan inom delområdet utgör även en naturlig fördröjning och rening för delområdet. Ytorna har inte tagits med i beräkningarna utan blir ett tillägg i rening och fördröjning.

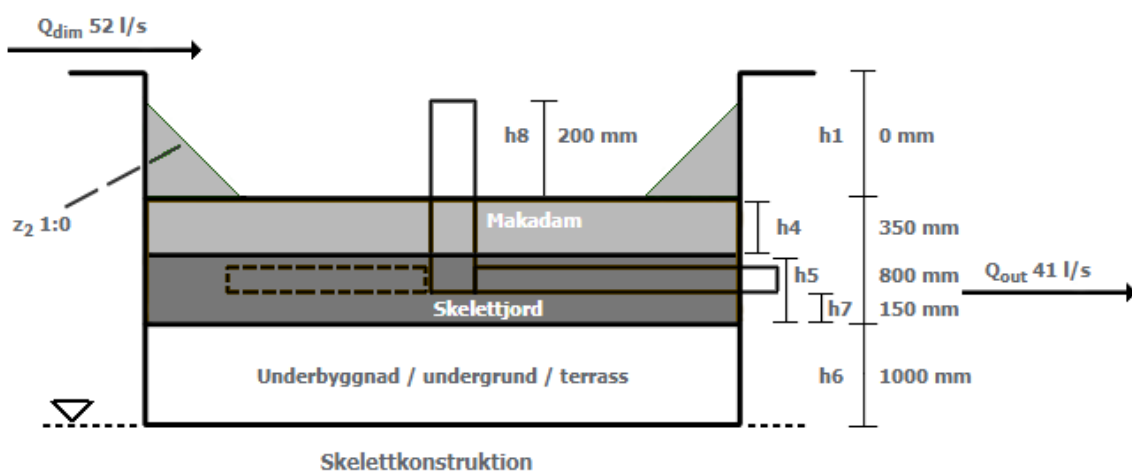
Ur reningsperspektiv ger skelettjordar och sedimentationsmagasin tillräcklig rening för att inte förvärra föreningsituationen inom utredningsområdet. Skelettjordar kan dock kompletteras med överliggande växtbäddar och/eller trädgröpar för att erhålla ytterligare rening, berika miljön och främja ekosystemtjänster.

Utöver de huvudsakliga förslagen som angetts ovan, kan förutsättningarna för lokalt omhändertagande av dagvatten ökas ytterligare om hårdgjorda ytor generellt, där så är möjligt, ersätts med genomsläpplig beläggning med underliggande makadammagasin.

För att klara den uppsatta åtgärdsnivån om 10 mm regn, räknat över planområdets yta som utgörs av allmän platsmark, behöver LOD-anläggningar inom allmän platsmark ha en uppehållande kapacitet om ca 82 m³ vatten. Med de föreslagna dagvattenanläggningarna kommer ca. 103 m³ att fördröjas vilket motsvarar en total area av 160 m². Exempel på dimensionering av de föreslagna anläggningarna framkommer i Figur 5-1 och Figur 5-2. Dimensionering av samtliga föreslagna dagvattenlösningar framgår i Bilaga 2- Översiktlig dimensionering av dagvattenanläggningar i StormTac. Säkerhetsmarginalen i magasinvolymen i det föreslagna dagvattensystemet kommer från dimensioneringen av anläggningar i StormTac som är relativt förenklat. I framtida projekteringsfas kan denna överflödiga volym tas bort eller behållas med syfte att skapa en säkrare dagvattensystem.



Figur 5-1 Exempelbild för dimensionering av sedimentationsmagasin. Figuren visar det föreslagna magasinet i Delområde 4.



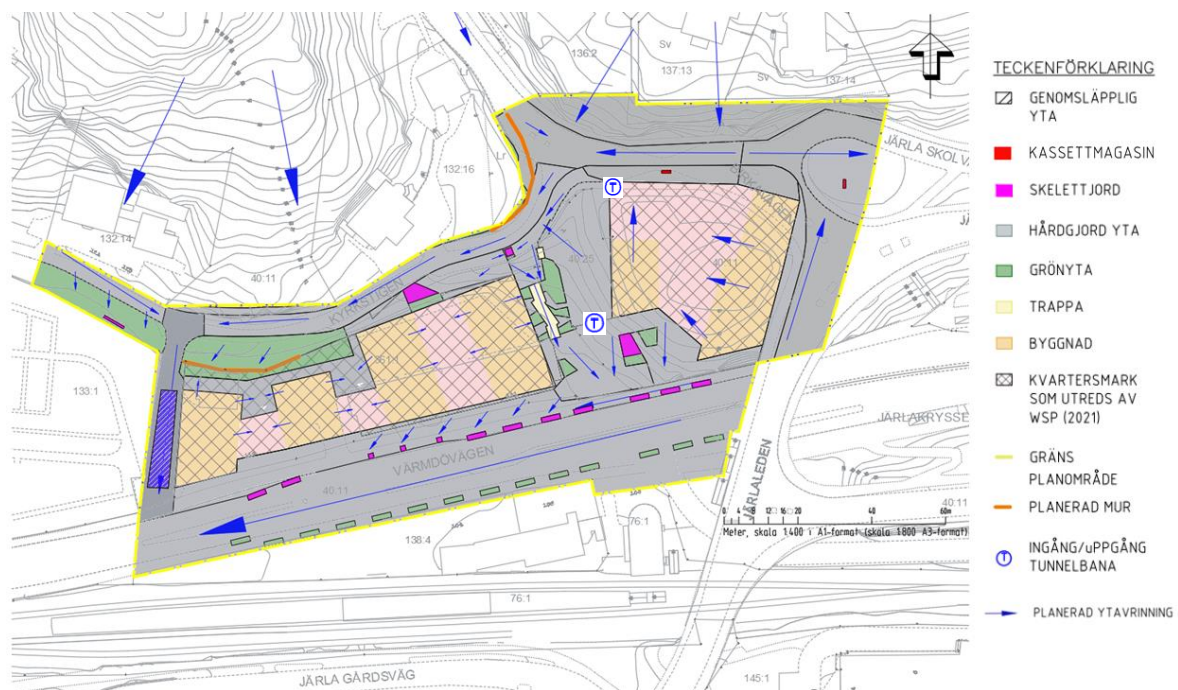
Figur 5-2 Exempelbild för dimensionering av skelettjord. Figuren visar den föreslagna skelettjorden i Delområde 3.

Anläggningarnas exakta utformning bör redogöras för ytterligare vid projekteringskedet. De föreslagna anläggningarnas ytanspråk och magasinvolym är sammanfattade i Tabell 5-1 och visualiserade i Figur 5-3. Observera att lösningarna endast påvisar den yta som krävs i anspråk för dagvattenanläggningarna och att dess placering kan förändras i samråd med landskapsarkitekt.

Tabell 5-1 Sammanställning av ytanspråk av de föreslagna LOD-anläggningarna för den allmänna platsmarken. Värden i tabellen är avrundande.

Avrinningsområde	Skelettjord (m ²)	sedimentationsmagasin* (m ²)	Magasinsvolym (m ³)
Delområde 1	4	-	2
Delområde 2	28	5	34
Delområde 3	28	-	13
Delområde 4	-	9	23
Delområde 5	70	-	32
Summa	130	10	103

*Ytan avser anläggningens yta under markytan.



Figur 5-3 En översiktlig bild där föreslagna plats för dagvattenanläggningar presenteras med rosa och röda polygoner. Ytavrinningen redovisas med hjälp av blåa pilar.

Alla typer av LOD-lösningar kräver någon form av underhåll, men de lösningar som föreslås i föreliggande utredning har ett relativt lågt underhållsbehov.

5.2 ÅTGÄRDER PÅ KVARTERSMARK

Enligt bilaga till Dagvattenutredning från WSP (2021) utgörs den planerade markanvändningen för kvartersmarken främst av byggnader och gårdsytor över bjälklag. Inom kvartersmarken finns det delar av kvarteren där det finns knapp utrymme för dagvattenhantering. För att kompensera för att dagvatten från dessa "utmanande" områden leds direkt till dagvattenledningar föreslås att en större volym (20 mm nederbörd) omhändertas i avgränsade delar av kvarteren där det finns gott om

utrymme för dagvattenhantering. Den erforderliga fördröjningsvolymen för det västra kvarteret är 27,91 m³ och för det östra kvarteret är det 14,34 m³.

Den främsta dagvattenlösningen för kvartersmarken är regnbäddar i olika utformningar. Mer information om dagvattenlösningar för kvartersmark återfinns i WSP:s bilaga till Dagvattenutredningen för Järla Stationsområde- Norr (2021).

5.3 SKYFALLSHANTERING

Dagvattenflödena för ett regn med återkomsttid 100 år har beräknats med den rationella metoden och resultaten återges i Tabell 5-7. För den planerade situationen har en klimatfaktor på 1,25 använts. För planerad situation med dagvattenåtgärder har beräkningar skett med en regnvaraktighet på 15 minuter (se avsnitt 4.2 ovan) medan en regnvaraktighet på 10 minuter har använts för de övriga scenarierna. Regnintensiteter som användes vid beräkningarna är 488,8 (l/s*ha) för befintligt och planerad markanvändning och 386,7 (l/s*ha) för planerad markanvändning med åtgärd.

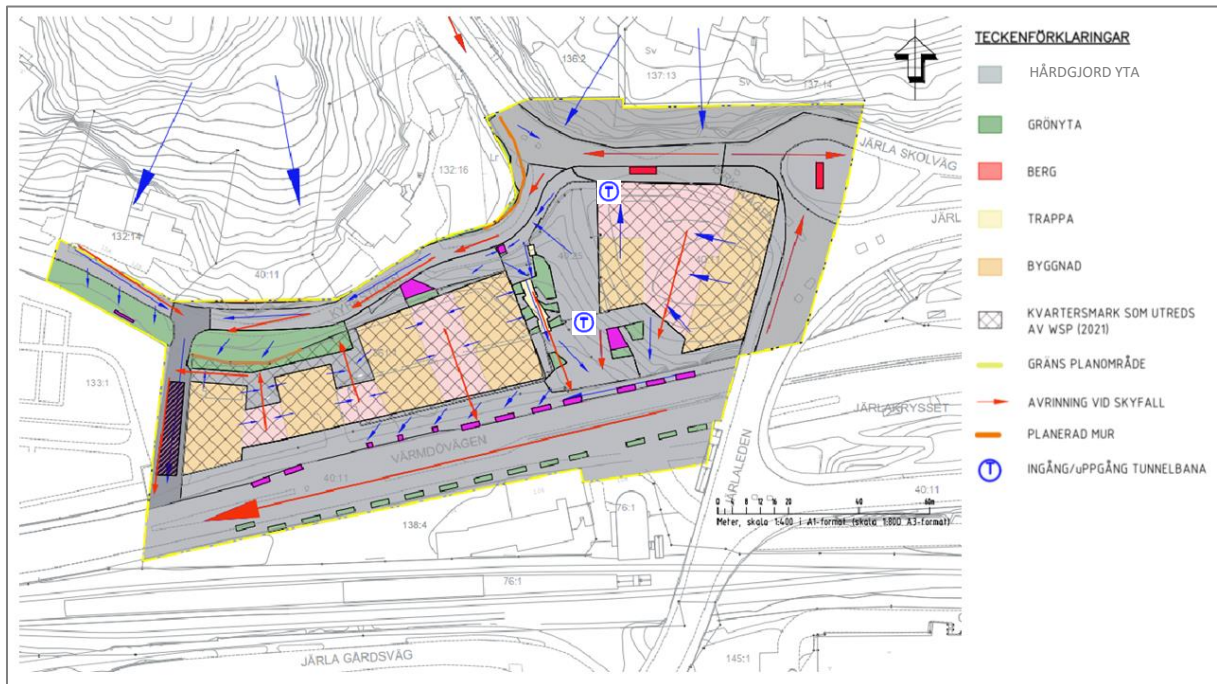
Tabell 5-7. Beräknade dagvattenflöden för ett regn med återkomsttiden 100 år.

Markanvändning	Rinntid (min)	Flöden (l/s)
Befintlig markanvändning	10	330
Planerad markanvändning	10	503
Planerad markanvändning med dagvattenlösning	15	398

I samband med mycket kraftig nederbörd uppstår dagvattenflöden där planområdets dagvattenlösningar inte kommer att vara tillräcklig för att omhänderta allt dagvatten. Det är därför viktigt att planera höjdsättningen så att dagvattnet på ett säkert sätt kan avrinna ytledes via sekundära avrinningsvägar, som planområdets vägar eller öppna ytor och vidare mot recipient. Vid höjdsättning av gatu- och kvartersmark är det viktigt att instängda områden – lokala lågpunkter från vilka dagvattnet inte kan avrinna naturligt – undviks. Eventuella lågpunkter ska istället placeras i planområdets utkanter och gårdsytor höjdsätts så att vatten kan avrinna ytledes mot gatumark.

I detta fall kommer ingångarna till tunnelbanan samt garageinfarter utgöra lokala instängda områden och därmed är det viktigt att tillse att tillrinningen av dagvatten till dessa i möjligaste mån begränsas. Detta ska verkställas genom höjdsättning av kvartersmarken som ska åstadkomma att dagvatten avrinner bort från ingångarna och ut mot omgivande gaturummet. Enligt underlag med planerade markhöjder finns det ingen lågpunkt vid den norra tunnelbaneentrén och minst ett 50 mm regn, som enligt SMHI:s definition motsvarar ett skyfall (SMHI, 2021), ska kunna avledas ned mot Kyrkstigen. För den södra tunnelbaneentrén skiljer det sig över 300 mm i planerad höjdsättning mellan entrén och Värmdövägen dit vattnet avleds. Samtidigt kommer kantsten mellan gaturummet och kvartersmarken säkerställa att dagvatten vid skyfall inte breddar ut mot tunnelbaneingångarna. Dessa åtgärder bedöms som tillräckliga för att skydda tunnelbaneingångarna från översvämning. Även två skyddsmurar kommer utgöra säkerhetsåtgärd för att undvika intrång av dagvatten mot den entréerna av planerade bebyggelsen.

Den flödesväg som höjdsättningen bör eftersträva vid planerad markanvändning presenteras i Figur 5-4.

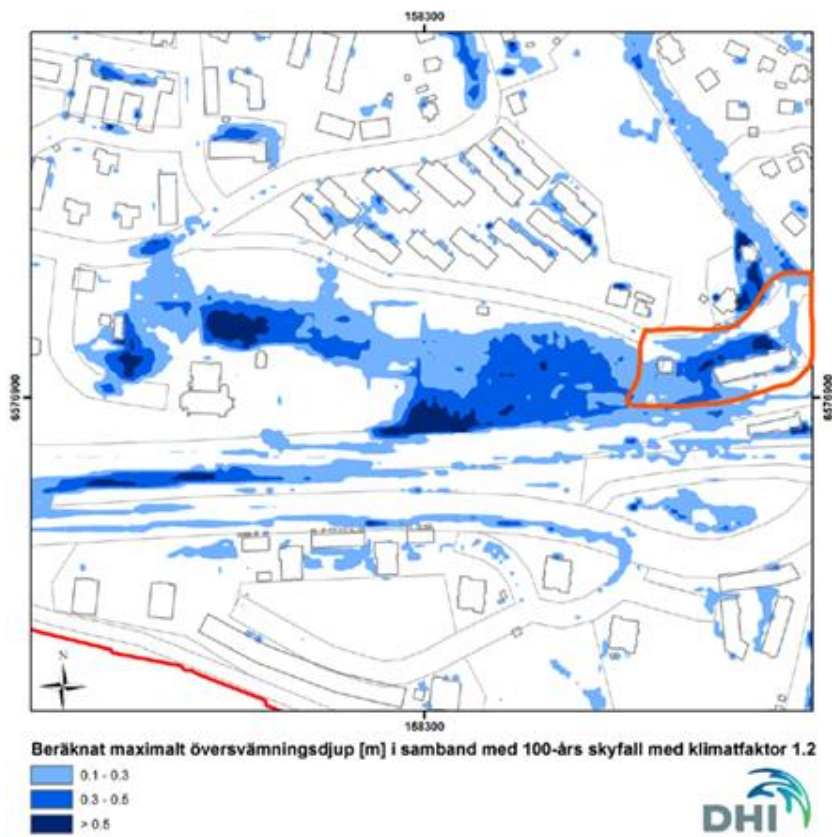


Figur 5-4 Översiktlig bild för planerad ytavrinning (blåa pilar) och vilken flödesväg som är lämplig vid skyfall (röda pilar).

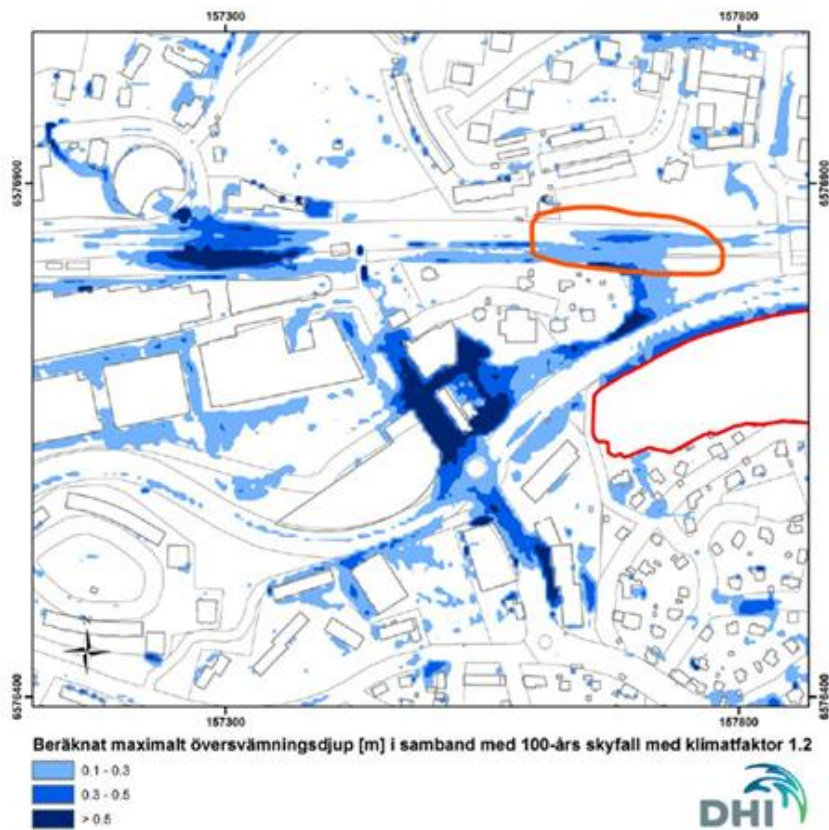
5.3.1 Skyfallsanalys

Det finns en skyfallsanalys gjord för Västra Sicklaön, framtagen av DHI Sverige AB (2014-11-17). Skyfallsanalysen omfattar även föreliggande utredningsområde. I utredningen har simulering gjorts för ett skyfall med dimensionerande 100-årsregn med en klimatfaktor på 1,2. I utredningen framgår det att inom planområdet finns det en lågpunkt där vatten under skyfall samlas upp och fördröjs, se Figur 5-5.

När denna lågpunkt är fylld rinner vattnet vidare ut på Värmdövägen och västerut längs med vägen. Enligt skyfallsanalysen ansamlas dagvattnen från planområdet och övriga delar av det undersökta avrinningsområdet i en lågpunkt på Värmdövägen där vattendjupet som mest kan bli mellan 0,3–0,5 m, se Figur 5-6.



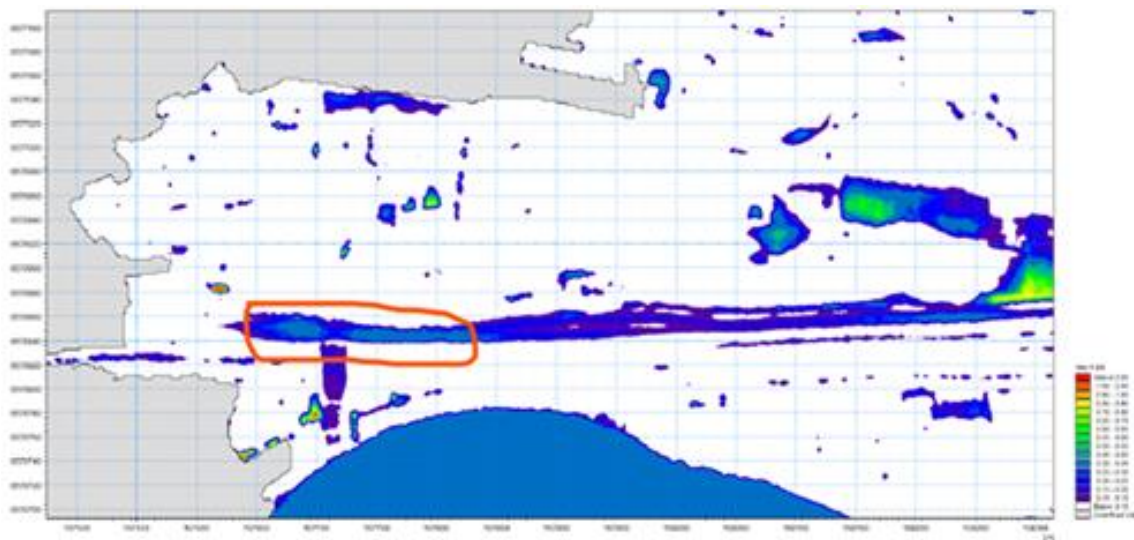
Figur 5-5. Lågpunkt inom planområdet i dagsläget. Planområdet ungefärligt markerat med röd polygon.



Figur 5-6. Figuren visar lågpunkten på Värmdövägen med simulerad vattendjup.

5.3.2 Värmdövägen efter utbyggnad

Efter att planområdet är fullt utbyggt kommer lågpunkten inom planområdet att vara bortbyggd och planområdet kommer höjdsättas så att skyfallet avleds ut på Värmdövägen. För ett fullt utbyggt Centrala Nacka finns Skyfallsutredning Värmdövägen, Ramboll, 2021-08-31 framtagen. I utredningen har simuleringen gjorts för ett skyfall med dimensionerande 100-årsregn med klimatfaktor på 1,25. Den befintliga lågpunkten vid Finntorp som ligger nedströms om planområdet kommer att finnas kvar och här planeras det för en skyfallsväg genom Kyrkviksparken vidare mot Järlasjön, se Figur 5-7. I lågpunkten kommer det i samband med skyfall att ansamlas dagvatten på vägbanan till ett maximalt djup på ca. 35 cm vilket innebär att framkomligheten blir begränsad för ambulanser genom lågpunkten. Enligt skyfallsanalysen kommer detta översvämningsdjup i lågpunkten vara i ca. 30 minuter vid ett skyfallstillfälle. Ett alternativ för ambulanser att ta sig fram här är att det ska finnas körbar gång- och cykelbana som ambulansen kan köra upp på för att undvika lågpunkten.



Figur 5. Maximalt vattendjup vid 100-årsregn med klimatfaktor (västra delen, Kyrkviksparken-Kyrkstigen)

Figur 5-7. Figuren visar den befintliga lågpunkten i Värmdövägen med maximaltvattendjup vid 100-årsregn med klimatfaktor.

5.4 FÖRSLAG PLANBESTÄMMELSER OCH PLANFÖRESKRIFTER

Inom utredningsområdet skulle den framtida höjdsättningen och färdig golvhöjd i förhållande till de omgivande vägarna kunna fastställas.

Mark för dagvattenanläggningar skulle även kunna reserveras både inom kvartersmarken och den allmänna platsmarken. Eftersom en sådan planbestämmelse inte garanterar att dagvattenhanteringen utförs enligt kommunens styrande dokument kan ytterligare avtal göras för att klargöra utformningen av anläggningar.

5.5 VERKSAMHETSOMRÅDE FÖR DAGVATTEN

Planområdet är inom verksamhetsområde för dagvatten.

6 SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER

Idag renas och fördröjs dagvatten i naturmark inom planområdet. Alternativt leds dagvatten direkt via hårdgjorda ytor till befintligt dagvattennät. Det bedöms att den planerade exploateringen kommer att medföra en ökad andel hårdgjorda ytor och därmed även ett ökat dagvattenflöde ut från området. Föroreningsbelastningen från området kommer att öka om inte dagvattenanläggningar implementeras.

Med de föreslagna dagvattenanläggningarna så kommer den totala fördröjda regnvolymen inom den allmänna platsmarken att uppgå till 103 m³ och för kvarteretsmarken till ca. 42 m³. Eftersom dagvattensystemet inom planområdet inte dimensioneras för ett skyfall innebär det att vattnet ska kunna ledas bort från området i händelse av ett sådant på ett sätt så att skador på bebyggelsen inte uppstår. Sekundär avrinning rekommenderas ske via den allmänna platsmarken via Kyrkstigen och ut mot Värmdövägen som avgränsar området i söder.

För att skydda garageinfarter och ingångar till tunnelbana i norr och söder föreslås anläggning av murar som kan avleda vatten vid skyfall och lämplig höjdsättning. Enligt underlag med de planerade markhöjder finns det ingen lågpunkt vid den norra tunnelbaneentrén och minst ett 50 mm regn ska kunna avledas ned mot Kyrkstigen. För den södra tunnelbaneentrén skiljer det sig över 300 mm i planerad höjdsättning mellan entrén och Värmdövägen dit vattnet avleds.

7 REFERENSER

Eniro 2020, karta har hämtats från www.eniro.se

Nacka kommun 2021, personlig kommunikation via epost och telefon.

VISS 2020, Data har hämtats från <https://viss.lansstyrelsen.se/>

SGU, 2019, data har hämtat via WMS tjänst: <https://www.sgu.se/>

SMHI, 2021, skyfall och rotblöta.

StormTac version 20.2.2 se information om programmet på <http://www.stormtac.com/>

Svenskt Vatten. (2016). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten – funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem, publikation 110.*

Sweco 2018-0514 PM MILJÖ. Uppdragsnummer 12700499.

WSP, 2021-05-19 Bilaga till Dagvattenutredning för Järla stationsområde- Norr

Bilaga till DAGVATTENUTREDNING Järla Stationsområde - Norr

2021-05-19



Exempel på dagvattenhantering i Hedvigslunds dagvattendamm i Älta

Utförd av:
Susanna Ciuk Karlsson, WSP

SAMMANFATTNING	3
1 INLEDNING	4
1.1 BAKGRUND OCH SYFTE	4
1.2 UPPDRAGET	4
2 FÖRUTSÄTTNINGAR	4
3 PLANERAD EXPLOATERING	4
4 FÖRUTSÄTTNINGAR	5
4.1 AVRINNINGSKOEFFICIENTER	5
4.2 BERÄKNING AV ERFORDERLIG MAGASINSVOLYM	6
4.3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR REGNBÄDDAR PÅ BJÄLKLAG	6
5 DAGVATTENHANTERING	7
5.1 VOLYMER ÖSTRA KVARTERET	7
5.2 VOLYMER VÄSTRA KVARTERET	8
5.3 ÅTGÄRDSFÖRSLAG	9
5.4 ANSLUTNING TILL LEDNINGSNÄT	10
6 BERÄKNING	10
6.1 FLÖDESBERÄKNING	10
6.2 FÖRORENINGSBERÄKNING	11
7 SKYFALLSHANTERING	12
7.1 SKYFALL INOM ÖSTRA KVARTERET	12
7.2 SKYFALL INOM VÄSTRA KVARTERET	13
7.2.1 <i>Detaljstudie markplan</i>	14
8 SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER	15
9 REFERENSER	16

SAMMANFATTNING

Detta PM läsas som en bilaga till dagvattenutredningen ” Järila Stationsområde – Norr” (Geosigma, 2021). Bilagans syfte är att redovisa förslag till dagvattenhantering för den nya strukturen inom kvartersmark.

Inom fastigheten finns en parkering, en skogbeväxt bergskulle och en huskropp. Detta ska ersättas med bostadsbebyggelse, och är en del av en större ombyggnation kring vad som kommer bli Järila stationsområde.

Bostadsbebyggelsen kommer att täcka i princip hela fastigheten. De hårdgjorda takytorna ska fördröjas inom de överbyggda gårdarna. Det finns också möjlighet i omhändertagande av dagvatten i markplan inom den nordvästra delen av fastigheten. En mindre takyta kommer inte kunna avledas till en dagvattenåtgärd, detta kompenseras för inom en annan del av området. Utredningen visar att dagvattenåtgärder kan införas på så sätt att Nacka kommuns dagvattenstrategi och Anvisningar för dagvattenhantering följs.

I och med att fastigheten utgörs till stor del av en parkering, kommer föroreningsbelastningen från området att minska i och med exploateringen även utan renande dagvattenåtgärder. På så sätt kommer exploateringen inte försvåra för att MKN uppfylls.

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND OCH SYFTE

Detta PM läsas som en bilaga till dagvattenutredningen ” Järå Stationsområde – Norr” (Geosigma, 2021). Bilagans syfte är att utreda dagvattenhantering för den nya strukturen inom kvarteretsmark.

Bilagan redovisar för erforderliga volymer av dagvatten som ska hanteras inom kvarteretsmark. Ett översiktligt förslag på dagvattenåtgärder ges. Föroreningsberäkning för det framarbetade förslaget redovisas, med jämförelse mot befintlig situation och efter exploatering utan dagvattenhantering.

Beskrivning av skyfallshantering ges i text med figurer.

1.2 UPPDRAGET

Bilagan är framtagen på uppdrag av ALM Equity.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

Dagvattenhantering ska ske enligt principerna:

- Hårdgjorda arean x 10 mm = volymen dagvatten som behöver kunna fördröjas ytligt via en LOD-anläggning.
- Större flöden än 10 mm kan bräddas direkt till dagvattenledning.
- Utöver de två punkterna ovan ska det uppfyllas att föroreningsbelastningen inte får öka efter exploatering, relativt befintligt.
- Avledning av extrema regn ytligt. 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.

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

3 PLANERAD EXPLOATERING

Situationsplanen visas i Figur 1. Utredningsområdet är markerat med röd linje. Utredningsområdet är uppdelat i två delar, som hädanefter hänvisas till som västra och östra kvarteret. Det östra kvarteret planeras bli helt bebyggt, där mitten av byggnaden utgörs av en gård på bjälklag.

Den nordvästra delen av det västra kvarteret, som angränsar till de befintliga ekarna som ska bibehållas, ligger i markplan och ska byggas som gångyta och gård. I övrigt ska utredningsområdet bebyggas som huskropp med gårdar på bjälklag.



Figur 1. Situationsplanen, utredningsområdet visas med röd linje.

4 FÖRUTSÄTTNINGAR

4.1 AVRINNINGSKOEFFICIENTER

Kartering för befintligt utredningsområde har gjorts utifrån ortofoto. Markanvändningen är bedömd som parkering, tak och skogsmark.

För skogsmarken har en högre avrinningskoefficient tillämpats (0,30), eftersom skogsmarken i fråga utgörs av en mindre skogsdunge på en bergsknalle med kraftig lutning. Hade skogsmarken legat i en nedsänkt yta hade den haft stora positiva effekter på dagvattenflöden i området, men med befintlig topografi utgör den inte ett mervärde ur dagvattenperspektiv.

Kartering av markanvändning efter exploatering har gjorts utifrån situationsplanen.

Utredningsområdet har karterats som tak, med avrinningskoefficient 0,9 (StormTac, 2020) samt grön yta med avrinningskoefficient 0,2 (StormTac 2020, samt Tabell 1). För det västra området har även GC-väg karterats.

Tabell 1. Avrinningskoefficienter från Gröna tak-handboken

Djup	15° lutning Avrinningskoefficient (j)	>15° lutning Avrinningskoefficient (j)
>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

Markanvändningar och avrinningskoefficienter ges i Tabell 2.

Tabell 2. Markanvändning och avrinningskoefficienter

Markanvändning	Avrinningskoefficient (-)
Takytta	0,90
Gårdsytta inom kvarter	0,20
Skogsmark	0,30
Parkering	0,90
Gång och cykelväg	0,70

4.2 BERÄKNING AV ERFORDERLIG MAGASINSVOLYM

Erforderlig volym för att fördröja 10 mm har beräknats enligt:

Reducerad area (m²) x 0,01 (m) = erforderlig volym (m³)

4.3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR REGNBÄDDAR PÅ BJÄLKLAG

Den planerade gårdarna på bjälklag kommer att ha planteringar med ett jorddjup på 400 mm. Detta med undantag för den större gården i det västra kvarteret. Denna har tjockare jorddjup på 400 - 600 mm.

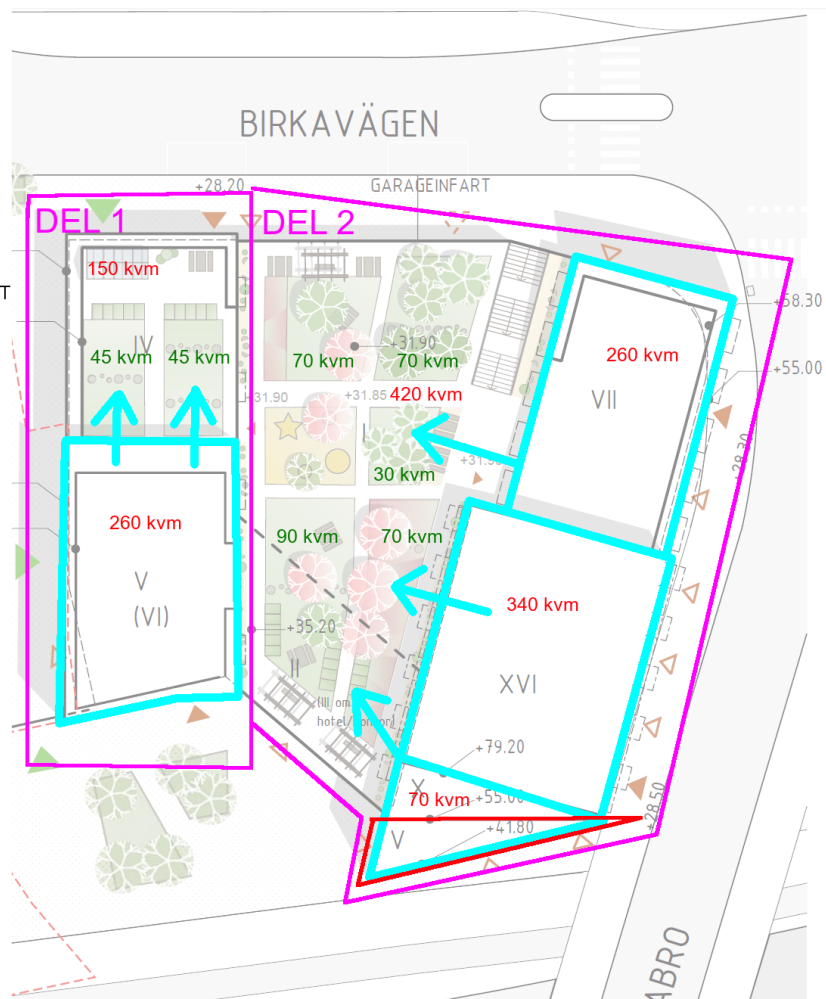
5 DAGVATTENHANTERING

5.1 VOLYMER ÖSTRA KVARTERET

Kartering av situationsplanen för östra kvarteret visas i Figur 2. Figuren visar med magenta pilar hur taken bör avledas för att allt takvatten ska genomgå fördröjning i regnbäddarna på bjälklaget.

Inom "Del 2" finns en takarea som möjligen är svår att avleda till växtbäddarna på det lägre taket i mitten, se röd markering i Figur 2.

- RÖD SIFFRA ANGER AREAN
HÄRDGJORD YTA
- GRÖN SIFFRA ANGER AREAN
GRÖN YTA
- TURKOS PIL VISAR HUR
YTOR AVLEDS TILL GRÖNA YTOR
- RÖDA MARKERINGAR VISAR
DEL AV TAK SOM ÄR PROBLEMATISKT
ATT FÖRDRÖJA



Figur 2. Kartering av ytor, samt utpekad avledning, inom östra kvarteret. Observera att magenta linjer är ungefärligt utritade för att dela in areor inom varje delområde.

Erforderliga volymer per delområde inom östra kvarteret ges i Tabell 3.

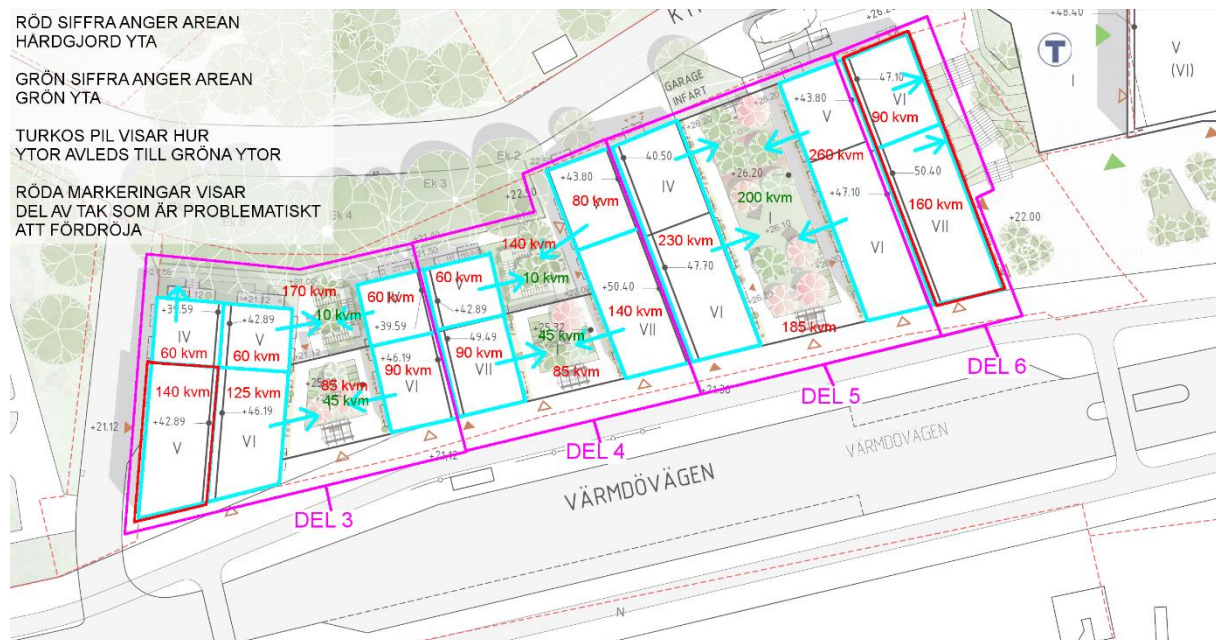
Tabell 3. Erforderliga volymer per delområde inom östra kvarteret, samt areor.

Delområde inom östra kvarteret	Hårdgjord area (m ²)	Reducerad hårdgjord area (m ²)	Grön area (m ²)	Reducerad grön area (m ²)	Erforderlig volym (m ³)*	Erforderlig volym per grön area (m ³ /m ²)
Del 1	410	369	90	18	3,87	0,043
Del 2	1 090	981	330	66	10,47	0,032

* Reducerad area (m²) x 0,01 (m) = erforderlig volym (m³)

5.2 VOLYMER VÄSTRA KVARTERET

Kartering av situationsplanen för västra kvarteret visas i Figur 2. Figuren visar genom turkosa pilar hur taken bör avledas för att så mycket takvatten som möjligt ska genomgå fördröjning i regnbäddarna på bjälklaget, alternativt växtbäddar och skelettjord i markplan.



Figur 3. Kartering av ytor, samt utpekad avledning, inom västra kvarteret. Observera att magenta linjer är ungefärligt utritade för att dela in areor inom varje delområde.

Möjlig dagvattenhantering för "Del 6" i västra kvarteret, se Figur 3, har diskuterats med kommunen (Nacka kommun, 2021-03-19). Nacka kommun har beslutat att dagvattnet från "Del 6" ska gå direkt till kvartersmarkens ledningsnät för vidare transport till förbindelsepunkt. En förbindelsepunkt per fastighet ges.

Som kompensation för att dagvatten från "Del 6" går direkt till ledning utan att först fördröjas via LOD, ska 20 mm, istället för 10 mm, fördröjas inom "Del 5".

Erforderliga volymer per delområde inom västra kvarteret ges i Tabell 4.

Tabell 4. Erforderliga volymer per delområde inom västra kvarteret, samt areor.

Delområde inom västra kvarteret	Hård. area (m ²)	Red. hård. area (m ²)	Grön area (m ²)	Red. grön area (m ²)	Erf. volym (m ³)*	Erf. volym per grön area (m ³ /m ²)
Del 3, till gård på bjälklag	300	270	45	9	2,79	0,062
Del 3, till markplan	290	261	15	3	2,64	0,176
Del 3, till regnbädd	200	180	0	0	1,80	-
Del 4, till gård på bjälklag	315	284	45	9	2,93	0,065
Del 4, till markplan	280	252	15	3	2,55	0,170
Del 5, till gård på bjälklag	675	608	200	40	12,95**	0,064
Del 6, direkt till ledningsnät	250	225	0	0	2,25	-

* Reducerad area (m²) x 0,01 (m) = erforderlig volym (m³)

** Reducerad area (m²) x 0,02 (m) = erforderlig volym (m³)

5.3 ÅTGÄRDSFÖRSLAG

Dagvattenutredning föreslår följande dagvattenhantering för fastigheten: För det östra kvarteret ska gårdarna på bjälklag utformas så att planteringarna fungerar som regnbäddar. Inom "Del 2" finns en takarea som möjligen är svår att avleda till växtbäddarna på det lägre taket i mitten, se röd markering i Figur 2. Detta ska som förslag lösas med att denna area förses med ett grönt tak om minst 50 mm tjocklek.

För det västra kvarteret ska samma princip tillämpas, med komplettering att gårdsytan på markplan utnyttjas för dagvattenåtgärder. Komplettering görs i form av en upphöjd regnbädd samt fördröjning i skelettjord. Den framtida höjdsättningen innebär att marken ska fyllas upp, vilket ger goda möjligheter att inrymma volymer för dagvattenhantering.

Eftersom fördröjningskravet inom "Del 5" i västra kvarteret är utökat på denna yta till 20 mm, uppgår erforderlig fördröjningsvolym till ca 13 m³ (se Tabell 4). För att uppnå denna fördröjningsvolym i den gröna ytan krävs ett jorddjup på minst 433 mm. Alternativt ett ytligt magasin som inrymmer 0,065 m³/m².

Inom "Del 3" i västra kvarteret finns en yta om 140 kvm som kan vara svår att fördröja, se röd markering i Figur 3. Som förslag ska takvattnet via en teknisk lösning ledas till en upphöjd regnbädd invid den norra sidan av huskroppen. Enligt grov uppskattning kan tillräcklig fördröjning uppnås via en regnbädd om storlek ca 4 kvm (t ex 1 x 4 m), förutsatt 1 m djup och 30 % porositet. Exakta dimensioner och fördröjningsvolym ska säkerställas i senare skede.

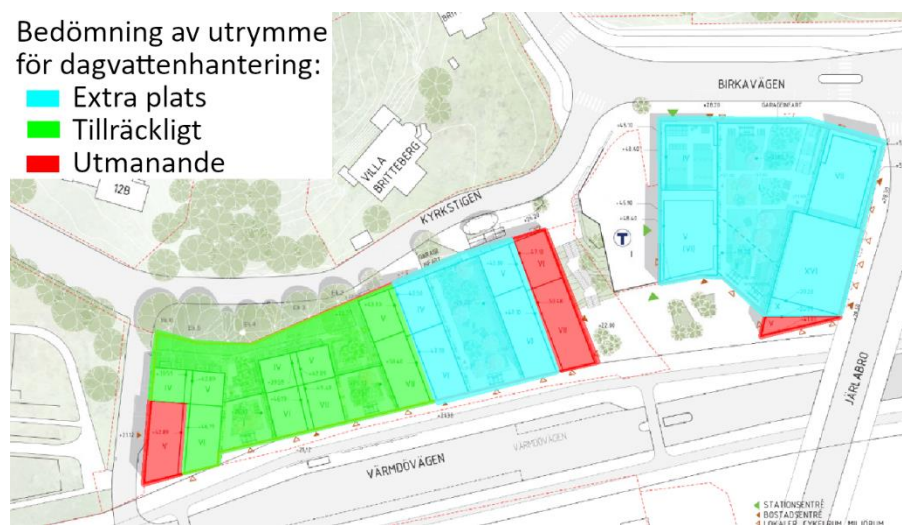
Planteringarna ska utformas så att de fungerar som regnbäddar. Mängden vatten som kan magasineras i substraten och på växtytorna är beroende på avrinningshastighet och dräneringshastighet samt avvattningslösningar på taket/anläggningen.

För beräkning av reningseffekt i regnbädd på föroreningsbelastningen är den mest avgörande parametern "anläggningsytans andel av reducerad avrinningsyta". Värdet på denna är framräknad utefter situationsplanen. Ett fåtal andra parametrar har också satts till plats-specifika värden. För de flesta parametrar har standardvärden tillämpats.

Födröjningsvolymen i planteringar, regnbäddar samt skelettjordar, är tillräckliga för att uppfylla det erforderliga magasinsbehovet, enligt beräkningar i StormTac. Se bilaga från StormTac för specifika parametervärden och simuleringsresultat. I detta tidiga skede är parametervalen osäkra och det ska därför i senare skede preciseras hur volymerna kan inrymmas på gårdarna i grönytorna.

För att säkerställa födröjningsvolym kan ytliga magasin tillämpas. Detta genom att gröna ytor utförs som helt eller delvis nedsänkta. Delar av övrig gårdsyta kan också utföras som nedsänkta. Dessa ska lämpligen ligga bredvid, och ansluta till, planteringar. Upphöjda regnbäddar bör tillämpas där det är möjligt och funktionellt ur dagvattenhanteringsynpunkt (t ex placerade invid en husvägg med anslutande stuprör från ovanliggande tak).

En översiktlig bedömning av tillgängligt utrymme för dagvattenhantering inom fastigheten ges i Figur 4. Bedömningen baseras på det givna förslaget, beskrivet i ovan, samt beräkning i StormTac.



Figur 4. Bedömning av utrymme för dagvattenhantering inom fastigheten.

5.4 ANSLUTNING TILL LEDNINGSNÄT

Vid tidpunkten denna bilaga tas fram, är förutsättningarna för ledningsnät oklara eftersom befintligt ledningsnät ska läggas om i samband med utbyggnad av Värmdövägen.

Enligt förstudien för denna ska en förbindelsepunkt per fastighet ges men anslutningspunkter är inte fastställda. Preliminärt kommer utredningsområdet ges en anslutning vid korsningen Kyrkstigen – Värmdövägen.

6 BERÄKNING

6.1 FLÖDESBERÄKNING

Flödesberäkning har gjorts i StormTac (v20.2.2, 2021). Flödesberäkningen har gjorts för före och efter exploatering, samt efter exploatering med föreslagna åtgärder. Dimensionerande regn har satts till 30 år, med 10 minuters varaktighet för före och efter exploatering. För efter exploatering med föreslagna åtgärder har 15 minuters varaktighet använts för samtliga delområden, förutom det delområde som leds direkt till ledningsnät. Varaktighet är i beräkningsverktyget StormTac en

ekvation där rinnsträcka multipliceras med rinntid. I scenariot "Efter exploatering, med åtgärder" har därför rinnsträckan förlängts av beräkningstekniskt skäl.

Klimatfaktor 1.25 har räknats med för scenarier efter exploatering.

Resultatet visas i Tabell 5. Den sammanvägda avrinningskoefficienten ökar från 0,63 till 0,76 i och med exploateringen. Detta ger ett högre flöde. Med dagvattenhantering minskar flödet relativt befintligt. I och med klimatfaktor fås fortfarande ett högre flöde än för före exploatering. Detta är på grund av att klimatfaktor inte tillämpas på scenario före exploatering.

Tabell 5. Resultat, flödesberäkning

Scenario	Sammanvägd avrinningskoefficient	Varaktighet	30-årsregn
Före exploatering	0,63	10 minuter	93 l/s
Efter exploatering, utan åtgärder	0,76	10 minuter	140 l/s
Efter exploatering, med åtgärder		15* minuter	110 l/s

*Med undantag för delområde som leds direkt till ledningsnät, som har givits varaktighet 10 minuter

6.2 FÖRORENINGSBERÄKNING

Resultat från beräkning av föroreningsmängder (StormTac v20.2.2, 2021) redovisas i Tabell 6. Det framgår att exploateringen, även utan rening, medför mindre mängder föroreningar med undantag för kadmium. I snitt minskar föroreningsmängderna, undantaget kadmium, till 39 % av värden för befintligt. Det är mer än en halvering av föroreningsmängder.

Med rening minskar även kadmium till en nivå under genererad mängd för befintlig markanvändning. I snitt fås en minskning till 28 % av mängd för befintlig markanvändning, alltså mindre än en tredjedel.

Tabell 6. Resultat, beräkning av föroreningsmängder.

Ämne	Enhet	Befintligt	Efter exploatering, utan rening	Efter exploatering, med rening	Jämförelse, efter exploatering, relativt befintligt*	Jämförelse, efter exploatering med rening relativt befintligt*
P	kg/år	0,19	0,16	0,098	84%	52%
N	kg/år	3,2	2	1,2	63%	38%
Pb	kg/år	0,036	0,0042	0,0021	12%	6%
Cu	kg/år	0,049	0,012	0,007	24%	14%
Zn	kg/år	0,17	0,051	0,02	30%	12%
Cd	kg/år	0,0008	0,0015	0,00074	188%	93%
Cr	kg/år	0,019	0,008	0,0041	42%	22%
Ni	kg/år	0,02	0,0089	0,004	45%	20%
SS	kg/år	170	39	18	23%	11%
BaP	kg/år	0,000073	0,00002	0,000012	27%	16%

*Beräknat enligt: efter exploatering/befintligt * 100.

Anledningen till att föroreningarna minskar även utan rening är för att markanvändningen efter exploatering är mest tak, vilket relativt markanvändningen parkering, är en yta som genererar betydligt mindre föroreningar.

En del av befintligt utgörs av skogsmark. Att denna omvandlas till tak och gård inom kvartersmark innebär en liten ökning av föroreningar inom det specifika delområdet. Sett till hela

utredningsområdet fås en minskning av samtliga föroreningar, undantaget kadmium. Med rening i föreslagna åtgärder minskar även mängden kadmium.

StormTac visar att beräkningen av kadmium baseras på värden från ett fåtal studier och att osäkerheten är hög. En källa till utsläpp av kadmium i dagvatten är specifikt plåttak. Genom medvetna materialval kan utsläpp av kadmium, och andra ämnen, minskas.

En annan viktig aspekt är val av växter. Växter med minimalt behov av näringstillförsel är att föredra. Detta för att minimera mängden näringsämnen som lakas ur växtbäddarna och transporteras vidare till recipient via dagvatten.

7 SKYFALLSHANTERING

Då all fysisk planering bör ske långsiktigt är det relevant att ta hänsyn till förväntade klimatförändringar redan idag. De förväntningar som finns är att översvämningar kommer att ske oftare och att flödena blir högre. Klimatsimuleringar visar på ett mildare klimat i Sverige i framtiden med högre flöden under sommar och höst. Det innebär risk för översvämningar i områden där dagvattenledningar är dimensionerade efter andra förutsättningar.

En skyfallsanalys för ett större projektområde har utretts och redovisas i Rambolls utredning Skyfallsanalys Sickla Järla där planområdet som denna utredning omfattar ingår. I Rambolls utredning framgår att det finns en översvämningssproblematik för planområdet utifrån befintliga förhållanden. Den översvämningssproblematiken behöver hanteras genom anpassad höjdsättning av fastigheter på fastighetsmark och säkring av avledningssvågen vid extrem nederbörd så att dagvattnet som leds in på Kyrkstigen inte når kvartersmarken utan leds förbi planområdet vid skyfall.

7.1 SKYFALL INOM ÖSTRA KVARTERET

Vid större regn, när dagvattenåtgärderna inom östra kvarteret är fulla, ska dagvattnet brädda kontrollerat. Följande punkter ska beaktas:

- Entréer till gårdarna ska höjdsättas så att vattnet inte rinner in i dem.
- Trappan till gården ska inte ta in vatten så att det uppkommer en risk vid evakuering.
- Flödet ska också ges en sådan väg att det i största möjliga mån inte rinner in i garageinfarten (placerad vid norra sidan av kvarteret).

I övrigt ska överflödigt dagvatten brädda som via ett vanligt tak, dvs ut via stuprör till gatuplan. Den specifika höjdsättningen med tillhörande bräddpunkter framarbetas vid detaljprojektering.

En översiktlig avvattningsplan ges i Figur 5. Blå pilar indikerar flödesriktning för bräddande dagvatten. Avrinnande dagvatten från takytorna ska i första hand brädda ned till den överbyggda gården. Därifrån är det lämpligast att bräddning sker till torget och sedan vidare till recipient via ytlig avrinning på Värmdövägen.



Figur 5. Avvattningsplan för östra kvarteret vid extrema skyfall. Blå pilar indikerar flödesriktning för bräddande dagvatten.

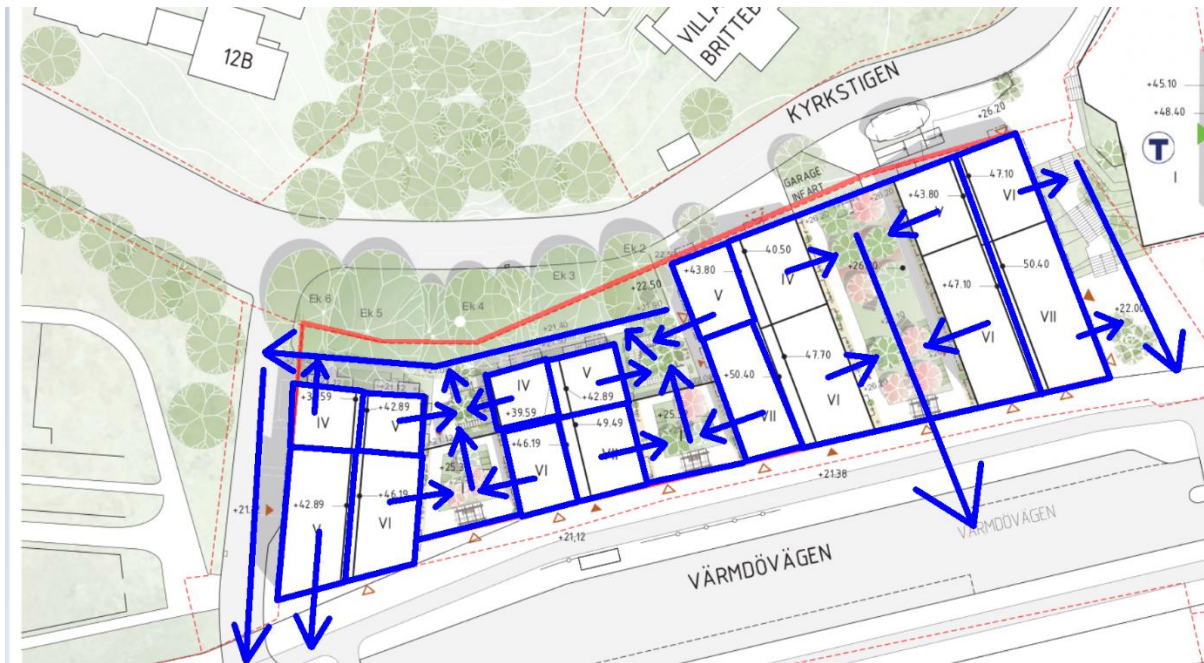
7.2 SKYFALL INOM VÄSTRA KVARTERET

Vid större regn, när dagvattenåtgärderna inom västra kvarteret är fulla, ska dagvattnet brädda kontrollerat. Följande punkter ska beaktas:

- Entréer till gårdarna ska höjsättas så att vattnet inte rinner in i dem.
- Flödet ska också ges en sådan väg att det i största möjliga mån inte rinner in i garageinfarten, vilken enligt gällande situationsplan ska ligga norr om "Del 5".

I övrigt ska överflödigt dagvatten brädda som via ett vanligt tak, dvs ut via stuprör till gatuplan. Den specifika höjsättningen med tillhörande bräddpunkter framarbetas vid detaljprojektering.

En översiktlig avvattningsplan ges i Figur 6. Blå pilar indikerar flödesriktning för bräddande dagvatten. Avrinnande dagvatten från takytor ska i första hand brädda ned till överbyggda gårdar. Därifrån är det lämpligast att bräddning sker till markplan för den västra delen. För den mittersta delen är bräddning lämplig att ske direkt mot Värmdövägen. Den östra sidan ska som förslag brädda mot torget och sedan till Värmdövägen.



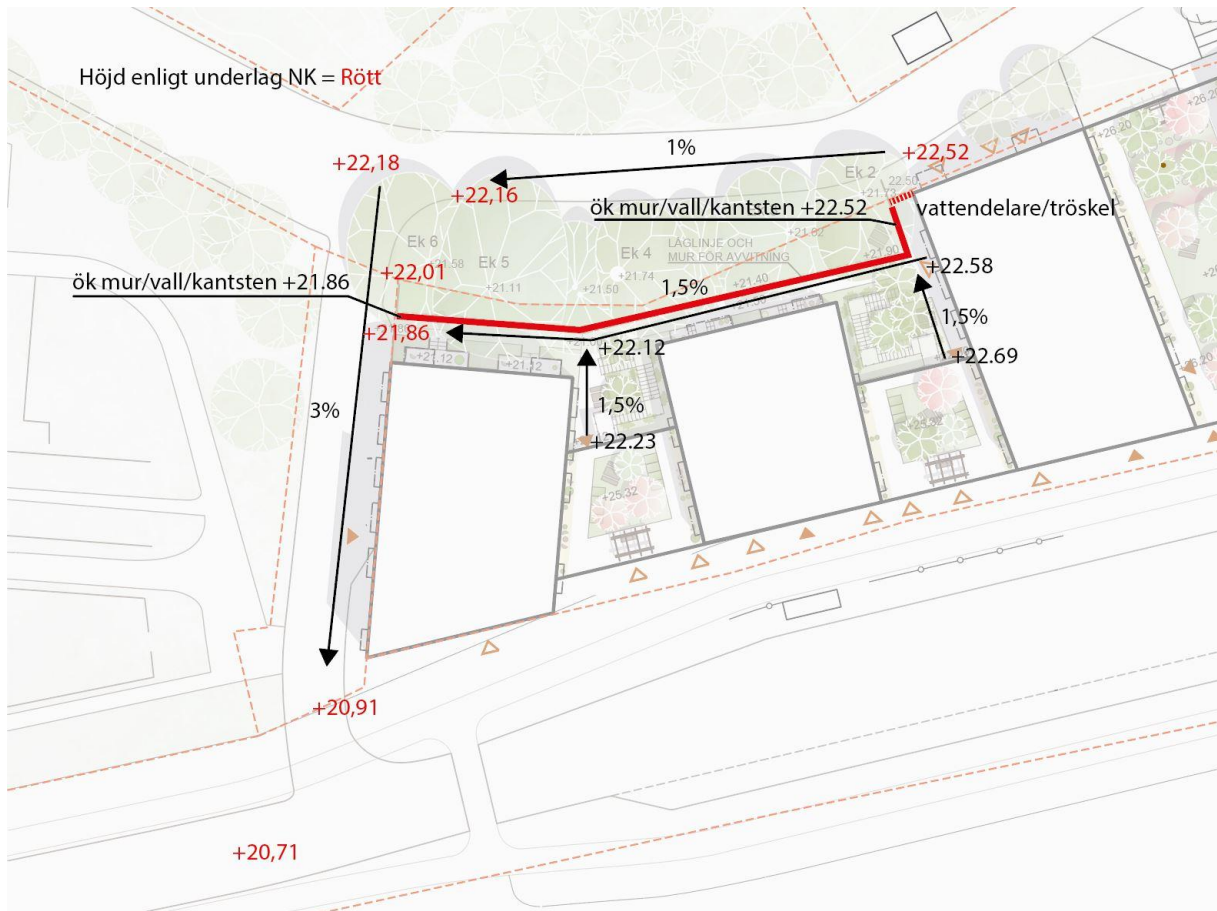
Figur 6. Avvattningsplan för västra kvarteret vid extrema skyfall. Blå pilar indikerar flödesriktning för bräddande dagvatten.

7.2.1 Detaljstudie markplan

Ett förslag på höjdsättning ges i Figur 7. En vattendelare ska hindra dagvatten från att rinna in i kvarteret från Kyrkstigen. Utförandet av denna åtgärd bestäms vid detaljprojektering.

Entréer och innergårdar inom kvarteret ska luta mot röd linje så att dagvatten avrinner ditåt. Längs röd linje avrinner sedan vatten till lokalgatan och ut till Värmdövägen (se Figur 7).

Konsekvenser av höjdsättningen är att området behöver fyllas upp och att de befintliga ekarna, som ska bevaras, kommer att hamna lågt relativt den nya bebyggelsen. För att förhindra avrinning till de befintliga ekarna, som ska utnyttjas för dagvattenhantering av dagvatten från allmän platsmark, ska en mur eller motsvarande åtgärd införas. Utförandet av denna åtgärd bestäms vid detaljprojektering.



Figur 7. Preliminär skiss över skyfallshantering inom utredningsområdet.

8 SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER

Det finns goda förutsättningar att inrymma en dagvattenhantering inom utredningsområdet som tillgodoser det ställda kravet om 10 mm fördröjning.

Krav på att föroreningsbelastning till recipient inte ska öka underlättas av att den befintliga markanvändningen främst utgörs av parkering. Den specifika markanvändningen parkering ger upphov till höga värden av föroreningar i dagvatten relativt markanvändningarna "tak" och "gård inom kvartersmark". Även utan rening minskar samtliga föroreningsmängder med stor marginal, undantaget kadmium, i och med exploateringen. Med rening i föreslagna växtbäddar och skelettjord minskar också mängden kadmium. I snitt, för scenariot efter exploatering med rening, minskar samtliga föroreningsmängder till mindre än en tredjedel av befintliga mängder.

Genom en genomtänkt höjdsättning av området i markplan som angränsar till Kyrkstigen, kan skyfallskonsekvenser minimeras. Området ligger i övrigt i direkt anslutning till Värmdövägen som utgör en sekundär avrinningsväg för skyfall.

Sett ur ett större perspektiv, dvs till utredningsområdet med omnejd, innebär exploateringen en förtätning av redan befintlig centrumbebyggelse. En mindre del natur byggs bort men sammantaget sker en omvandling till en grönare struktur, med renande och fördröjande åtgärder där det tidigare saknats dagvattenhantering.

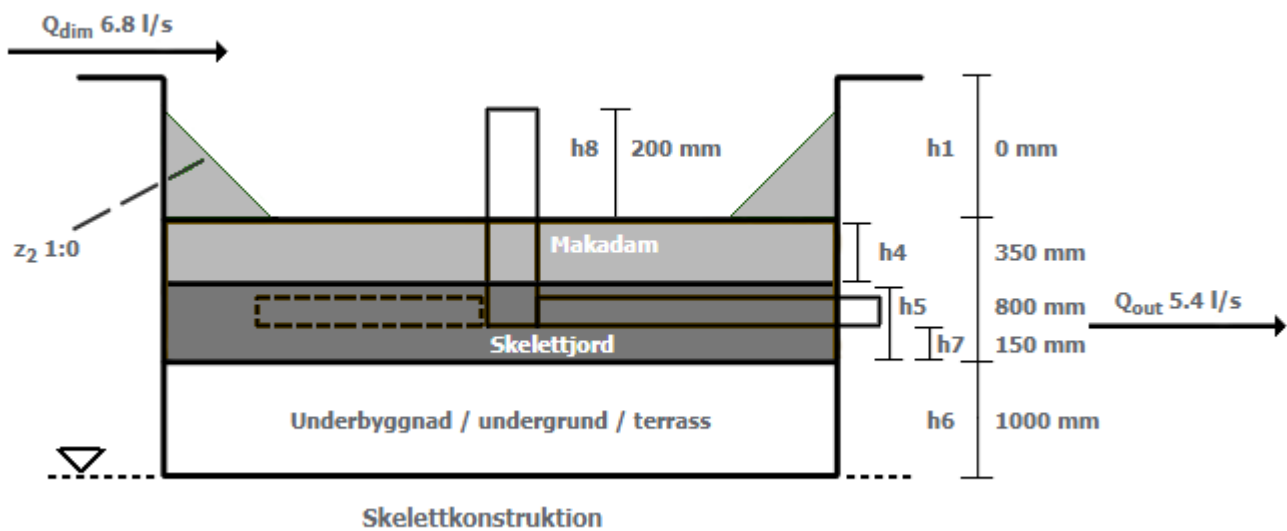
9 REFERENSER

Löpande kontakt via epost, Nacka kommun

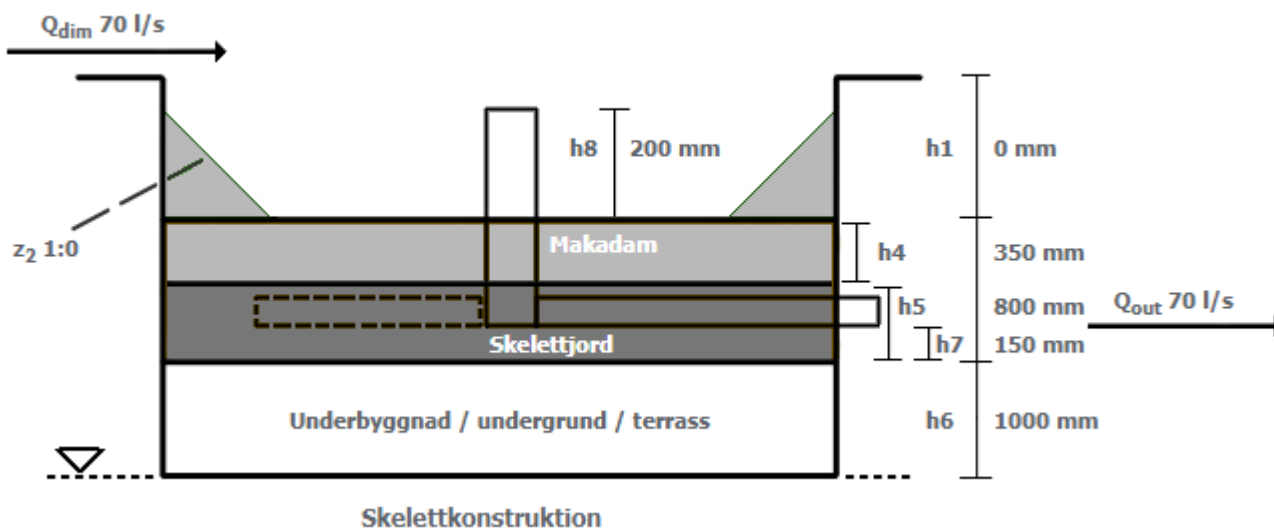
StormTac v20.2.2, 2021. Hämtad online (2021-03-29): www.stormtac.com

Bilaga 2

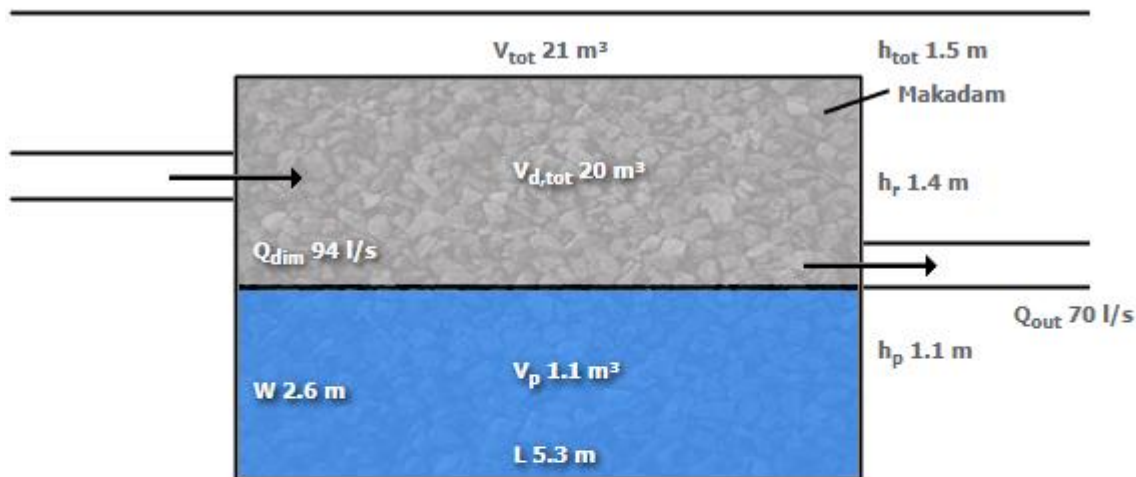
Översiktlig dimensionering av dagvattenanläggningar i
StormTac



Figur 1: Skiss över dimensionering av skelettjord i delavrinningsområde 1.



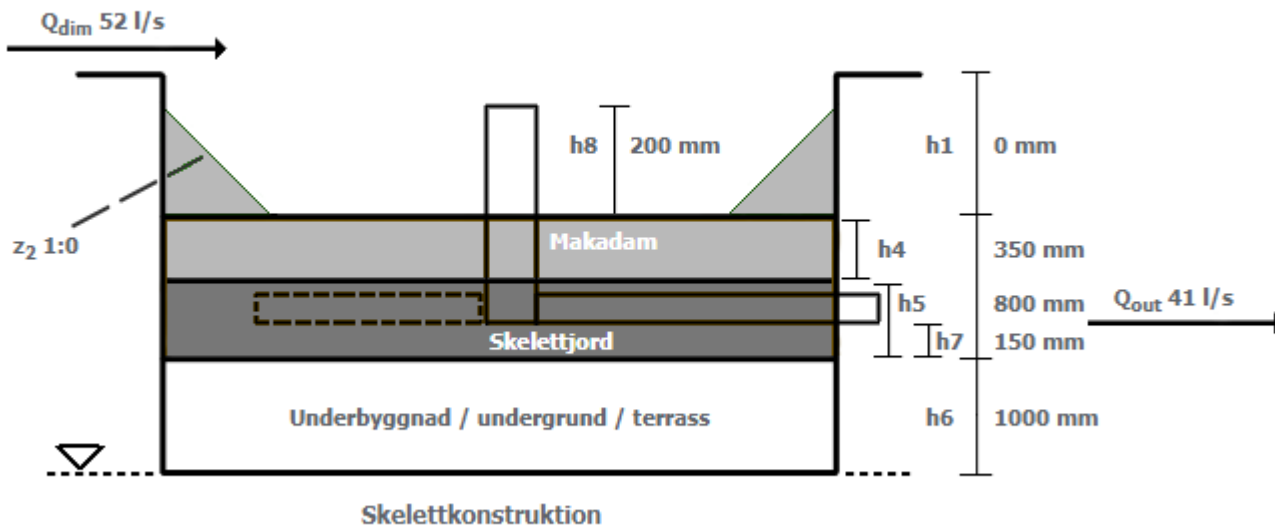
Figur 2: Skiss över dimensionering av skelettjord i delavrinningsområde 2.



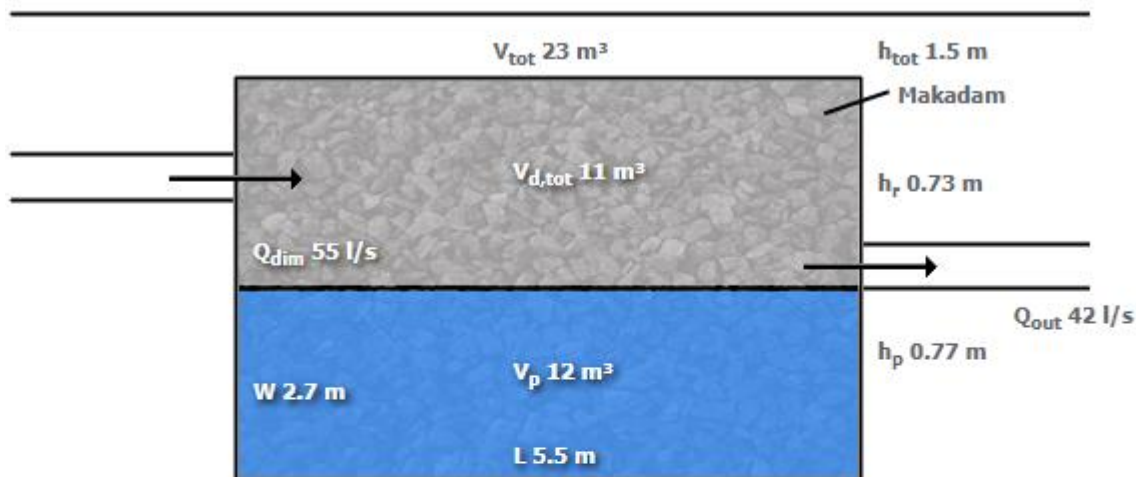
3. Underjordiskt makadammagasin

V_{tot}	Total volym
$V_{d,tot}$	Total erforderlig anläggningsvolym för flödesutjämning
V_p	Reningsvolym
h_{tot}	Total innerdjup
h_r	Reglerdjup
h_p	Permanent vattendjup
L	Inre längd
W	Inre bredd
Q_{dim}	Dimensionerande flöde
Q_{out}	Maximalt utflöde

Figur 3: Skiss över dimensionering av makadammagasin i delavrinningsområde 2.



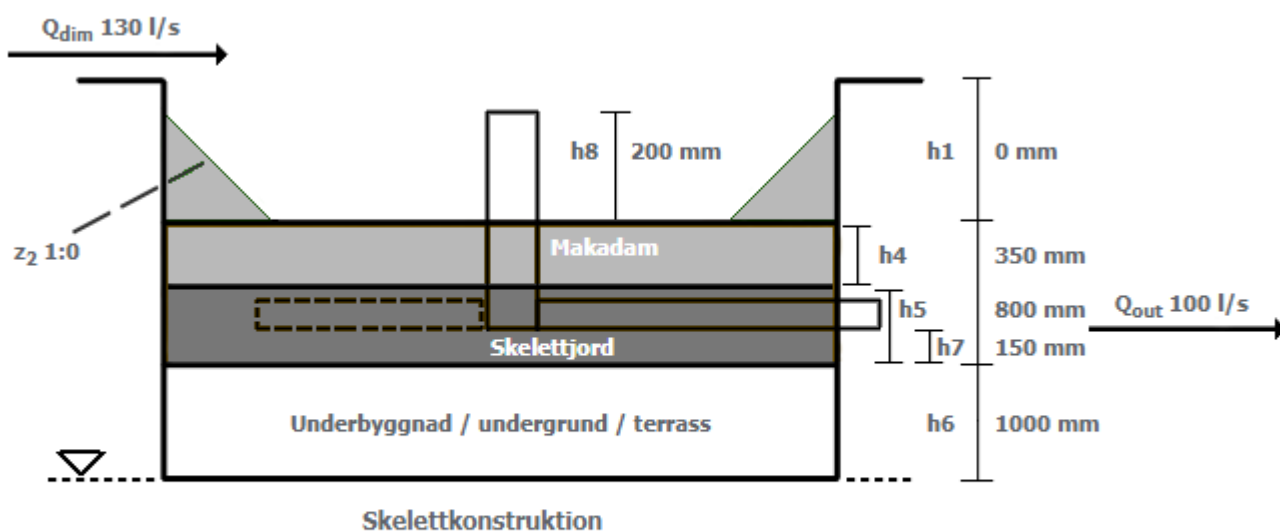
Figur 4: Skiss över dimensionering av skelettjord i delavrinningsområde 3.



3. Underjordiskt makadammagasin

V_{tot}	Total volym
$V_{d,tot}$	Total erforderlig anläggningsvolym för flödesutjämning
V_p	Reningsvolym
h_{tot}	Total innerdjup
h_r	Reglerdjup
h_p	Permanent vattendjup
L	Inre längd
W	Inre bredd
Q_{dim}	Dimensionerande flöde
Q_{out}	Maximalt utflöde

Figur 5: Skiss över dimensionering av makadammagasin i delavrinningsområde 4.



Figur 6: Skiss över dimensionering av skelettjord i delavrinningsområde 5.