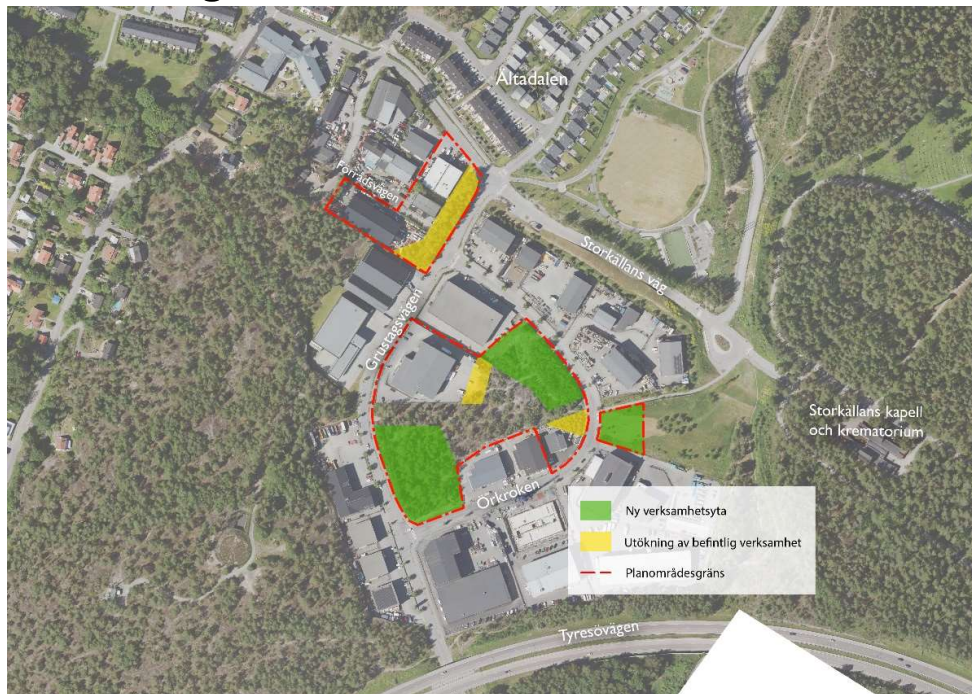


DAGVATTENUTREDNING ÄLTABERGS VERKSAMHETSOMRÅDE

Slutversion, 2023-07-03

Revidering, 2024-06-03



Utförd av: AFRY



Uppdragsansvarig
Hedvig Winther

Handläggare
Philip Johansson
Lovisa Gidlöf
Khalid Ali

Mottagare
Nacka kommun
Magnus Bohman/Carl Arvidsson

Granskare
Ida Gomez Bergström

Datum
2024-04-11

Projekt-ID
D0103764

SAMMANFATTNING	5
1 INLEDNING	7
1.1 BAKGRUND OCH SYFTE	7
1.2 UPPDRAGET	8
2 FÖRUTSÄTTNINGAR	8
2.1 UNDERLAG	8
2.2 TIDIGARE UTREDNINGAR	8
2.3 DAGVATTENHANTERING I NACKA	9
2.3.1 <i>Vattendirektivet & Nackas lokala miljömål</i>	9
2.3.2 <i>Nackas dagvattenstrategi</i>	9
2.3.3 <i>Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats</i>	10
2.3.4 <i>Dimensionering</i>	10
2.4 OMRÅDESBESKRIVNING	10
2.4.1 <i>Avrinningsområdet</i>	11
2.4.2 <i>Befintlig dagvattenhantering</i>	15
2.4.3 <i>Mark- och grundvattenförhållanden</i>	18
2.5 RECIPIENT	21
2.5.1 <i>Miljö kvalitetsnormer och statusklassificering</i>	22
3 PLANERAD EXPLOATERING	24
4 BERÄKNINGAR	25
4.1 MARKANVÄNDNING	25
4.2 FLÖDEN	27
4.3 MAGASINSVOLYMER	29
4.4 PÅVERKAN PÅ GRUNDVATTEN	31
4.5 FÖRORENINGAR	32
4.5.1 <i>PFOS</i>	35
4.5.2 <i>Osäkerhet i föroreningsberäkningar</i>	36
5 FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING	37
5.1 ÅTGÄRDER PÅ ALLMÄN PLATS	38
5.2 ÅTGÄRDER PÅ KVARTERSMARK	38
5.2.1 <i>Magasinvolym och ytareor för föreslagna åtgärder</i>	40
5.2.2 <i>Alternativa åtgärder</i>	40
5.3 SKYFALLSHANTERING	43
5.4 FÖRSLAG PLANBESTÄMMELSER OCH PLANFÖRESKRIFTER	48
5.5 VERKSAMHETSOMRÅDE FÖR DAGVATTEN	48
6 SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER	49
7 REFERENSER	51

Bilaga 1 – Föreslagen dagvattenhantering

SAMMANFATTNING

AFRY har på uppdrag av Nacka kommun tagit fram en dagvattenutredning i samband med framtagande av detaljplan för Ältabergs verksamhetsområde. Detaljplanen syftar till att möjliggöra fler verksamhetsytor, totalt ca 12 000 m², i befintligt verksamhetsområde. Naturmark/grönytor kommer tas i anspråk och bortsprängning av berg kommer att vara nödvändigt inom vissa delar.

Inom ramen för utredningen har även de hydrogeologiska förutsättningarna översiktligt uppskattats utifrån den litteraturdata för området som existerar. Den huvudsakliga frågeställningen är om planens genomförande avsevärt påverkar de rådande flödena som existerar i området, och om det kan innebära en negativ påverkan på grundvattenrecipienten.

Planområdet avvattnas i dag via ledningar och leds till recipienterna Ältasjön och Albysjön, varav den största delen av planområdet leds till Albysjön. Dagvattenlösningar har i utredningen presenterats baserat på avrinning till respektive recipient. Grundvattenrecipient är utifrån de topografiska och geologiska förutsättningarna sannolikt Fnyskdiket strax öster om planområdet, som slutligen avrinner till Albysjön. Planerade åtgärder förväntas inte påverka grundvattenflöden då dessa sker över bedömd grundvattenyta.

Genomförda flödesberäkningar visar att dagvattenflödet från planområdet ökar med 266 l/s för ett 5-årsregn, 420 l/s för ett 20-årsregn samt 677 l/s för ett 100-årsregn efter exploatering jämfört med befintlig situation. Enligt Nacka kommuns riktlinjer ska dagvattenflödet från området inte öka efter exploatering. Befintliga dagvattenledningar ska kunna hantera ett befintligt 20-årsregn utan klimatfaktor. Den volym som krävs för att fördröja ett framtida 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 ned till befintligt 20-årsflöde utan klimatfaktor är 273 m³.

Enligt Nacka kommuns riktlinjer ska även dagvattenanläggningar dimensioneras för ett regndjup på minst 10 mm för att uppnå god rening och fördröjning. Detta ger en magasinvolym på 214 m³ beräknad på reducerad area, vilket betyder att volymen vid flödesutjämning (273 m³) är dimensionerande för planområdet.

För den del av planområdet som avvattnas till Ältasjön föreslås dagvatten hanteras i växtbäddar som anläggs inom ny verksamhetsyta. Växtbäddarna mot Ältasjön föreslås göras täta för att undvika spridning av eventuella PFOS-föreningar. För området som avvattnas till Albysjön föreslås takvatten ledas till översilningsytor, resterande hårdgjorda ytor föreslås hanteras i växtbäddar. Växtbäddarna och översilningsytorna dimensioneras för 10 mm nederbörd. Mot Albysjön föreslås resterande volym för att uppnå flödesutjämning hanteras i kassettmagasin. Kassettmagasin behövs enbart för det område som avrinner mot Albysjön, mot Ältasjön är reningsåtgärderna dimensionerade för att även omhänderta resterande fördröjningsvolym. Mot Albysjön föreslås sedan dagvattnet ledas till en infiltrationsyta utanför planområdet vid Storkällans väg för ytterligare rening detta då föroreningsberäkningar i StormTac visar att ytterligare rening är nödvändigt för att föroreningsbelastningen från planområdet som avvattnas till Albysjön inte ska öka jämfört med befintlig situation. För den del av planområdet som avvattnas till Ältasjön ger växtbäddar tillräcklig rening för att föroreningsbelastningen inte ska öka jämfört med befintlig situation. Med dessa lösningar riskerar inte planområdet att förhindra möjligheten att uppnå MKN i recipienterna.

Analys av skyfall och rinnvägar i Scalgo Live har gjorts för befintlig samt planerad situation. För planerad situation har höjdmodellen justerats för att ta hänsyn till de nya verksamhetsytorna.

Resultatet visar att det inte blir någon skillnad i översvämningsdjup eller utbredning efter genomförande av planen jämfört med befintlig situation om nya verksamhetsytor får en lutning mot närmsta gata. Där Örkroken har sin lågpunkt finns en elnätstation precis utanför planområdet som riskerar att översvämmas vid skyfall redan vid befintlig situation. För att inte planområdet ska förvärra översvämningssituationen för elnätstationen jämfört med nuläget behöver en volym på 97 m³ fördröjas innan vattnet når elnätstationen.

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND OCH SYFTE

Nacka kommun har påbörjat ett detaljplanearbete i Ältaberg som syftar till att möjliggöra fler verksamhetsytor i befintligt verksamhetsområde och därmed fler arbetsplatser i kommunen. De tillkommande verksamhetsytorna inom planområdet, totalt ca 12 000 m², omfattar naturmark/grönytor där bortsprängning av berg kommer att vara nödvändigt inom vissa delar. Planområdet omfattar även befintliga verksamhetsytor, totalt ca 10 000 m² samt naturmark inom allmän plats, ca 6600 m². I Figur 1-1 visas en översiktlig figur av planområdet, som består av tre delområden, och vilka ytor som ska bli nya verksamhetsområden. För befintliga fastigheter inom planområdet möjliggörs en utökning av verksamhetsytan, se Figur 1-1.



Figur 1-1. Översiktlig bild över planområdet och de nya verksamhetsytorna.

Uppdragets syftet är att:

- *Utreda förutsättningarna för en hållbar dagvattenhantering i området och hur de kan påverka en exploatering av marken.*
- *Visa vilka åtgärder som krävs för att utgående dagvatten ska vara lika rent eller renare än före utbyggnad.*
- *Visa vilka åtgärder som behövs för att fördröja dagvattnet så att flödena inte ökar efter exploatering*

- *Visa hur skyfall upp till 100-årsregn med klimatfaktor ska avledas så att skada inte uppstår i eller utanför området.*
- *Visa huruvida föreslagna åtgärder förändrar de kvalitativa eller kvantitativa förutsättningarna för grundvattenflödet genom planområdet.*

1.2 UPPDRAGET

AFRY har på uppdrag av Nacka kommun tagit fram en dagvattenutredning i samband med framtagande av detaljplan för Ältabergs verksamhetsområde. Planförslaget innebär nya verksamhetsytor i befintligt verksamhetsområde.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

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

2.1 UNDERLAG

För utredningen har följande underlag nyttjats:

- Start-PM Ältabergs verksamhetsområde, 2021-01-18
- Förfrågningsunderlag för dagvattenutredning –Detaljplan för Ältabergs verksamhetsområde, Nacka kommun, 2023-01-13
- Dagvattenstrategi Nacka Kommun, 2018
- Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats, Nacka Kommun, 2022-10-12
- Kommunens övergripande skyfallsanalys, Nacka Kommun, 2014
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS)
- Ältadalen dagvattenutredning, Sweco, 2010-08-18
- Grundkarta (dwg)
- Ledningsunderlag (dwg)
- Kartillustration avgränsningar (png)
- Plangräns (shape-fil)
- Jordartskarta 1:25 000, SGU, 2023
- Berggrundskarta 1:50 000, SGU 2023
- Brunnskarta, SGU 2023
- Digital Höjddatamodell 1x1m, Lantmäteriet, 2022 (hämtad från Scalgo Live)

2.2 TIDIGARE UTREDNINGAR

En dagvattenutredning av Sweco (från 2010) för angränsande bostadsområde Ältadalen norr om planområdet finns att tillgå som underlag.

2.3 DAGVATTENHANTERING I NACKA

Nedan redovisas kortfattat vilka miljömål och styrdokument som påverkar dagvattenhanteringen i Nacka. Mer information, och alla styrdokument, går att finna på webbplatsen www.nacka.se/dagvatten.

2.3.1 Vattendirektivet & Nackas lokala miljömål

År 2009 infördes miljökvalitetsnormer (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. Läs mer på <http://miljobarometern.nacka.se/>

2.3.2 Nackas dagvattenstrategi

Dagvattenstrategin sammanfattar kommunens och VA-huvudmannens inriktningar för att nå en hållbar dagvattenhantering och beslutades i kommunstyrelsen 2018-04-09. Den gäller för samtliga aktiviteter under kommunens översyn som berör dagvattenhantering, god vattenstatus och översvämningsskydd och kan sammanfattas övergripande i fem strategiska inriktningar:

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

5. Kommunen verkar för att byggherrar, fastighetsägare och verksamhetsutövare hanterar sitt dagvatten på ett hållbart sätt.

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

2.3.3 Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats
Dokumentet är en del av kommunens tekniska handbok och gäller även, utöver för allmän platshållare, för flerbostadshus och verksamheter i hela Nacka. Dagvattenhantering ska ske enligt principerna:

- Begränsa avrinningen genom att minska andelen hårdgjorda ytor.
- Rena första 10 mm avrinnande vatten i LOD-anläggning (växtbädd, regnbädd el. liknande).
- Hårdgjorda arean x 10 mm = volymen dagvatten som behöver kunna fördröjas ytligt på en LOD-anläggning innan en infiltration kan ske.
- Uppehåll vattnet i 6–12 h i attraktiv LOD-anläggning för rening innan vattnet kan dräneras vidare till dagvattenledning.
- Större flöden än 10 mm kan bräddas direkt till dagvattenledning
- Upprätta skötselplan och egenkontrollprogram för LOD-anläggningarna.
- Avled extrema regn ytligt.

Läs hela dokumentet, särskilt kapitel 4 om "Anvisningar och principer", på https://www.nacka.se/4aacda/globalassets/underwebbar/teknisk-handbok/aktuella-bilagor/del-8-vatten-och-avfall/anvisningar-for-dagvattenhantering_version4.0-2022-10-12.pdf

2.3.4 Dimensionering

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

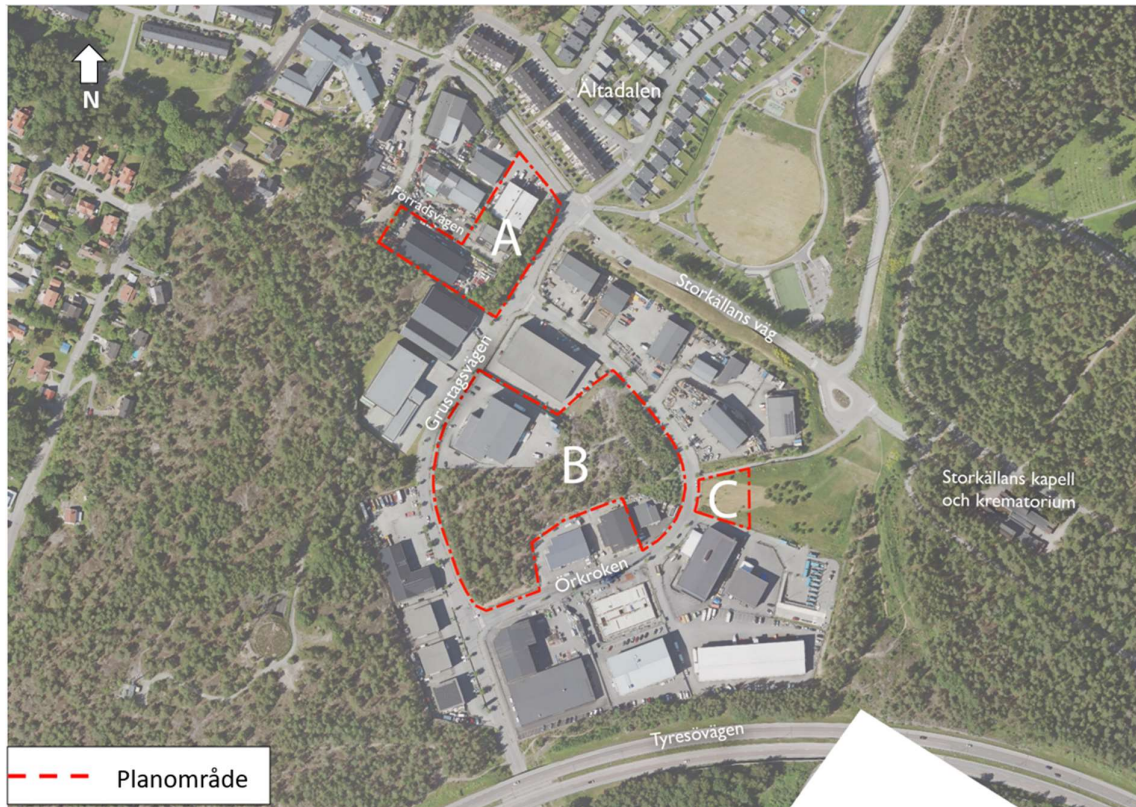
Fördröjning av flöden kan krävas före anslutning till befintliga ledningssystem. VA-huvudmannen anger befintlig kapacitet i ledningssystem, och fördröjning sker enligt dimensionerande regn i P110.

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.

2.4 OMRÅDESBESKRIVNING

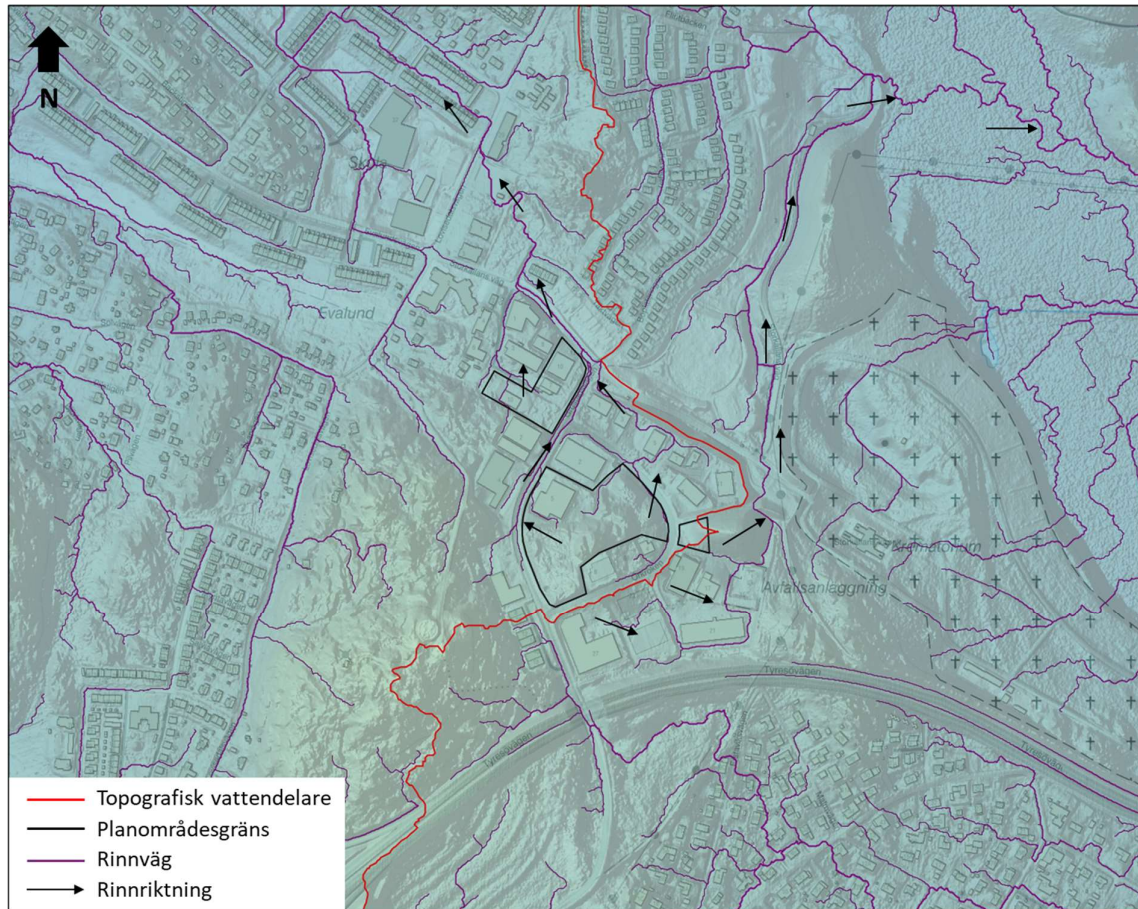
Planområdet ligger i Ältabergs industriområde i den sydöstra delen av Älta och angränsar till Förrådsvägen, Storkällans väg, Grustagsvägen och Örkroken, se Figur 2-1. Området består av ett flertal verksamheter, ett kuperat skogsområde samt grönytor. Verksamheterna som finns inom planområdet är bland annat lager, småindustri och service. Detaljplaneområdet utgörs av tre delområden, fortsättningsvis kallade A, B och C.



Figur 2-1. Ortofoto över planområdet. Figur från Scalgo Live.

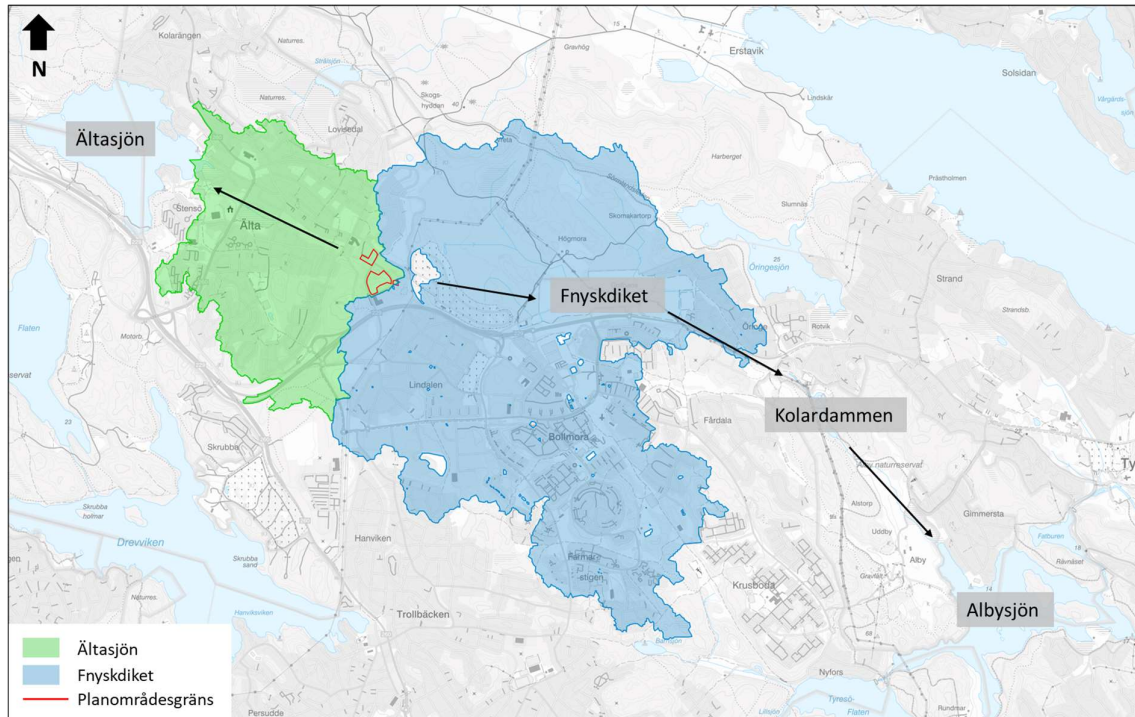
2.4.1 Avrinningsområdet

Planområdets topografiska avrinning har studerats i Scalgo Live (2023), se Figur 2-2. Det går en vattendelare söder om planområdet, längs med den södra delen av Örskroken, som delar upp området i två avrinningsområden. Majoriteten av planområdet avrinner ytligt i nordvästlig riktning mot Ältasjön som ligger ca 1,4 km från planområdet. Endast en del av delområde C avrinner enligt Scalgo Live mot nordöst.



Figur 2-2. Ytlig avrinning enligt Scalgo Live.

Det västra avrinningsområdet avrinner till Ältasjön som är en del av ett större sjösystem som slutligen rinner ut i Strömmen. Det östra avrinningsområdet avrinner till Fnyskdiket i Tyresö kommun, se Figur 2-3. Fnyskdiket avvattnas till Kolardammen för rening av dagvatten, varifrån ett dike leder vattnet vidare till Albysjön, med senare utlopp i Östersjön (Sweco, 2010).



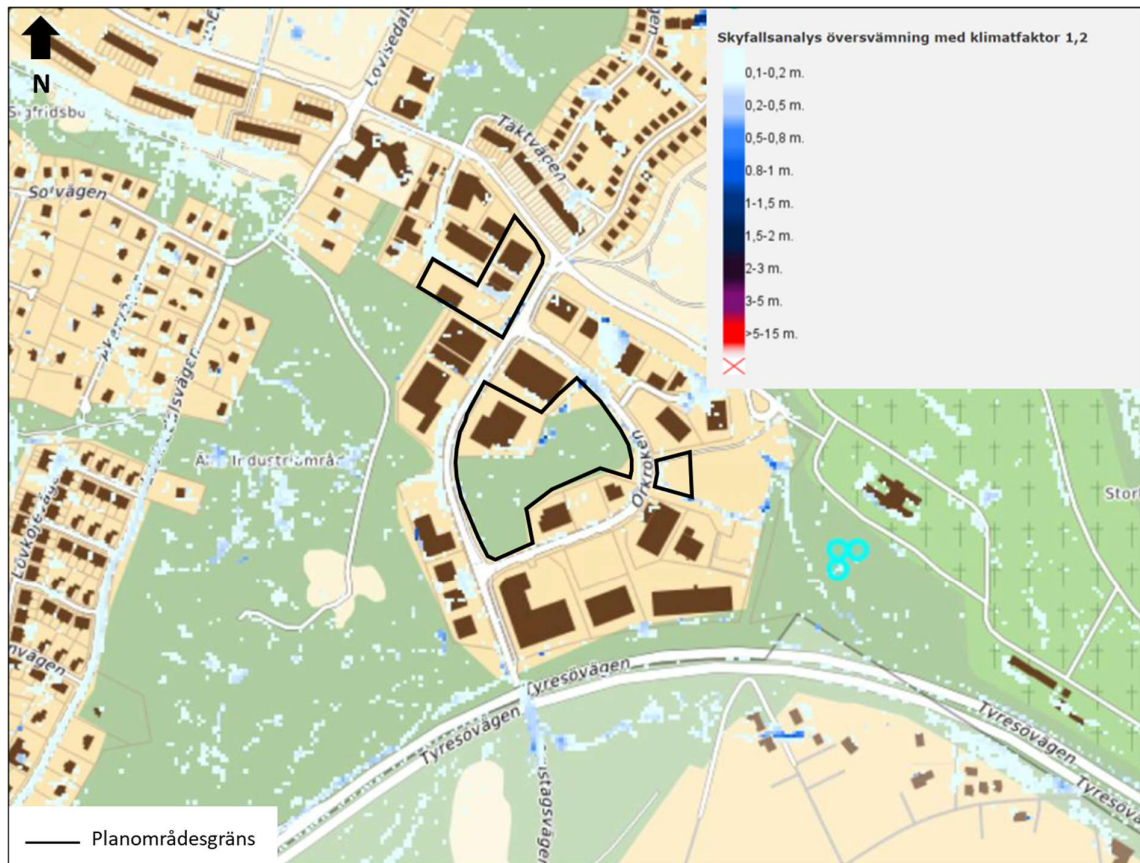
Figur 2-3. Ytliga avrinningsområden för Ältasjön och Fnyskdiket enligt Scalgo Live.

Markförutsättningarna varierar i området med topografiska förändringar längs med vägarna Grustagsvägen och Örkroken. Slyvegetation återfinns längs med vägarna medan annan vegetation uppkommer i hållmarkskaraktär, men i övrigt är marken plansprängd för verksamhetsfastigheterna. Den högsta marknivån finns i naturområdet i mellersta delarna av delområde B och ligger på 64,5 möh (RH2000), se Figur 2-4. Från den högsta punkten sluttar marken främst i nordöstlig riktning mot Örkroken som ligger ca 50 möh (RH2000). Öster om Örkroken, inom delområde C, finns en konstgjord kulle där det växer gräs och några få planterade träd. Innan kullen anlades fanns en mindre verksamhet på platsen. Delar av kullen ligger inom planområdet.



Figur 2-4. Befintlig höjdsättning. Figur från Scalgo Live.

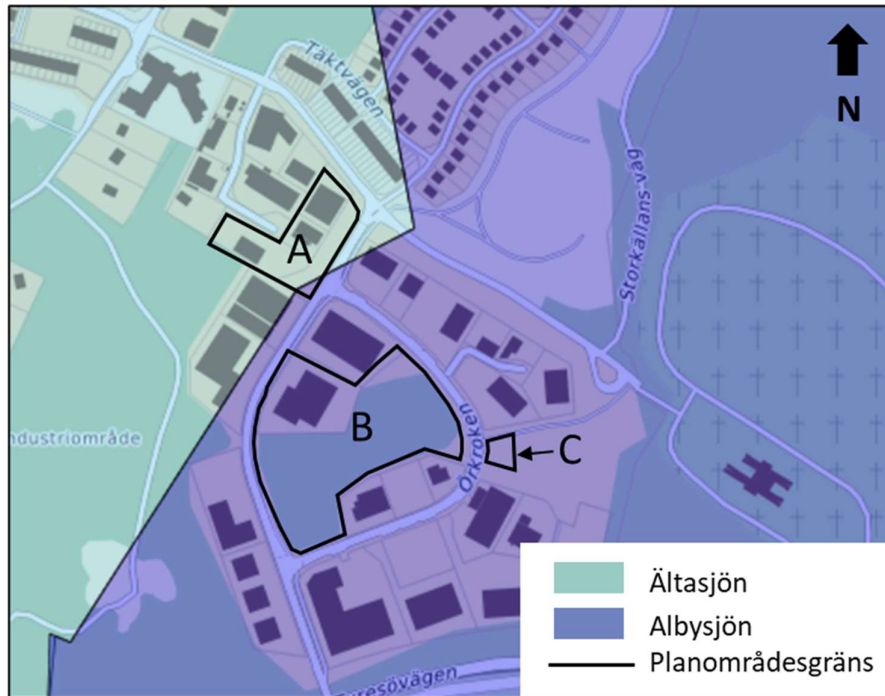
Planområdets risk för översvämningar har studerats med hjälp av ett utdrag från Nacka kommuns skyfallsanalys (2015). Skyfallsanalysen är baserad på en tvådimensionell hydraulisk modell som har byggts upp i programvaran MIKE 21. Modellen tar inte hänsyn till grundvattenflöden och därmed inte grundvattnets bidrag till översvämning. Ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,2 har belastat modellen. Skyfallsanalysen visar att det blir stående vatten på några få mindre ställen inom planområdet, främst inom planområde B på naturmarken, se Figur 2-5. Vattendjupet är uppemot 1 m i detta område. I verksamhetsområdet strax nordöst om planområdet visar skyfallsanalysen på en något större översvämmad yta. Eftersom dagvatten från planområdet avrinner i riktning mot detta område är det viktigt att översvämningssituationen inte förvärras till följd av exploateringen inom planområdet.



Figur 2-5. Utdrag från Nacka kommuns skyfallsanalys med klimatfaktor 1,2. Planområdesgränsen visas enligt tidigare förslag som numera är uppdaterat.

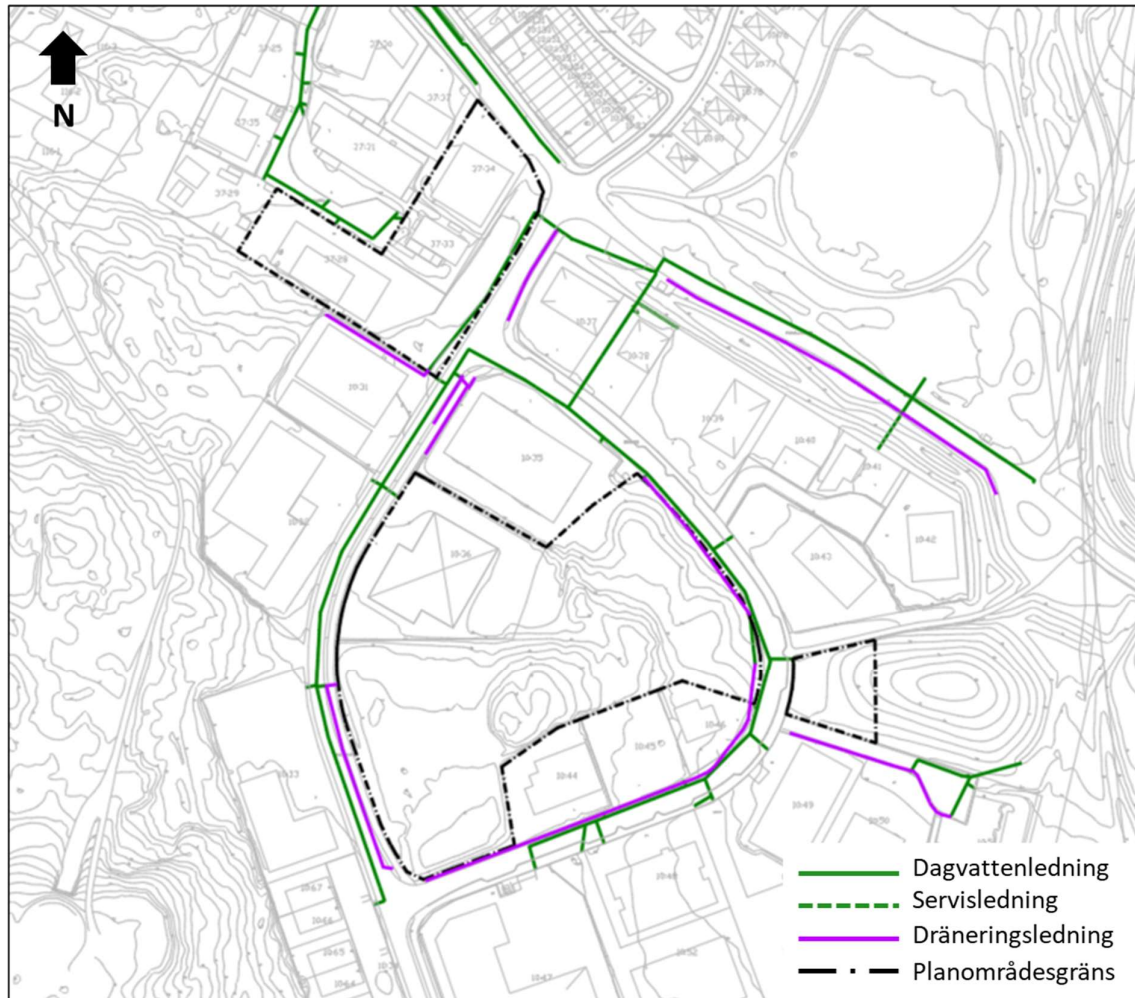
2.4.2 Befintlig dagvattenhantering

Planområdet tillhör verksamhetsområde för dagvatten. Nacka vatten och avfall (NVOA) är huvudman för det allmänna dagvattensystemet. I dagsläget avvattnas dagvatten från planområdet via ledningar och leds till recipienter. Till skillnad från den topografiska vattendelaren som går längs med den södra delen av Örkroken (Figur 2-2), är vattendelaren för avrinning via ledningsnätet längs med Grustagsvägen, mellan delområde A och B, se Figur 2-6. Området väster om vattendelaren avleds via ledningsnätet till Ältasjön som slutligen når Strömmen. Det östra avrinningsområdet leds genom ett utlopp i Storkällans väg genom infiltration via grundvattnet till Fnyskdiket som i sin tur avleds till Kolardammen och därefter Albysjön, med senare utlopp i Östersjön.



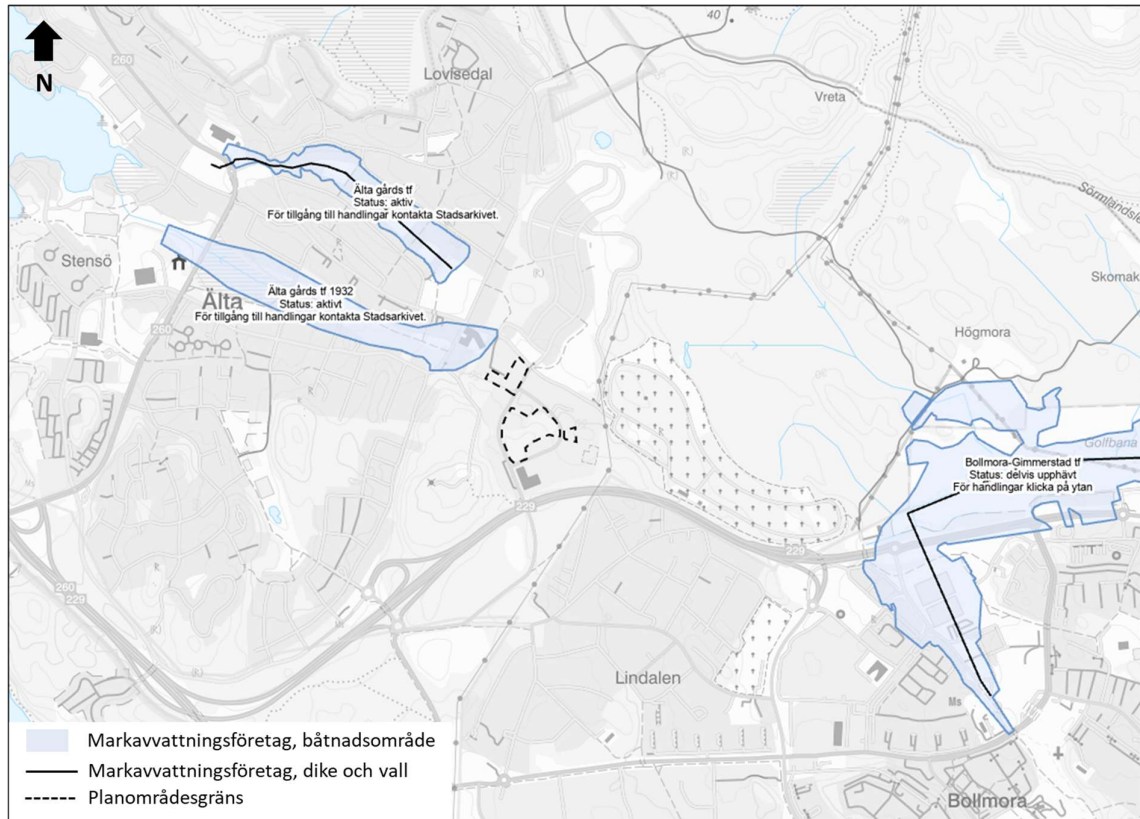
Figur 2-6. Teknisk avrinning. Figur från Förfrågningsunderlag för dagvattenutredning –Detaljplan för Ältabergs verksamhetsområde, Nacka kommun (2023-01-13). Planområdesgränsen visas enligt tidigare förslag som numera är uppdaterat.

Det finns befintliga dagvattenledningar i området, se Figur 2-7. För de befintliga verksamheterna som ska utöka sitt verksamhetsområde (delområde A) finns befintliga anslutningspunkter till dagvattenledningsnätet i Förrådsvägen. Längs med den nordöstra delen av Örkroken finns en dräneringsledning som leder bort grundvatten som sipprar ut från högre beläget berg i området. Detta för att undvika att grundvatten orsakar skada på vägbanken och nedströms liggande serviser. Dräneringsledningarna är kopplade på dagvattenledningsnätet.



Figur 2-7. Befintliga dagvattenledningar. Planområdesgränsen visas enligt tidigare förslag som numera är uppdaterat.

Det finns inget markavvattningsföretag inom planområdet men däremot finns det två markavvattningsföretag i närheten av planområdet, se Figur 2-8. Nordväst om planområdet finns ett aktivt markavvattningsföretag, *Älta gårds tf*. Sydöst om planområdet, vid Fnyskdiket, finns *Bollmora-Gimmerstad tf* som delvis är upphävt. Om flödena till företaget förändras måste företaget omprövas eller avvecklas. Planområdet kommer inte medföra ökade flöden då det inte kommer släppas på mer dagvatten på befintligt ledningsnät än vad det gör i dagsläget, se flödesberäkningar i avsnitt 4.2.

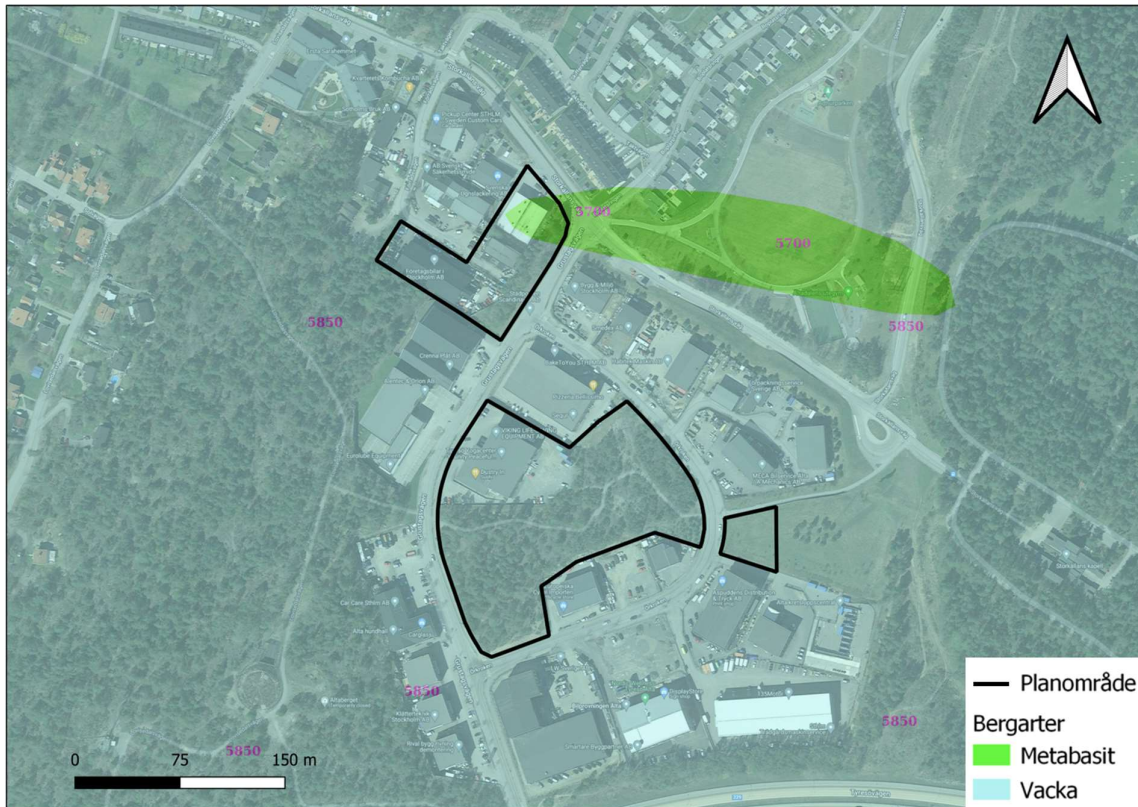


Figur 2-8. Markavvattningsföretag. Figur från Länsstyrelsens webbkarta, hämtad: 2023-03-21.

2.4.3 Mark- och grundvattenförhållanden

Berggrund består över lag av ådergnejsig vacka enligt SGU:s berggrundskarta, se Figur 2-9. Den hydrauliska konduktiviteten bedöms vara låg ($10^{-7,6}m/s$) men givet bergets struktur existerar risk för högkonduktiva zoner längs med dess foliationsriktning. Inga signifikanta massor överlagrar bergöverytan och den lokala grundvattenbildningen bedöms därför vara begränsad.

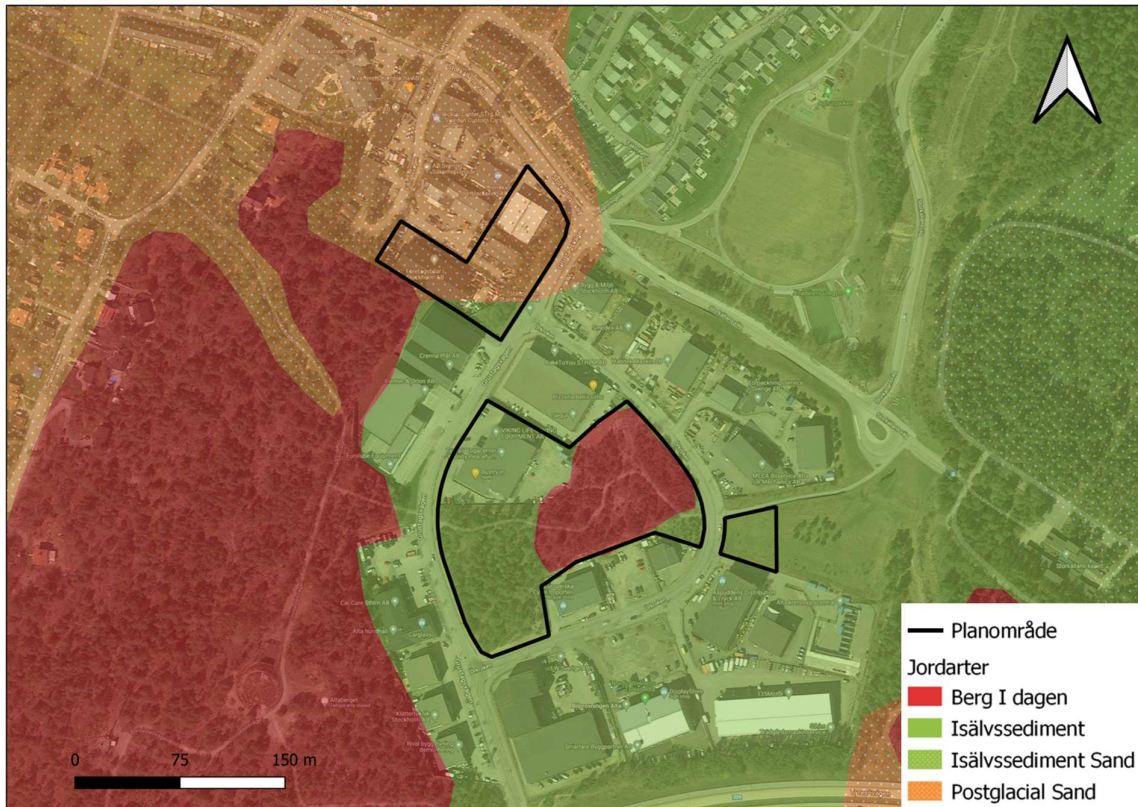
Strax norr om planområdet existerar en intrusiv zon bestående av metabasit. SGU bedömer att den ådergnejsiga vackan är placerad samtida med den intrusiva metabasiten. Kontaktzonen kan eventuellt medföra något högre sprickrikedom och således högre hydraulisk konduktivitet. Inga fältmätningar har genomförts för att kontrollera detta område.



Figur 2-9. Närområdets berggrundsgeologiska förutsättningar så som SGU uppskattar dem. Planområdesgränsen visas enligt tidigare förslag som numera är uppdaterat.

Däremot existerar signifikanta isälvsvlagringar i kringliggande områden (Figur 2-10). Dessa medför betydande infiltrationsmöjligheter och därför även grundvattenbildning. Under den norra delen av planområdet (delområde A) existerar postglacial sand och således betydande infiltrationsmöjligheter.

De permeabla jordarterna angränsas inte av några omedelbara lågkonduktiva jordarter. Detta begränsar möjligheten att erhålla någon lokal stående grundvattenyta i dessa. Detta faktum reflekteras av att merparten av brunnar i området uppvisar trycknivåer någon meter under bergövertytan.

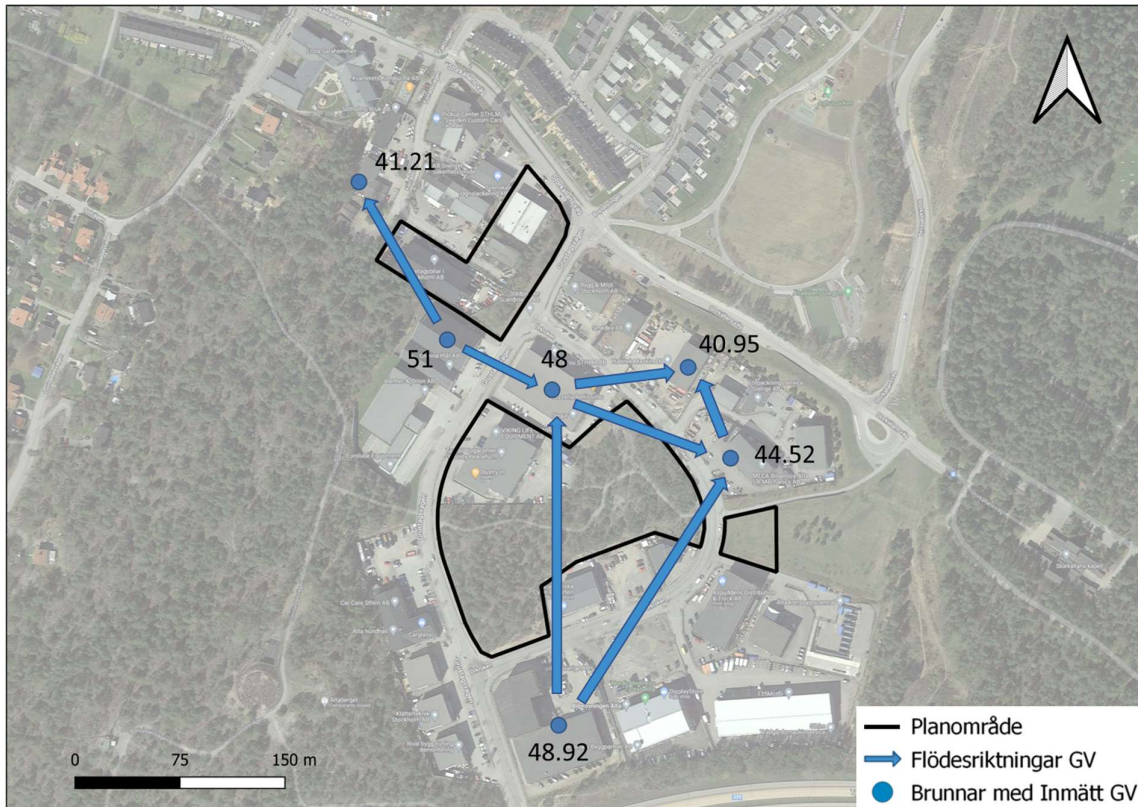


Figur 2-10: Närområdets jordartsförhållanden enligt SGU. Planområdesgränsen visas enligt tidigare förslag som numera är uppdaterat.

Brunnar i närområdet har rapporterade grundvattennivåer mellan två och tio meter under marknivå. Detta beror sannolikt på en kombination av faktorer, däribland att brunnar borrats under olika tid på året, träffat olika vattenledande sprickzoner, samt variationer i resultattolkning från inmätare. Justerade trycknivåer visar en över lag östlig flödesriktning över planområdet. Utöver detta existerar en nordlig tryckgradient vilket i viss mån sannolikt medför generellt nordöstligt grundvattenflöde, se Figur 2-11. Detta innebär att grundvattenflöden sannolikt sker i en över lag östlig riktning mot Fnyskdiket efter det att de passerat planområdet norrut.

Justerade trycknivåer har erhållits genom att subtrahera uppmätta grundvattendjup (m) från brunnens bedömda höjd över havet (RH2000). Som underlag har Lantmäteriets Digitala Höjddatamodell grid 1+ använts. I Tabell 2.1 redovisas grundvattennivåer, marknivåer och justerade trycknivåer för respektive brunn.

Det existerar sannolikt inga betydande uttagsmöjligheter ur friktionsjorden omedelbart under planområdet. I stället tar befintliga brunnar sitt vatten från berggrundsmagasinet. Eventuella åtgärder inom planområdet bör inte påverka berggrundens uttagsmöjligheter då detta återfinns långt under eventuella åtgärders djup.



Figur 2-11. Uppskattade flödesriktningar efter justerade trycknivåer för grundvattensystemet. Jämfört med markhöjder i Figur 2-4 medför detta att huvudsakligt tryckhuvud antagligen ligger cirka 6 m under Örkroken och Grustagsvägen som omger området. Planområdesgränsen visas enligt tidigare förslag som numera är uppdaterat.

Tabell 2.1. Brunnar i närheten av planområdet med uppmätta grundvattennivåer (SGU, 2023), marknivåer och justerad trycknivå.

Fastighet	Typ	Marknivå (m.ö.h.)	Grundvattennivå (m)	Justerad trycknivå (m.ö.h.)
Älta 10:31	Energi	53,80	2,8	51
Älta 10:35	Energi	50,00	2	48
Älta 10:39	Energi	47,95	7	40,95
Älta 10:43	Energi	50,52	6	44,52
Älta 10:47	Energi	58,92	10	48,92
Älta 37:35	Dricksvatten	47,71	6,5	41,21
Medelvärde	-	51,48	5,72	45,77

I omedelbar anslutning till planområdet existerar fyra platser utmärkta i Länsstyrelsens EBH-karta. Det rör sig om huvudsakligen biltvättsindustri strax nordväst om planområdet, samt färgindustri strax sydost. Inga platser är utredda för förorenad mark utan är enbart märkta som sannolika föroreningskällor (Länsstyrelserna, 2023).

2.5 RECIPIENT

Aktuella ytvattenrecipienter för planområdet är Ältasjön och Albysjön eftersom planområdet avvattnas via ledningsnätet och dikessystem till dessa sjöar. Ältasjön tillhör ett större sjösystem som slutligen rinner ut i Strömmen. Dagvatten från planområdet når Albysjön via Fnyskdiket som avleds

till Kolardammen som i sin tur har sitt utlopp i Albysjön. Albysjön är dock inte utpekad som vattenförekomst enligt Vattendirektivet. Tyresån, inom vilket avrinningsområde Albysjön ingår, har däremot utpekats som vattenförekomst. Recipienternas läge i förhållande till planområdet visas i Figur 2-12.



Figur 2-12. Aktuella recipienter för planområdet. Figur från VISS, hämtad: 2023-03-21.

2.5.1 Miljö kvalitetsnormer och statusklassificering

Miljö kvalitetsnormerna beskriver vilken vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Varje vattenförekomst statusklassificeras sedan i syfte att beskriva vattenförekomstens vattenkvalitet i dagsläget. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå god status eller potential innan ett visst årtal samt att ingen vattenförekomsts status får försämrats, den ska istället förbättras eller bevaras. Miljö kvalitetsnormer klassas inom två områden för vattenförekomster, ekologisk status och kemisk status. (Havs och Vattenmyndigheten, 2019)

2.5.1.1 Ältasjön

Ältasjön är en vattenförekomst enligt Vattendirektivet och klassificeras i VISS enligt Tabell 2.2. Statusklassificeringen för ekologisk och kemisk status beslutades år 2021 i samband med förvaltningscykel 3.

Tabell 2.2. VISS statusklassificering av recipienten Ältasjön samt MKN.

Ältasjön	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
SE657378-163467	Dålig ekologisk status	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus

Recipientens ekologiska status klassas som dålig med hög tillförlitlighet. Utslagsgivande miljö konsekvenstyp är övergödning. Den sammanvägda bedömningen för statusen för Särskilda förorenande ämnen (SFÄ) i vattenförekomsten är måttlig. Ämne som inte uppnår god status är icke-

dioxinlika PCB:er. Vattenmyndigheten har angett förbättringsbehov för totalfosfor i Ältasjön på 8 kg/år. Detta förbättringsbehov representerar den minskning av den lokala bruttobelastningen av fosfor som behövs för att nedströms belägna kustvattenförekomster ska kunna uppnå god status med avseende på näringsämnen. Förbättringsbehoven är optimerade över hela avrinningsområdet för att få störst möjlig effekt från minsta möjliga belastningsminskning.

Den sammanvägda bedömningen av alla prioriterade ämnen resulterar i att god kemisk status inte uppnås i vattenförekomsten. Detta orsakas av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrider i vattenförekomsten. Medräknas inte de så kallade "överallt överskridande prioriterade ämnen", Hg och PBDE i statusbedömningen så bedöms vattenförekomsten ha "God kemisk status".

2.5.1.2 Tyresån

Albysjön är ej klassad som en vattenförekomst enligt Vattendirektivet men däremot är Tyresån en vattenförekomst och klassificeras i VISS enligt Tabell 2.3. Statusklassificeringen för ekologisk och kemisk status beslutades år 2021 i samband med förvaltningscykel 3.

Tabell 2.3. VISS statusklassificering av recipienten Tyresån samt MKN.

Tyresån	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
SE656944-164051	Otillfredsställande ekologisk status	God ekologisk status 2033	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus

Tyresåns ekologiska status klassas som otillfredsställande med hög tillförlitlighet. Klassningen baseras på miljökonsekvenstypen morfologiska förändringar och kontinuitet. Miljökonsekvenstyperna övergödning och flödesförändringar har bedömts till måttlig status. Enligt vägledningen styrs tillförlitligheten för den sammanvägda ekologiska statusen av den miljökonsekvenstyp som har högst tillförlitlighet, i detta fall morfologiska förändringar och kontinuitet. Vattenmyndigheten har angett förbättringsbehov för totalfosfor i Tyresån på 60 kg/år. Detta förbättringsbehov representerar den minskning av den lokala bruttobelastningen av fosfor som behövs för att nedströms belägna kustvattenförekomster ska kunna uppnå god status med avseende på näringsämnen. Förbättringsbehoven är optimerade över hela avrinningsområdet för att få störst möjlig effekt från minsta möjliga belastningsminskning.

Den sammanvägda bedömningen av alla prioriterade ämnen resulterar i att god kemisk status inte uppnås i vattenförekomsten. Detta orsakas av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena PFOS, kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrider i vattenförekomsten. För PFOS har vattenförekomsten en tidsfrist till år 2027.

3 PLANERAD EXPLOATERING

Planerad exploatering innebär nya verksamhetsytor inom planområdet, se Figur 3-1. De tillkommande verksamhetsytorna inom planområdet, totalt ca 12 000 m², omfattar naturmark/grönytor där bortsprängning av berg kommer att vara nödvändigt inom vissa delar. Nya verksamhetsytor antas ha samma karaktär gällande markanvändning som befintliga verksamheter inom området, dvs marken antas till största del bli hårdgjord. Förändrad höjdsättning inom hällmark förväntas ske över grundvattenytan, vilken antas vara belägen cirka 6 m under Örkroken och Grustagsvägen som omger området.

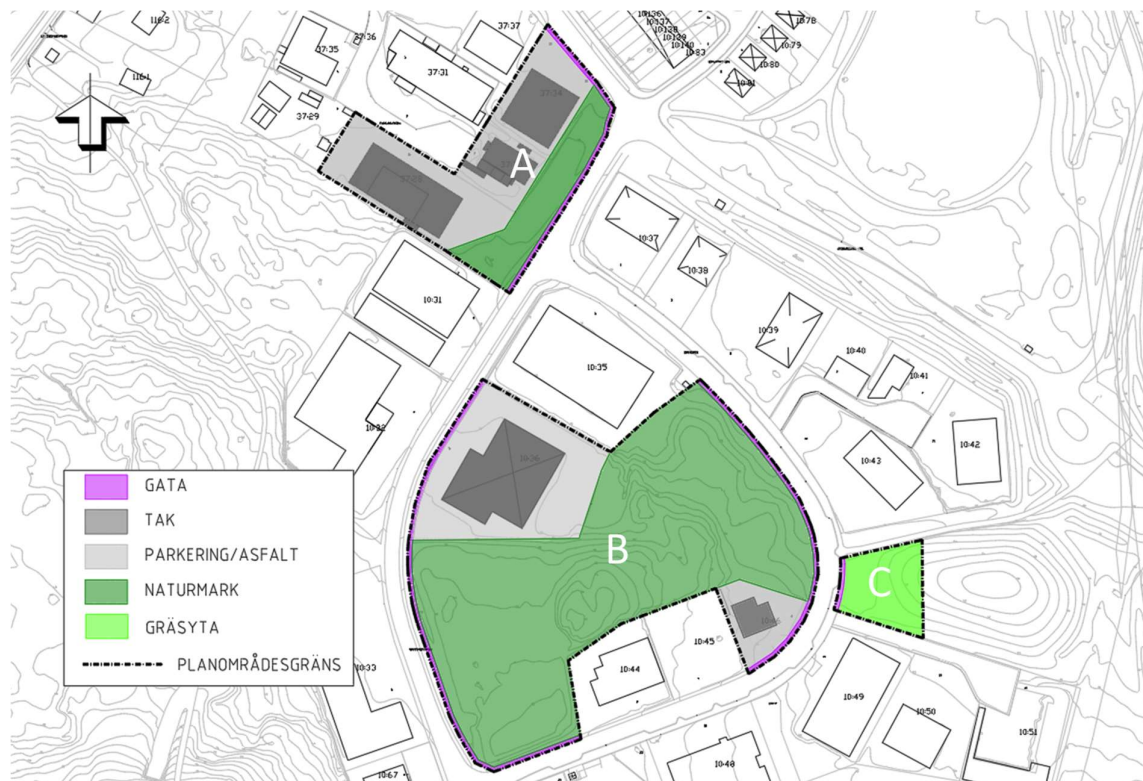


Figur 3-1. Planerad exploatering inom planområdet.

4 BERÄKNINGAR

4.1 MARKANVÄNDNING

Befintlig markanvändning utgörs av befintliga verksamheter, naturmark och gräsyta. I Figur 4-1 visas en uppdelning av ytorna inom planområdet. Naturmark och vägar är allmän platsmark, resterande är kvartersmark.



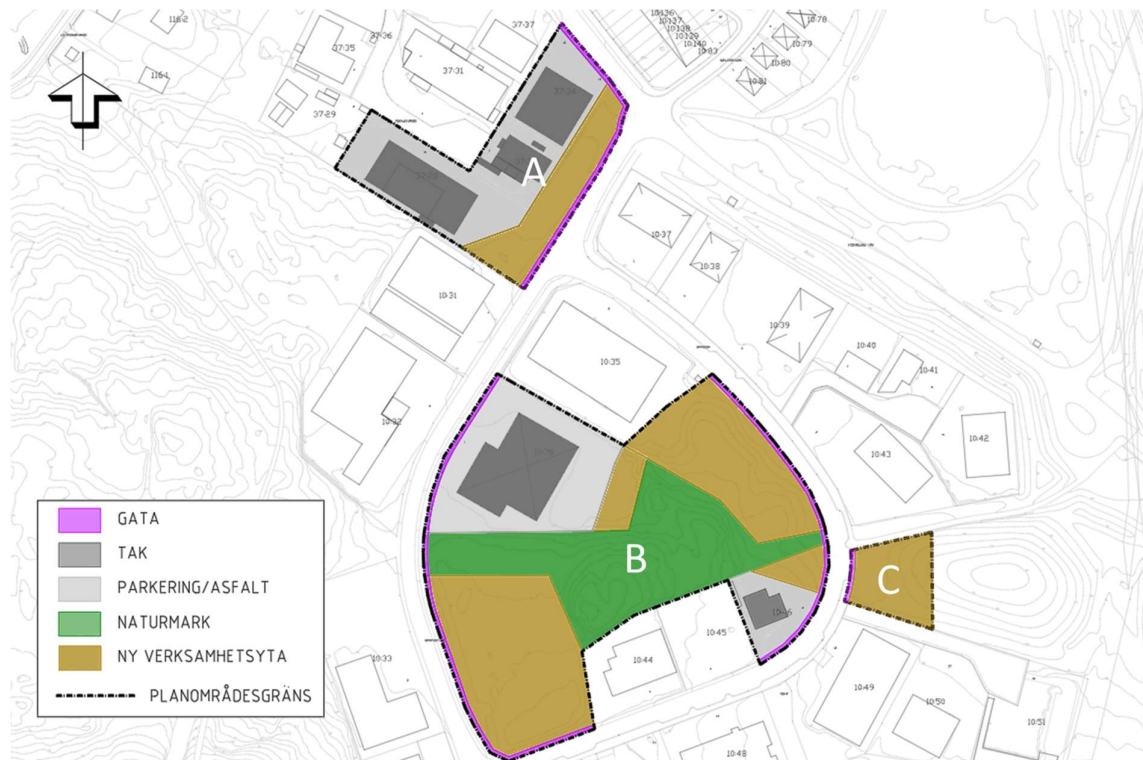
Figur 4-1. Befintlig markanvändning inom planområdet.

Tabell 4.1 beskriver den befintliga markanvändningen för respektive område, A-C, genom att redovisa de separata ytornas totala area, avrinningskoefficienter samt dess reducerade yta. Avrinningskoefficienter är valda i enlighet med Svenskt Vatten P110. Vid 100-årsregn ökar avrinningskoefficienten för samtliga markanvändningar eftersom marken kan bli mättad vid kraftiga regn. För icke hårdgjorda ytor, såsom gräs och skog, antas avrinningskoefficienten öka till ett värde inom 0,2–0,8 beroende på topografi (marklutning) (Blomquist, Hammarlund, Härle, & Karlsson, 2016). För hårdgjorda ytor antas avrinningskoefficienten bli 1,0 vid beräkning av mycket stora regn.

Tabell 4.1. Areaberäkning för befintlig markanvändning inom planområdet uppdelat i delområde A-C.

Del- område	Markanvändning	Yta [m ²]	Avrinningskoefficient (5- och 20-årsregn)	Reducerad yta [m ²]	Avrinningskoefficient (100-årsregn)	Reducerad yta [m ²]
A	Tak	2316	0,9	2084	1	2316
	Parkering/asfalt	3010	0,8	2408	1	3010
	Naturmark	1857	0,1	186	0,3	557
	Gata	301	0,8	241	1	301
	Totalt A	7484	-	4919	-	6184
B	Tak	1909	0,9	1718	1	1909
	Parkering/asfalt	3812	0,8	3050	1	3812
	Naturmark	15459	0,1	1546	0,5	7730
	Gata	830	0,8	664	1	830
	Totalt B	22010	-	6978	-	14281
C	Gräsyta	1371	0,1	137	0,3	411
	Gata	50	0,8	40	1	50
	Totalt C	1421	-	177	-	461
Totalt		30 915	-	12 074	-	20 926

Exploatering inom planområdet innebär fem nya verksamhetsytor som tar naturmark i anspråk. Befintliga verksamheter kommer finnas kvar. En uppdelning av planerad markanvändning visas i Figur 4-2. Naturmark och vägar är allmän platsmark, resterande är kvartersmark. Den allmänna platsmarken blir alltså mindre för framtida situation jämfört med befintlig situation.



Figur 4-2. Planerad markanvändning inom planområdet.

I Tabell 4.2 redovisas area, avrinningskoefficient och reducerad yta för planerad markanvändning uppdelat i delområde A-C. Utformning av de nya verksamhetsytorna är inte bestämd och därför har det gjorts en uppskattning av områdets avrinningskoefficient. De nya verksamhetsytorna kommer ha en markanvändning likt befintliga verksamheter inom området, dvs mestadels tak- och asfaltytor. Det antas att fördelningen är 50 % tak och 50 % asfalt och därför sätts avrinningskoefficienten till 0,85.

Tabell 4.2. Areaberäkning för planerad markanvändning inom planområdet uppdelat i delområde A-C.

Del- område	Markanvändning	Yta [m ²]	Avrinningskoefficient (5 -och 20-årsregn)	Reducerad yta [m ²]	Avrinningskoefficient (100-årsregn)	Reducerad yta [m ²]
A	Tak	2316	0,9	2084	1	2316
	Parkering/asfalt	3010	0,8	2408	1	3010
	Ny verksamhetsyta	1857	0,85	1578	1	1857
	Gata	301	0,8	241	1	301
	Totalt A	7484	0,84*	6311	1*	7484
B	Tak	1909	0,9	1718	1	1909
	Parkering/asfalt	3812	0,8	3050	1	3812
	Naturmark	6226	0,1	623	0,5	3113
	Ny verksamhetsyta	9233	0,85	7848	1	9233
	Gata	830	0,8	664	1	830
Totalt B	22010	0,63*	13903	0,86*	18897	
C	Ny verksamhetsyta	1371	0,85	1165	1	1371
	Gata	50	0,8	40	1	50
	Totalt C	1421	0,85*	1205	1*	1421
Totalt		30 915	0,69*	21 419	0,9*	27 802

*Viktad avrinningskoefficient

Vid jämförelse mellan Tabell 4.1 och Tabell 4.2 kan det utläsas att den reducerade arean för planområdet ökar med ca 9000 m² eller ca 77 %.

4.2 FLÖDEN

Flödesberäkningar görs för återkomsttider enligt P110. För områden som ligger utanför centrala delar av Nacka kommun gäller dimensionering för ett 20-årsregn för trycklinje i marknivå och 5-årsregn för regn vid fylld ledning. Enligt NVOA ska ledningsnätet klara ett befintligt 20-årsregn utan klimatfaktor. För skydd mot skyfall ska åtminstone ett 100-årsregn kunna avledas ytligt eller tillfälligt fördröjas utan att skada byggnader. Flödesberäkningar görs därför för 5-, 10-, 20- och 100-årsregn.

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering används rationella metoden med regnintensitet enligt Dahlströms formel ovan. Dagvattenflödena beräknas med följande formel. (Svenskt Vatten AB)

$$q_{dim} = A * \varphi * i(t_r) * k$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

$i(t_r)$ = regnintensitet [l/s, ha]

(t_r) = regnetsvaraktighet

k = klimatfaktor

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

I Tabell 4.3 redovisas dagvattenflöden för befintlig situation, beräknat utan klimatfaktor.

Tabell 4.3. Beräknade dagvattenflöden för befintlig situation vid ett 5-, 10-, 20- och 100-årsregn.

Delområde	Markanvändning	5-årsregn [l/s]	10-årsregn [l/s]	20-årsregn [l/s]	100-årsregn [l/s]
A	Tak	38	48	60	113
	Parkering/asfalt	44	55	69	147
	Naturmark	3	4	5	27
	Gata	4	5	7	14
	Totalt A	89	112	141	301
B	Tak	31	39	49	93
	Parkering/asfalt	55	70	87	186
	Naturmark	28	35	44	378
	Gata	12	15	19	41
	Totalt B	126	159	199	698
C	Gräsyta	2	3	4	20
	Gata	1	1	1	2
	Totalt C	3	4	5	22
Totalt		218	275	345	1021

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

Dagvattenflöden för planerad situation redovisas i Tabell 4.4.

Tabell 4.4. Beräknade dagvattenflöden för planerad situation vid ett 5-, 10-, 20- och 100-årsregn med klimatfaktor 1,25.

Delområde	Markanvändning	5-årsregn [l/s]	10-årsregn [l/s]	20-årsregn [l/s]	100-årsregn [l/s]
A	Tak	47	59	75	141
	Parkering/asfalt	54	68	86	184
	Ny verksamhetsyta	36	45	56	113
	Gata	5	7	9	18
	Totalt A	142	179	226	456
B	Tak	39	49	61	117
	Parkering/asfalt	69	87	109	233
	Naturmark	15	223	22	190
	Ny verksamhetsyta	178	19	280	564
	Gata	14	18	24	51
Totalt B	315	396	496	1155	
C	Ny verksamhetsyta	26	33	42	84
	Gata	1	1	1	3
	Totalt C	27	34	43	87
Totalt		484	609	765	1698

Vid jämförelse mellan Tabell 4.3 och Tabell 4.4 kan det utläsas att dagvattenflödet ökar med 266 l/s för ett 5-årsregn, 334 l/s för ett 10-årsregn, 420 l/s för ett 20-årsregn samt 677 l/s för ett 100-årsregn.

4.3 MAGASINSVOLYMER

Enligt Nacka kommuns *Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats* (2022) ska dagvattenanläggningar dimensioneras för ett regndjup på minst 10 mm och hanteras i öppna gröna dagvattenlösningar. Volymen beräknas genom *Reducerad area x 10 mm* vilket ger fördröjningsvolymen enligt Tabell 4.5. Den totala magasinsvolymen som krävs för att uppnå 10 mm kravet inom planområdet är 214 m³.

Tabell 4.5. Beräknad magasinsvolym för att fördröja ett regndjup på 10 mm.

Delområde	Reducerad yta [m ²]	Magasinsvolym [m ³]
A	6310	63
B	13900	139
C	1 210	12
Totalt	21420	214

Befintligt ledningssystem ska kunna ta emot beräknat flöde som uppkommer vid ett 20-årsregn utan klimatfaktor för befintlig situation. Eftersom dagvattenhanteringen inom detaljplanen ska dimensioneras för flöden vid ettregn med återkomsttiden 20 år med klimatfaktor krävs fördröjning. Erforderlig magasinsvolym erhålls som maxvärdet av ekvationen:

$$V = 0,06 * \left[i_{regn} * t_{regn} - K * t_{regn} - K * t_{rinn} + \frac{K^2 * t_{rinn}}{i_{regn}} \right]$$

Där:

V = specifik magasinsvolym [m³/ha_{red}]

i_{regn} = regnintensitet för aktuell varaktighet [l/s ha]

t_{regn} = regnvaraktighet [min]

t_{rinn} = rinntid [min]

K = specifik avtappning från magasinet [l/s ha_{red}]

Den magasinsvolym som krävs för att fördröja framtida 20-årsregn med klimatfaktor ned till befintligt 20-årsflöde utan klimatfaktor redovisas i Tabell 4.6. För beräkning av dimensionerande flöden har varaktigheten 10 min tillämpats utifrån bedömd rinntid. Om magasinet förses med strypt utlopp rekommenderas att magasinet dimensioneras för det genomsnittliga utflödet eftersom det varierar med fyllningstiden (Svenskt Vatten P110). Det genomsnittliga utflödet kan då antas vara ca 2/3 av det maximala utflödet. Här har erforderlig magasinsvolym dimensionerats efter ett magasin med strypt utlopp.

Tabell 4.6. Beräknad magasinvolym för att fördröja ett framtida 20-årsregn med klimatfaktor ned till 20-årsregn utan klimatfaktor för befintlig situation. Flödena har beräknats utifrån en varaktighet på 10 min.

Delområde	Utflöde före exploatering* [l/s]	Reducerad area efter exploatering [ha _{red}]	Specifik avtappning** [l/s ha _{red}]	Genomsnittlig specifik avtappning*** [l/s ha _{red}]	Erforderlig magasinvolym, strypt utlopp [m ³]
A	141	0,63	224	149	50
B	144	1,39	114	96	188
C	5	0,12	42	28	35
Totalt	346	2,14	-	-	273

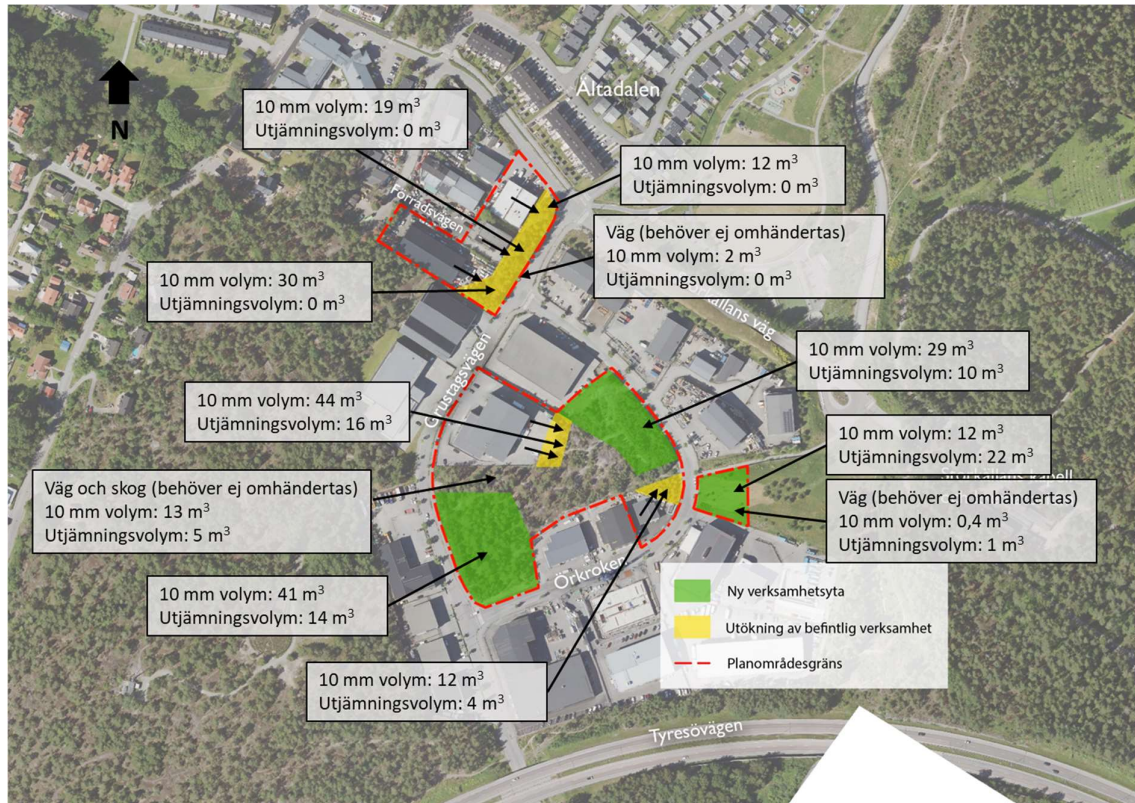
*Motsvarar det maximala tillåtna utflödet ur föreslaget magasin, dvs 20-årsregn utan klimatfaktor för befintlig situation

**Beräknas genom (flödet före exploatering) / (reducerad area efter exploatering)

***Motsvarar den avtappning som magasinet dimensioneras efter, dvs. 2/3 av den specifika avtappningen

Den totala volym som krävs för fördröjning inom planområdet innan utsläpp till befintligt ledningsnät är 273 m³, vilket är en större volym än åtgärdsvolymen av 10 mm (214 m³). Flödesutjämning blir därför dimensionerande för planområdet. Utöver att omhänderta 214m³, vilket motsvarar 10 mm kravet, behöver ytterligare 59 m³ fördröjas innan områdena ansluts till ledningsnätet.

Eftersom både delområde A och B består av verksamhetsytor med olika fastighetsägare så visas erforderlig volym för 10 mm kravet och flödesutjämning uppdelat på respektive verksamhetsyta i Figur 4-3. Då dagvattenåtgärderna antas kunna både fördröja och rena har volymen för 10 mm räknats bort från utjämningsvolymen i Figur 4-3, det gäller för kvartersmark. För allmän platsmark visas den totala volymen för både 10 mm kravet och flödesutjämning, detta eftersom dessa ytor inte görs om och kraven behöver därför inte uppfyllas för dessa ytor.



Figur 4-3. Beräknad magasinvolym för 10 mm kravet och för utjämning från framtida 20-årsregn till befintligt 20-årsregn uppdelat på respektive verksamhetsyta.

4.4 PÅVERKAN PÅ GRUNDVATTEN

Utifrån det underlag som inhämtats från närområdets inmätta brunnar samt de bedömningar som SGU gjort för närområdets geologiska förutsättningar görs bedömningen att eventuell grundvattenyta under planområdet sannolikt befinner sig ungefär 6 m under Örkroken och Grustagsvägen som omger området.

Planerad exploatering medför att sprängning av hållmark kommer ske. Ny höjdsättning antas ligga strax över gatunivå för att vara förenlig med de åtgärder som föreslås för avledning av dagvatten. Detta medför att berget inte kommer sprängas ned till grundvattennivån. Detta bör därför inte medföra någon större påverkan på grundvattenflöden i närområdet.

Under uppstartsmöte uppmärksammades det att dräneringsrör omger hållmarken i fråga. Detta system omhändertar utflödande vatten från den högre belägna marken. Utifrån de antaganden som gjorts görs bedömningen att detta vatten troligtvis inte utgörs av grundvatten, utan sannolikt består av dagvatten alternativt markvatten från det tunna lager toppjord som överlagrar hållen.

Grundvattenflöden under planområdet sker i en nordostlig riktning, vartefter de sannolikt följer topografin österut mot Fnyskdiket, vilket blir den huvudsakliga recipienten för grundvattenflöden. Denna situation väntas inte bli förändrad i samband med genomförandet av planen.

Hårdgörande av delar av planområdet medför förändrade infiltrationsförutsättningar. Mindre infiltration innebär snabbare dagvattenrespons så som framgår av beräkningar under kapitel 4.2.

Norr om planområdet sträcker sig Ältadalens södra kant. Denna domineras av postglaciala avlämningar och har sannolikt hög hydraulisk konduktivitet. Topografiskt går det här området åt öster. Hydrauliska konduktivitetsvärden för postglacial sand kan vara kring 0,0001m/s.

Med Darcy's lag kan då de väntade grundvattenflödena till recipienten Fnyskdiket skattas:

$$Q = k * A \frac{h_1 - h_2}{L}$$

Där Q = flödesvolymen (m³/s)

K = hydraulisk konduktivitet (m/s)

A = skattad tvärssnittsarea för akvifären (m²)

$\frac{h_1 - h_2}{L}$ = den hydrauliska gradienten (m/m)

Med ett avstånd om 1,63km, och en tvärssnittsarea ut från planområdet om cirka 150m² (antaget jorddjup om 5 meter över en längd om cirka 30m) kan en uppskattad teoretisk flödesvolym om cirka 1 800m³ per år utrönas från planområdet. Med en antagen porvolym om 0,3 ger det även en flödes hastighet om 0,00000125m/s eller cirka 900m/år. Det innebär att det tar grundvattnet ungefär två år att gå från planområde till första recipient (Fnyskdiket).

4.5 FÖRORENINGAR

Översiktliga beräkningar har utförts i databasen StormTac (version 23.1.2) för föroreningskoncentrationer och -mängder inom planområdet för befintlig och framtida situation samt för framtida situation med rening i föreslagna dagvattenlösningar (se avsnitt 5).

Koncentrationer och mängder redovisas per avledning till recipienterna Ältasjön och Albysjön i Tabell 4.7 och Tabell 4.8. Delområde A avvattnas till Ältasjön och delområde B och C avvattnas till Albysjön, se Figur 2-6. De markanvändningar som använts för föroreningsberäkningarna presenteras i Tabell 4.1 och Tabell 4.2. Mot Ältasjön och Albysjön har växtbäddar och översilningsytor tagits med i föroreningsberäkningarna. Det ytterligare reningssteget mot Albysjön i form av en infiltrationsyta utanför planområdet, vid Storkällans väg, har inte tagits med i föroreningsberäkningarna då reningen för en sådan yta är svår att modellera i StormTac. Istället har en bedömning av infiltrationsförmågan gjorts i avsnitt 4.4.

De ämnen som analyserats är de 10 standardämnena i StormTac samt de ämnen i VISS som ej uppnår god status för recipienterna. De ämnen som gör att god status inte uppnås i Ältasjön är icke-dioxinlika PCB:er, Hg och PBDE. För Tyresån är det statusen för PFOS, Hg och PBDE som gör att recipienten inte uppnår god status. Det finns inga typhalter för PCB i StormTac och därför analyseras inte dessa ämnen. Typhalter finns för PFOS men dessa är osäkra och därför görs inte föroreningsberäkningar för PFOS heller.

Beräkningarna har utförts med en årsmedelnederbörd på 601 mm, vilket är korrigerad årsnederbörd med korrektionsfaktor 1,1. Nederbördsdata är hämtad från SMHI:s dataserier för år 1991–2020 för nederbördsstationen Observatorielunden i Stockholm.

Tabell 4.7. Beräknade föroreningshalter i dagvattnet från utredningsområdet för nuläges- och framtidsscenarioet baserat på vilken recipient dagvattnet leds till. Mängder som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Ämne	Enhet	Ältasjön			Albysjön		
		Befintlig situation	Framtida situation	Framtida situation efter rening (växtbädd)	Befintlig situation	Framtida situation	Framtida situation efter rening
Fosfor (P)	µg/l	96	150	76	74	200	140
Kväve (N)	µg/l	1500	1600	1000	1100	1600	1200
Bly (Pb)	µg/l	11	14	3,1	8,5	15	6,4
Koppar (Cu)	µg/l	27	32	14	19	33	21
Zink (Zn)	µg/l	94	130	27	64	160	66
Kadmium (Cd)	µg/l	0,46	0,72	0,12	0,32	0,95	0,33
Krom (Cr)	µg/l	8,3	10	4,9	7,0	11	6,7
Nickel (Ni)	µg/l	5,0	7,7	1,9	4,6	11	4,5
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,040	0,049	0,025	0,033	0,056	0,040
Suspenderad substans (SS)	µg/l	74000	83000	22 000	59000	84000	34000
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,033	0,062	0,012	0,026	0,093	0,029
PBDE 47	µg/l	0,00018	0,00019	0,000095	0,00016	0,00018	0,00012
PBDE 99	µg/l	0,00023	0,00024	0,00012	0,00020	0,00023	0,00015
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015	0,0076	0,015	0,015	0,0099

Tabell 4.8. Beräknade föroreningsmängder i dagvattnet från utredningsområdet för nuläges- och framtidsscenarioet baserat på vilken recipient dagvattnet leds till. Mängder som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Ämne	Enhet	Ältasjön			Albysjön		
		Befintlig situation	Framtida situation	Framtida situation efter rening (växtbädd)	Befintlig situation	Framtida situation	Framtida situation efter rening
Fosfor (P)	kg/år	0,34	0,64	0,33	0,49	2,2	1,5
Kväve (N)	kg/år	5,3	7,0	4,4	7,1	17	14
Bly (Pb)	kg/år	0,040	0,059	0,013	0,057	0,17	0,071
Koppar (Cu)	kg/år	0,096	0,14	0,059	0,13	0,36	0,23
Zink (Zn)	kg/år	0,34	0,57	0,12	0,43	1,8	0,73
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0016	0,0031	0,00052	0,0021	0,010	0,0036
Krom (Cr)	kg/år	0,030	0,043	0,021	0,047	0,12	0,074
Nickel (Ni)	kg/år	0,018	0,033	0,0080	0,031	0,12	0,049
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00014	0,00021	0,00011	0,00022	0,00062	0,00044
Suspenderad substans (SS)	kg/år	260	360	95	390	930	370
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00012	0,00027	0,000052	0,00017	0,0010	0,00032
PBDE 47	kg/år	0,00000065	0,00000081	0,00000041	0,0000011	0,0000020	0,0000013
PBDE 99	kg/år	0,00000081	0,0000010	0,00000051	0,0000013	0,0000025	0,0000016
PBDE 209	kg/år	0,000053	0,000065	0,000032	0,00010	0,00017	0,00011

Både föroreningshalter och -mängder som avvattnas till båda recipienterna ökar för samtliga ämnen efter exploatering. Efter rening med föreslagna dagvattenlösningar enligt avsnitt 5 minskar samtliga halter och mängder till recipienterna. Mot Ältasjön kommer föroreningsbelastningen ned under befintliga halter och mängder. För Ältasjön har vattenmyndigheten beräknat att fosfor behöver minska med 8 kg/år. Av det dagvatten som leds till Ältasjön från planområdet avskiljs 0,01 kg fosfor per år med rening i föreslagna dagvattenlösningar (växtbädd) jämfört med befintlig situation. Mot Albysjön ökar föroreningshalterna för fosfor, kväve, koppar, zink, kadmium, kvicksilver och benso(a)pyren resterande ämnen kommer ned under befintliga halter. Föroreningsmängderna ökar för alla ämnen utom suspenderad substans jämfört mot befintlig situation, mot Albysjön.

Givet vattnets bedömda långa uppehållstid i grundvattenmagasinet bör rimligt antagande om reduktion av ämnen kunna göras. Näringsämnen bryts vanligtvis ned inom några dygn av mikrobiell aktivitet och olösta partiklar binds i marken. Hur stor andel av utgående ämnen som utgörs av partikulära respektive lösta föroreningar går dock ej att bedöma utifrån enbart schablonmässig beräkning. PBDE och BaP bryts inte ned i lika snabb takt som näringsämnen och kan vara beständiga i ett antal år även med kraftig mikrobiell aktivitet. BaP binder dock till partiklar, det kan därför antas att ytterligare rening av BaP i dagvattnet sker när partiklar binds i marken. Det betyder att de partiklar som binds i marken inte når fram till recipienten men däremot kommer de vara kvar i marken där de infiltrerar.

Metaller existerar inom suspenderad substans så väl som löst i vattenkolonnen. Fördelningen bestäms huvudsakligen av de hydrokemiska förutsättningarna och det är därför svårt att bedöma exakt reningseffekt från kapillär transport. Generellt sett kan man betrakta reningseffekten för suspenderade ämnen som nästintill 100% i grundvattensystemet. Däremot existerar få mekanismer för avlägsnande av lösta metallföreningar, vilket medför lägre reduktionsgrad.

Exakt reduktionsgrad är svår att bedöma och skulle behöva modelleras numeriskt på ämnesbasis och aktivitet i marklagret. Underlag för detta kan inhämtas via markteknisk undersökning.

Utöver infiltrationsytan vid Storkällans väg kommer dagvattnet passera Kolardammens reningsanläggning innan det når Tyresån. Ytterligare rening utöver det som redovisas i föroreningstabellerna sker därför i både infiltrationsytan och Kolardammen. Enligt miljöbalken, 5 kapitlet §4, får vattenförekomstens statusklassning inte försämrats till följd av en exploatering. Det har av Länsstyrelsen Stockholm tolkats som att koncentrationer av ämnen i sämsta klassen inte får öka i recipienten. Dock gäller även att en eventuell ökning ska vara mätbar. Vad gäller ämnen som inte är i sämsta klassen får en ökning av ämnen till recipienten inte bidra till att en försämring av statusklass sker. Tyresån har måttlig status när det gäller näringsämnen med en ekologisk kvot på 0,49. Statusen klassas som måttlig så länge den ekologiska kvoten är högre än 0,3. Ökningen av fosfor till Tyresån är 1 kg/år vilket bedöms vara en ökning som inte kommer påverka statusen för näringsämnen. Ökningen av de olika PBDE-ämnena efter rening i växtbäddar och översilningsytor är mellan 0,2 och 10 µg/år vilket inte bedöms bidra till en mätbar ökning i recipienten.

Med föreslagna dagvattenåtgärder inom planområdet samt att ytterligare rening sker i infiltrationsyta utanför planområdet vid Storkällans väg och i Kolardammen förväntas detaljplanen inte riskera att förhindra möjligheten att uppnå MKN i Tyresån/Albysjön.

Mot Ältasjön är föreslagna växtbäddar tillräckliga för att komma ned till eller under befintlig föroreningsbelastning. Detaljplanen förväntas därför inte riskera möjligheten att uppnå MKN i Ältasjön.

4.5.1 PFOS

Då PFOS inte kan modelleras i StormTac har en sammanfattning av ämnets upphovskällor och spridning gjorts.

PFOS tillhör gruppen per- och polyfluorerade alkylsubstanser (PFAS). Det är ett perfluorerande ämne som inte bryts ned i miljön och har allvarliga negativa effekter på hälsa och miljö. Det är sedan 2008 förbjudet inom EU, med vissa undantag. Det har använts i tillverkning av non-stick-kökredskap, fläckskyddsmedel för tyg, möbler och mattor, livsmedelsförpackningar, vissa industriella processer och har tidigare använts i brandsläckningsskum. Då PFOS funnits i brandsläckningsskum har det använts vid släckningsarbeten och övningar och därmed spridits ut i miljön (Sveriges vattenmiljö, 2024). I dagsläget pågår ett arbete av MSB att destruera skumvätskor som innehåller PFOS. Arbetet har påbörjats under 2022 och beräknas fortsätta under 2023 (MSB, 2024). Största risken för PFOS spridning är via redan förorenad mark.

Inom och i angränsande till planområdet finns det potentiellt förorenade områden, se Figur 4-4. I den del av planområdet som avrinner mot Ältasjön finns två MIFO-objekt som klassats med måttlig risk, Tyresö lastbilsservice (Älta 37:28) och Crack-Lack (Älta 37:34). Den verksamhet som bedrivits inom Älta 37:28 bedöms inte vara en upphovskälla till PFOS-föroreningar, däremot kan det inte uteslutas att PFOS har förekommit inom verksamhet på Älta 37:34. För att undvika spridning av eventuella PFOS-föroreningar föreslås växtbäddar inom den del av planområdet som avrinner mot Ältasjön därför utföras täta.

I den del av planområdet som avrinner till Tyresån/Albysjön finns ett MIFO-objekt som klassats med stor risk. Provtagning i området visar inga halter av PFOS. Det finns inga andra indikationer på PFOS-föroreningar i denna del av planområdet



Figur 4-4. Potentiellt förorenade områden inom och i angränsande till planområdet (Länsstyrelsen Stockholm, 2024).

4.5.2 Osäkerhet i föroreningsberäkningar

Viktigt att notera är att beräkningarna för ämnen utöver de 10 standardämnena har en högre osäkerhet då antalet referensvärden inte är lika många som för standardämnena. De 10 standardämnena är fosfor, kväve, bly, koppar, zink, kadmium, krom, nickel, suspenderad substans och benso(a)pyren. De halter som presenteras bör endast ses som en indikation på hur föroreningsbelastningen förändras vid befintlig och planerad situation och inte som exakta värden.

För ämnet PBDE är det stora osäkerheter i StormTac resultatet då beräkningsunderlaget inte är tillräckligt tillförlitligt.

PBDE är ett bromerat flamskyddsmedel som används för att fördröja och minska risken för att en brand ska spridas. Ämnet tillsätts oftast i brandfarliga material som till exempel i plast och textilier. PBDE är inte lösligt i vatten utan sprids via partiklar och dess spridningsväg är främst via atmosfärisk deposition. PBDE kommer från storskalig spridning och är ett överallt överskridande ämne för alla Sveriges recipenter.

De beräknade föroreningshalterna ska betraktas som en ungefärlig bild av den förväntade dagvattensammansättningen och ej en absolut exakthet även om modelleringsresultatet ger precisa

siffror. Det är viktigt att komma ihåg att StormTac beräknar schablonvärden med för vissa ämnen en mycket hög standardavvikelse vilket betyder att det råder stor osäkerhet i enskilda värden.

5 FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING

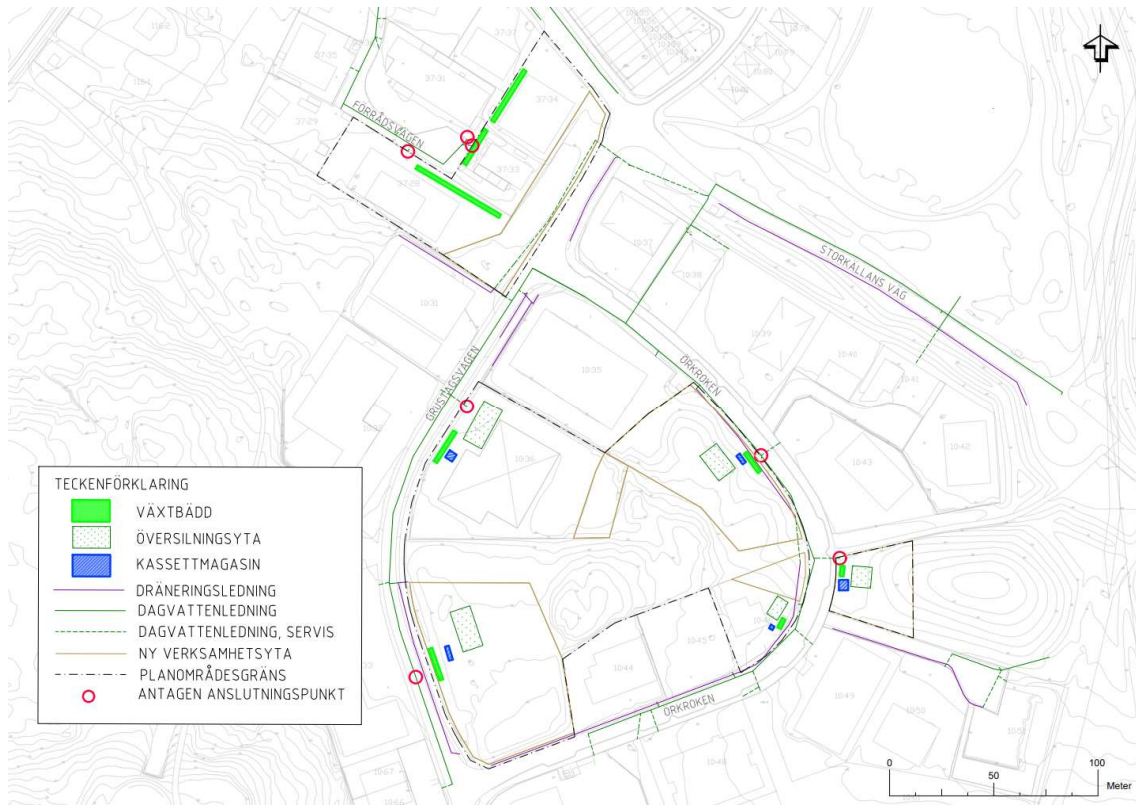
Dagvatten från planområdet föreslås hanteras inom de nya verksamhetsytorna samt inom de verksamheter som ska utöka sin verksamhetsyta. Det föreslås inga åtgärder på naturmarken som inte ska exploateras samt befintlig gata som inte kommer att ändras. För naturmarken antas det att dagvatten kan infiltrera precis som det gör i dagsläget. Gatudagvattnet antas kunna ledas till ledningsnätet på samma sätt som idag. För de verksamheter som ska utöka sitt verksamhetsområde kan föreslagna dagvattenlösningar placeras på befintlig mark om det är möjligt. Detta är upp till varje fastighetsägare.

Dagvattenlösningar som föreslås är växtbäddar, översilningsytor och kassettmagasin. Mot Ältasjön föreslås enbart växtbäddar. För att undvika spridning av eventuella PFOS-föreningar föreslås växtbäddarna mot Ältasjön göras täta. Mot Albysjön föreslås det att takvattnet leds mot översilningsytor där vattnet kan infiltrera, resterande ytor leds mot växtbäddar. Växtbäddarna och översilningsytorna dimensioneras för att omhänderta 10 mm då syftet är rening. Resterande volym för att uppnå flödeskravet föreslås omhändertas i kassettmagasin. I Figur 5-1 redovisas en översiktsbild över dagvattenhanteringen (se även Bilaga 1). Notera att dagvattenlösningarnas placering endast är till för att visa anläggningarnas storlek i förhållande till verksamhetsytorna. I figuren har dagvattenlösningarna placerats i närheten av antagna anslutningspunkter. I ett senare skede, när områdenas utformning är fastställd, behöver dagvattenlösningarnas placering ses över.

Volymerna på dagvattenlösningarna mot Ältasjön är något större än de magasinvolymerna som presenteras i avsnitt 4.3. Detta för att komma ner i föroreningsmängder som är mindre än befintliga mängder.

På parkeringsplatser inom verksamhetsområdet kan det även behövas oljeavskiljare. Detta är något som bör utredas när mer detaljerad utformning av verksamhetsområdena finns att tillgå.

Anslutningspunkter för de nya verksamhetsytorna är inte helt bestämda i dagsläget. Befintliga verksamheter som ska utöka sin verksamhetsyta kommer att vara hänvisad till befintlig servis. Enbart nya fastigheter får en ny förbindelsepunkt, i denna utredning har det antagits att anslutning sker till närmsta dagvattenledning. Antagna anslutningspunkter redovisas i Figur 5-1 samt Bilaga 1.



Figur 5-1. Föreslagen dagvattenhantering. Se även Bilaga 1.

5.1 ÅTGÄRDER PÅ ALLMÄN PLATS

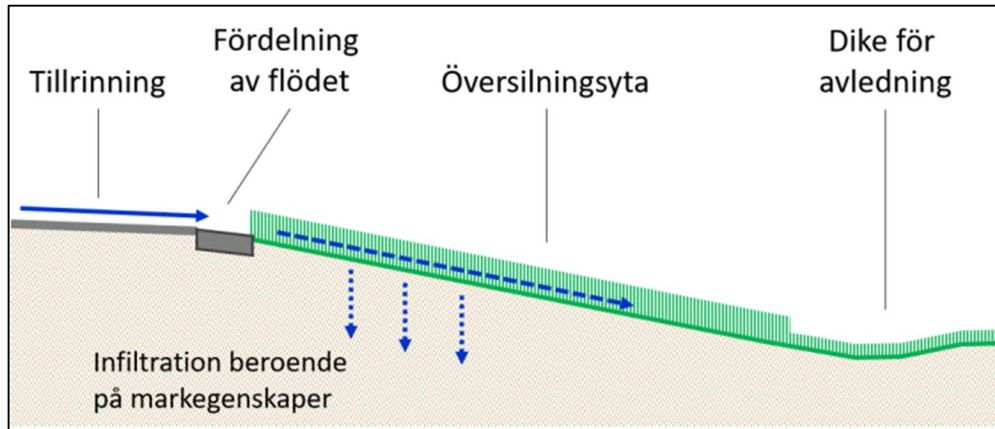
På den allmänna platsmarken som finns inom planområdet, dvs naturmarken och gatan, föreslås inga dagvattenåtgärder. Dagvattnet antas kunna infiltrera i marken precis som det gör i dagsläget och gatudagvattnet antas ledas till ledningsnätet via brunnar som det gör i dagsläget.

5.2 ÅTGÄRDER PÅ KVARTERSMARK

Översilningsyta

En översilningsyta är en lätt sluttande gräsyta dit dagvatten från vägar och andra hårda ytor avrinner. Med en svag lutning rinner dagvattnet från toppen av slänt, genom en fördelningsanordning och sedan över själva översilningsytan, se Figur 5-2, är utformade för att ta emot ett jämnt utspritt dagvattenflöde över ytans hela bredd istället för ett koncentrerat inflöde från en punkt. Beroende på markförhållandena rinner en del av dagvattnet på ytan och en del infiltrerar genom marken och bidrar till den naturliga grundvattenbildningen (Svenskt Vatten Utveckling, 2019).

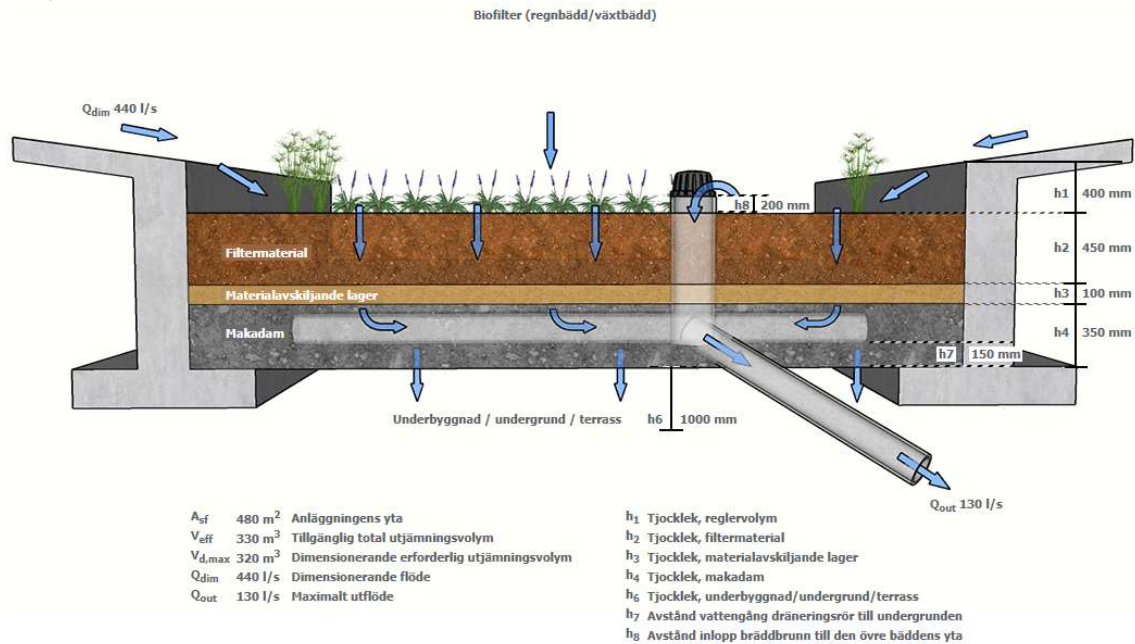
Syftet med översilningsytor är främst att avskilja sediment och partikelbundna föroreningar samt bryta ned organiska ämnen. Ytorna har även en viss kapacitet att fördröja flöden som inte är alltför hög (VA-guiden, 2024). Livslängden för en översilningsyta är oftast över 50 år. Efter en tid kommer dock den övre markprofilen troligtvis sättas igen av föroreningar. Översilningsytor kan till exempel anläggas i anslutning till vägar och parkeringsytor, men också som en samlad lösning för ett större tillrinningsområde (Stockholm vatten och avfall, 2024)



Figur 5-2. Principskiss av en översilningsyta (Svenskt Vatten Utveckling, 2019)

Växtbäddar

Växtbäddar är planteringsytor som kan fördröja och rena dagvatten. Om växtbäddarna anläggs nedsänkta kan dagvatten magasineras under en kort tid i samband med regn. Dagvatten kan ledas till bädden genom ytavrinning, via sandfång eller olika brunnstyper. Det går att hitta lösningar som passar platser av olika karaktär. Eftersom de naturligt förekommande jordlagren har god infiltrationskapacitet kan dagvattnet tillåtas infiltrera i marken. En bräddledning eller bräddbrunn bör installeras för att undvika översvämningar vid kraftigare regn. I Figur 5-3 visas en principskiss över en växtbädd. Om växtbäddar tillåts infiltrera till grundvattenytan kan antagande om total reduktion avseende näringsämnen antas givet den bedömda långa transporttiden mellan planområde och recipient.



Figur 5-3. Principskiss på växtbädd. Figur från StormTac.

5.2.1 Magasinvolym och ytareor för föreslagna åtgärder

I Tabell 5.1 redovisas magasinvolym och yta för dagvattenlösningarna som föreslås inom respektive delområde för att komma ner i föroreningsmängder under befintliga mängder. Dimensioner redovisas även i Bilaga 1. Dagvattenlösningarna är utformade med standarddjup och -porositet enligt rekommendationer i StormTac. För delområde A omhändertar växtbäddarna en större volym än dimensionerande. Det beror på att växtbäddarna har dimensionerats upp i delområde A för att uppnå reningskravet. Reningsvolymen och fördröjningsvolymen delas upp mellan kvartersmark och allmän platsmark. Den totala volymen har delats upp på andel hårdgjord yta som leds till de olika lösningarna.

Tabell 5.1. Magasinvolym och yta för dagvattenlösningarna inom respektive delområde för kvartersmarken.

Del- område	Reningsvolym 10 mm [m ³]	Fördröjningsvolym [m ³]	Dagvattenlösning	Magasinvolym [m ³]	Ytarea [m ²]
A	61	48	Växtbädd	130	190
B	59		Översilningsyta	-	630
B	67		Växtbädd	71	100
Totalt B	126	170	Kassetmagasin	44	-
C	6		Översilningsyta	-	95
C	6		Växtbädd	6	10
Totalt C	12	34	Kassetmagasin	22	-

Tabell 5.1 visar reningsvolymen samt den erforderliga magasinvolymen för flödesutjämning som blir för kvartersmark. För allmän platsmark redovisas reningsvolym och fördröjningsvolym vid flödesutjämning enligt Tabell 5.2 nedan. Då den allmänna platsmarken inte görs om föreslås inga dagvattenåtgärder.

Tabell 5.2. Magasinvolym inom respektive delområde för allmän platsmark.

Delområde	Reningsvolym 10 mm [m ³]	Fördröjningsvolym [m ³]
A	2	2
B	13	18
C	0,4	1

5.2.2 Alternativa åtgärder

I detta kapitel presenteras alternativa dagvattenlösningar som kan rena och fördröja dagvatten från planområdet. De lösningar som presenteras kan inte ersätta växtbäddar och översilningsytor helt eftersom dagvattnet måste genomgå tillräcklig rening och fördröjning, vilket är svårt att uppnå med enbart de alternativa åtgärderna som presenteras. De alternativa åtgärderna kan dock användas i kombination med växtbäddar och översilningsytor för att uppnå erforderlig rening och fördröjning inom planområdet.

Genomsläpplig beläggning

Inom de nya verksamhetsytorna kan en genomsläpplig beläggning användas som alternativ till traditionell asfalt. Genomsläpplig beläggning bidrar både med flödesutjämning och rening av dagvatten. Ytor som släpper igenom vatten minskar även risken för översvämningar vid kraftiga regn. Exempel på genomsläppliga beläggningar kan ses i Figur 5-4 och Figur 5-5.



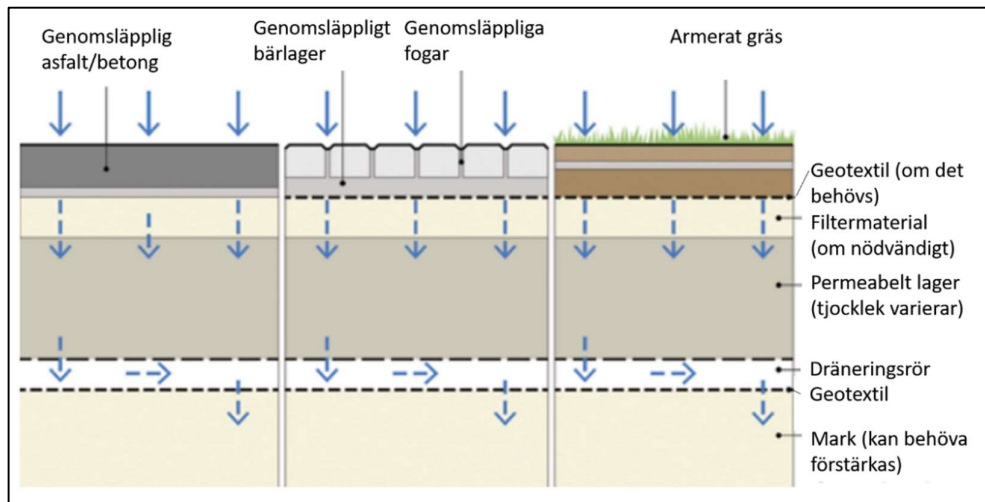
Figur 5-4. Exempel på genomsläpplig betongbeläggning med grusfogar. (VA-guiden, 2020)



Figur 5-5. Exempel på genomsläppliga beläggningar med gräs. (Stockholms Stad, 2016)

Grus, hålstensbeläggning, beläggningar med genomsläppliga fogar och genomsläpplig asfalt är några beläggningsexempel. Under den översta beläggningen finns lager av makadam i olika grovlekar som släpper igenom och filtrerar dagvattnet nedåt. När vattnet rinner genom beläggningen och underlaget renas det i flera steg genom sedimentation, filtrering och fastläggning. En genomsläpplig beläggning bidrar till effektiv ytanvändning då flödesutjämning skapas direkt under beläggningssytan. För att funktionen på genomsläppliga beläggningar ska bibehållas krävs kontinuerligt underhåll så de inte sätter igen.

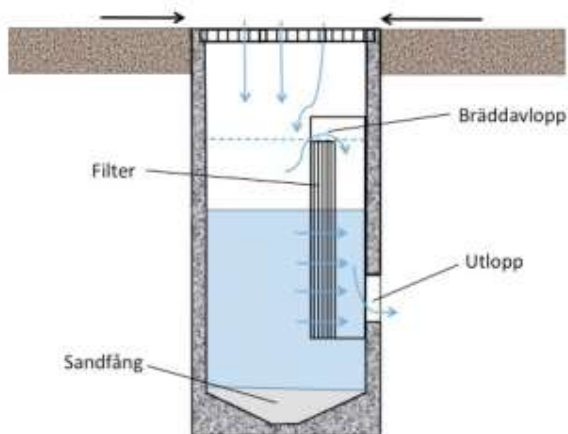
Beroende på markens infiltrationskapacitet kan genomsläppliga beläggningar anläggas på olika sätt. Eftersom infiltrationskapaciteten i planområdet är god kan anläggningen utformas med infiltration till marken. I Figur 5-6 redovisas exempel på hur system med genomsläppliga beläggningar kan utformas.



Figur 5-6. Genomsläppliga beläggningar med infiltration och dräneringssystem (CIRIA, 2015).

Brunnsfilter

Brunnsfilter är reningsinsatser som kan monteras direkt i befintliga dagvattenbrunnar eller efter en fördröjningsvolym. De kan bidra med rening nära källan, både i nya och i befintliga dagvattensystem. Filtermaterialet avgör vilka föroreningar som kan avskiljas. Bark, träfiber, zeolit, polypropen, torv, aktivt kol och järnhydroxid är exempel på filtermaterial. Flödet genom filtret påverkar reningsförmågan. De flesta modeller är försedda med förbiledning så att flödet genom filtret kan hållas på en lagom nivå även i samband med flödestoppar (Stockholm Vatten och Avfall, 2022). I Figur 5-7 redovisas en principskiss för ett brunnsfilter.



Figur 5-7. Principskiss för ett brunnsfilter (Stockholm Vatten och Avfall, 2022).

Brunnar med brunnsfilter skall slamsugas regelbundet i samma utsträckning som andra rännstensbrunnar. Det är viktigt att filtren kontrolleras regelbundet, särskilt under höst och vinter. Belastningen avgör hur ofta filtermaterialet behöver bytas, intervallet kan variera från ett till fyra byten per år.

Inom de befintliga verksamhetsområdena kan brunnsfilter installeras i brunnar som redan finns på området. Åtgärden är ett bra sätt att rena dagvatten från de befintliga ytorna inom planområdet då de inte kräver något ingrepp i miljön.

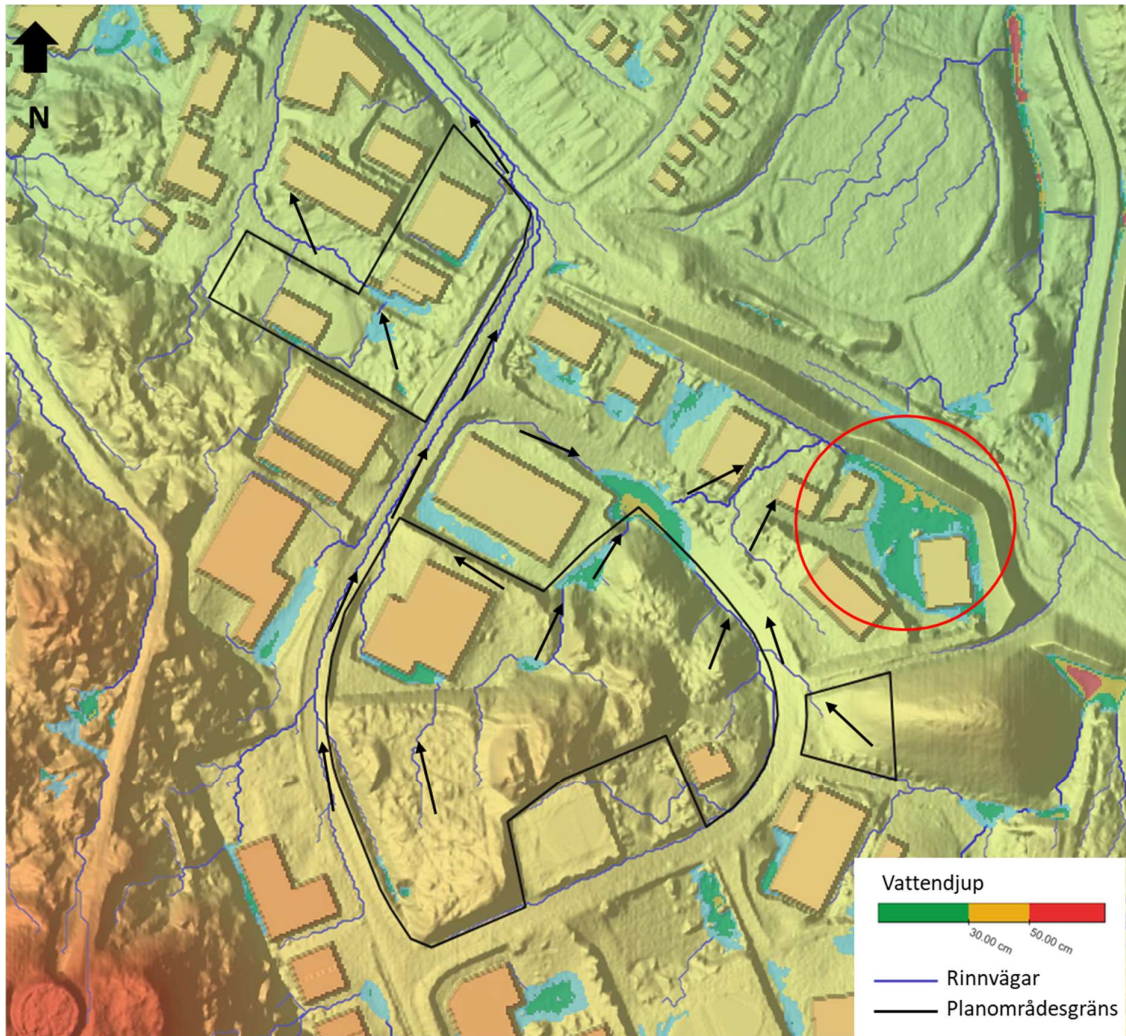
5.3 SKYFALLSHANTERING

Vid kraftigare regn än de dimensionerande 20-årsregnen kommer vattnet inte kunna avledas tillräckligt snabbt via det befintliga dagvattensystemet. Då måste området vara höjdsatt så att vattnet avrinner från byggnaderna mot områden som kan översvämmas utan skador på byggnader. Avrinningen sker då lämpligast 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 nybyggda fastigheter dimensioneras så att marköversvämningar med skador på byggnader sker mer sällan än vart 100:e år (Svenskt Vatten P110, 2016).

Analys av skyfall och avrinningsvägar för planerad situation har gjorts i verktyget Scalgo Live, 2023. Verktyget visualiserar och beräknar flödesvägar och lågpunkter utifrån en terrängmodell skapad från Lantmäteriets senaste nationella laserskanning (med en upplösning på 1x1 m). Den nya skyfallskartan (utgiven 2023-06-01) i Scalgo Live tar hänsyn till infiltration för olika jordarter samt avdrag för ledningsnät i tätorter.

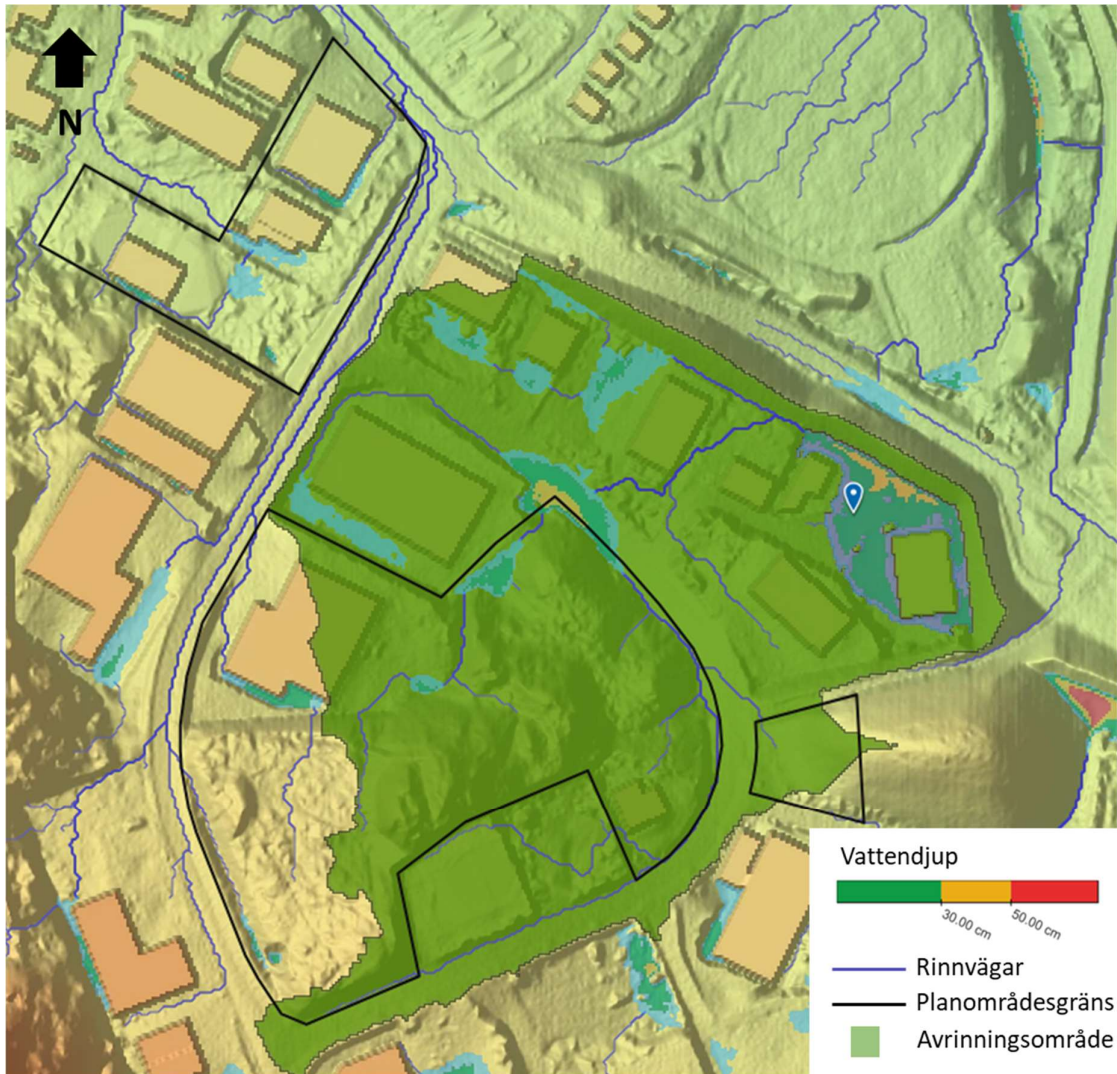
SMHI:s definition av skyfall är 50 mm/timme och därför har 50 mm regn studerats i analysen. Områden med vattendjup över 50 mm redovisas enligt rekommendation från Svenskt Vatten P110 (2016). 50 mm regn motsvarar exempelvis ett 10-årsregn med 12 h varaktighet och ett 20-årsregn med 5,5 h varaktighet.

Enligt analysen i Scalgo Live ingår delar av planområdet i ett höjdmässigt instängt avrinningsområde som enbart avvattnas via ledningsnätet. Vatten avrinner mot lågpunkten strax öster om planområdet, se inringat område i Figur 5-8. Lågpunkten rymmer ca 3300 m³, vilket betyder att det krävs stora nederbördsvolymer innan det terrängmässigt instängda området avrinner vidare västerut mot recipienten Ältasjön. Enligt Scalgo avrinner det instängda området västerut vid 151 mm nederbörd. En trumma i korsningen Grustagsvägen/Storkällans väg gör att vattnet kan ledas vidare, dimension är dock okänd men flöden som underskrider trummans kapacitet kan ledas vidare. I lågpunkten finns det även en brunn och ledning som leder vattnet till andra sidan vallen. Vid mindre regn tappas lågpunkten av via denna ledning men vid skyfall kommer ledningsnätet gå fullt och området förblir instängt.



Figur 5-8. Översvämmad yta vid 50 mm regn för befintlig situation. Ljusblått motsvarar vattendjup under 50 mm. Närliggande lågpunkt är inringat i rött.

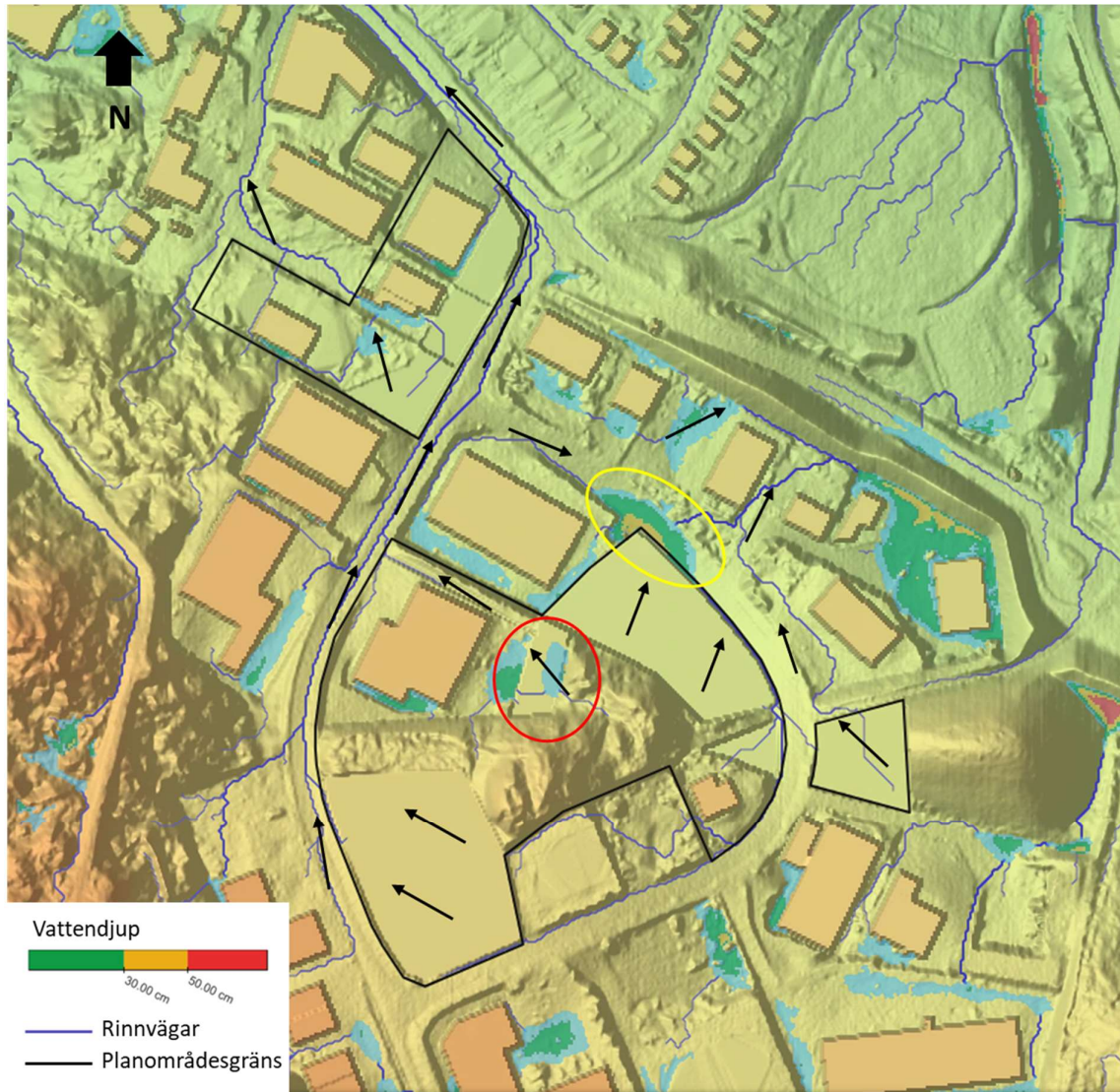
Den instängda ytan har ett avrinningsområde vid 50 mm nederbörd enligt Figur 5-9. Det kan ses att planområdet utgör en stor del av hela avrinningsområdet till det instängda området. Vid nederbörsmängder större än 50 mm är avrinningsområdet lika stort som vid 50 mm nederbörd.



Figur 5-9. Avrinningsområde till det instängda området vid 50 mm nederbörd. Avrinningsområdet är lika stort även vid större nederbörds mängder än 50 mm.

För att ta hänsyn till de nya verksamhetsytorna har höjdmodellen i Scalgo Live justerats. Där de nya verksamhetsytorna planeras har marken jämnats ut och anpassats till samma nivå som vägarna och befintliga verksamhetsytor. Övriga ytor inom planområdet har samma marknivå som befintligt. I Figur 5-10 redovisas resultatet från skyfallsanalysen för planerad situation där höjdmodellen har justerats. Det är viktigt att planområdet inte förvärrar översvämningssituationen i lågpunkten öster om planområdet. Höjdsättningen inom de nya verksamhetsytorna bör därför utformas så att skyfall inte leds dit om det är möjligt. I det rödinerade området i Figur 5-10 bör marken luta mot Grustagsvägen för att undvika att vatten rinner mot lågpunkten (se rinnpilar i figuren). Tröskelnivån för att dagvattnet från den nya verksamhetsytan ska kunna rinna förbi den befintliga bebyggelsen mot Grustagsvägen är 55 möh (RH2000). Med sådan höjdsättning blir inte utbredning eller nivåer av

översvämningen i lågpunkten värre efter exploatering inom planområdet jämfört med befintlig situation.

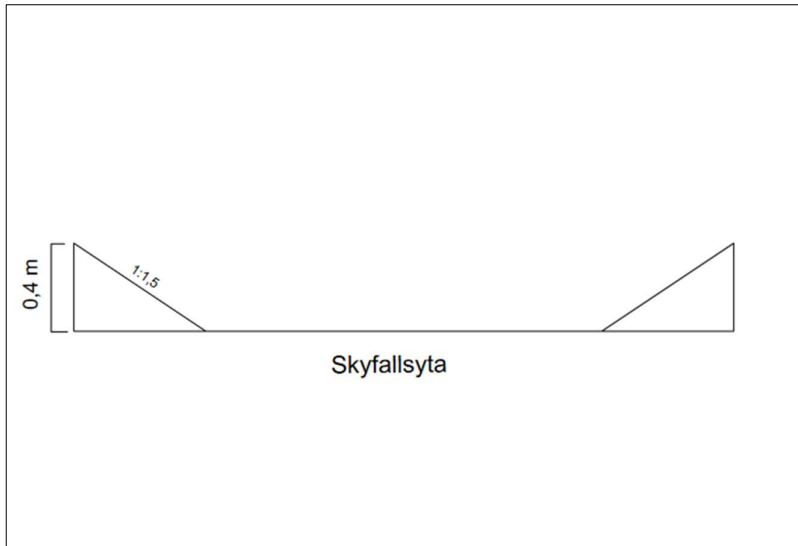


Figur 5-10. Översvämmad yta vid 50 mm regn för framtida situation där höjdmодellen har justerats. Ljusblått motsvarar vattendjup under 50 mm. Höjden inom rödlinringat område har justerats så att marken lutar mot Grustagsvägen. Område där det finns en elnätstation är inringat i gult.

Inom området som är inringat i gult i Figur 5-10 finns en elnätstation som riskerar att bli översvämmad både vid befintlig och framtida situation då Örkroken har sin lägsta marknivå där. Exploatering inom planområdet bör inte förvärra översvämningssituationen för elnätstationen. Den volym som krävs för att fördröja ett framtida 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 från de ytor inom planområdet som avrinner till elnätstationen har beräknats till 97 m³. Om denna volym fördröjs innan dagvattnet når elnätstationen kommer planområdet inte förvärra översvämningssituationen för elnätstationen jämfört med nuläget.

En skyfallsåtgärd kan till exempel utformas som en nedsänkt grönyta eller nedsänkt parkeringsplats som avskämmas av kantsten. För att skydda elnätstationen från översvämningar föreslås att

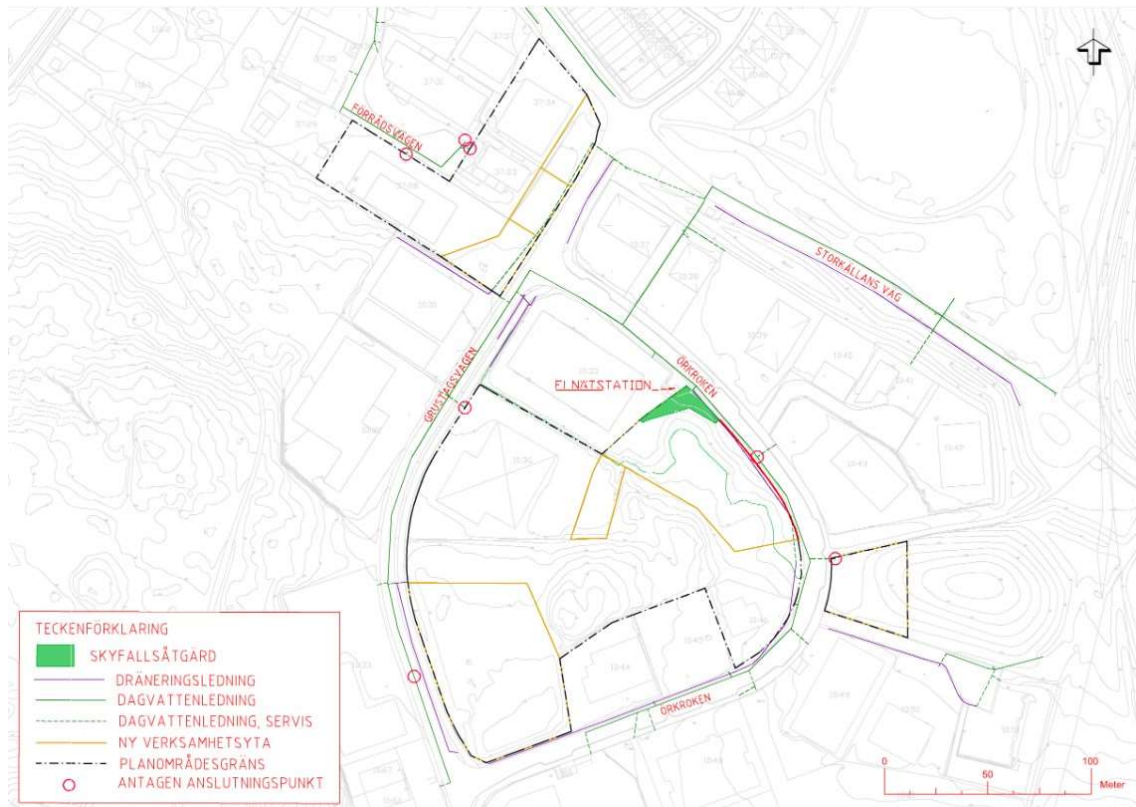
dagvatten från halva delområde B och hela delområde C omhändertas i en skyfallsåtgärd. Om skyfallsåtgärden antas vara 0,4 m djup ger det en area på 242 m². I Figur 5-10 visas en enkel sektionsskiss för skyfallsytan. Skyfallsytans sidlängd varierar på grund av ytans utformning, därför redovisas det inte i figuren. Skyfallsytan ska kunna hålla en volym på 97 m³.



Figur 5-10. En enkel sektionsskiss som visar djup, bredd och släntlutning för de skyfallsåtgärder som rekommenderas. Ingen specifik bredd redovisas för skyfallsytan eftersom dess sidolängder varierar på grund av ytans utformning.

Ett gräsdike föreslås anläggas längs den östra sidan av delområde B i gatan Örkroken. Diket ersätter framför allt den dränerande funktionen som finns i Örkroken idag men kan även bidra till att leda bort skyfall från vägen. Diket kommer inte ansluta till föreslagen skyfallsyta. Befintlig dräneringsledning som går längs med Örkroken idag föreslås läggas om i botten av det nya diket. Diket föreslås vara 0,2-0,5 m djupt beroende på vilken släntlutning och bredd som diket behöver anpassas till. Om diket är 0,5 m brett och 0,5 m djupt skapas en släntlutning på 1:0,5. Den rekommenderade släntlutningen för ett gräsdike är 1:1,5, vilket skulle innebära en bredd på 1,5 meter om djupet är 0,5 m alternativt ett 0,5 m brett dike som då är ca 30 cm djupt. Detta är enbart exempel på hur diket skulle kunna utformas, utformningen behöver utredas i kommande skeden.

Exakt utformning av en skyfallsåtgärd bör utredas då ytorna inom verksamhetsområdena är mer fastställda. För att få en uppfattning av hur stor en skyfallsåtgärd kan vara i förhållande till verksamhetsytorna har en ungefärlig yta skissats ut i Figur 5.11. Då det inte går att sätta exakt placering av skyfallsåtgärden utan att veta hur verksamhetsytan kommer utformas är åtgärden i figuren placerad längst nedströms inom planområdet.



Figur 5-11. Exempel på placering av skyfallsåtgärd som inte förvärrar översvämningssituationen för elnätstationen. Åtgärden är 242 m² vilket innebär att den omhändertar en volym på 97 m³ om den sänks ned 0,4 m.

Med föreslagen skyfallsyta vid elnätstationen samt viss omledning av skyfallet efter exploatering, där delar av skogsmarken inom område B leds mot Grustagsvägen istället för Örkroken, medför att situationen för det instängda området öster om planområdet inte förvärras i och med exploateringen.

5.4 FÖRSLAG PLANBESTÄMMELSER OCH PLANFÖRESKRIFTER

I plankartan bör det reserveras plats för tillräckligt stora dagvattenanläggningar så att dagvattenhanteringen säkerställs inom planområdet. En höjdsättning som inte förvärrar översvämningssituationen inom planområdet bör även säkerställas i plankartan.

5.5 VERKSAMHETSOMRÅDE FÖR DAGVATTEN

Området ligger inom verksamhetsområde för dagvatten och NVOA är huvudman för det allmänna dagvattensystemet.

6 SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER

Dagvatten från planområdet behöver, för att uppnå god rening, fördröjas och renas innan anslutning till befintligt ledningsnät. Dagvattenanläggningar föreslås inom de nya verksamhetsytorna samt inom de verksamheter som ska utöka sin verksamhetsyta. Det föreslås inga åtgärder på naturmarken eller väg som inte ska exploateras utan där antas det att dagvatten kan infiltrera i naturmarken samt att väg leds via brunnar på ledning.

Mot Ältasjön föreslås dagvattenlösningar i form av växtbäddar. För att undvika spridning av eventuella PFOS-föreningar föreslås växtbäddarna mot Ältasjön göras täta. Mot Albysjön föreslås dagvattenlösningar i form av växtbäddar, översilningsytor och kassetmagasin. För den del av planområdet som avrinner mot Albysjön krävs tvåstegsrening för att komma ner i föroreningsmängder som är mindre än befintliga mängder. Därmed föreslås dagvattnet ledas till en infiltrationsyta utanför planområdet, vid Storkällans väg, för ytterligare rening. Infiltrationsytan är inte med i föroreningsberäkningarna gjorda i StormTac.

Utöver infiltrationsytan vid Storkällans väg kommer dagvattnet passera Kolardammens reningsanläggning innan det når Tyresån. Ytterligare rening än det som redovisas i föroreningstabellerna sker därför både i infiltrationsytan och i Kolardammen. Enligt miljöbalken, 5 kapitlet §4, får vattenförekomstens statusklassning inte försämrats till följd av en exploatering. Det har av Länsstyrelsen Stockholm tolkats som att koncentrationer av ämnen i sämsta klassen inte får öka i recipienten. Dock gäller även att en eventuell ökning ska vara mätbar. Vad gäller ämnen som inte är i sämsta klassen får en ökning av ämnen till recipienten inte bidra till att en försämring av statusklass sker. Tyresån har måttlig status när det gäller näringsämnen med en ekologisk kvot på 0,49. Statusen klassas som måttlig så länge den ekologiska kvoten är högre än 0,3. Ökningen av fosfor till Tyresån är 1 kg vilket bedöms vara en ökning som inte kommer påverka statusen för näringsämnen. Ökningen av de olika PBDE-ämnena efter rening i växtbäddar och översilningsytor är mellan 0,2 och 10 µg/år vilket inte bedöms bidra till en mätbar ökning i recipienten.

Ämnestransporter från planområde till recipienten Tyresån/Albysjön väntas ske via grundvattenmagasinet. Transportsträckan till första recipientsteg Fnyskdiket tillsammans med bedömt hydraulisk gradient medför en transporttid om cirka två år via grundvattensystemet. Denna tid är mer än tillräcklig för total reduktion av näringsämnen samt sannolikt en avsevärd reduktion av metallföreningar. PBDE och BaP bryts inte ned i lika snabb takt som näringsämnen och kan vara beständiga i ett antal år även med kraftig mikrobiell aktivitet. BaP binder dock till partiklar, det kan därför antas att ytterligare rening av BaP i dagvattnet sker när partiklar binds i marken. Det betyder att de partiklar som binds i marken inte når fram till recipienten men däremot kommer de vara kvar i marken där de infiltrerar.

Med föreslagna dagvattenåtgärder inom planområdet samt att ytterligare rening sker i infiltrationsyta utanför planområdet vid Storkällans väg och i Kolardammen förväntas detaljplanen inte riskera att förhindra möjligheten att uppnå MKN i Tyresån/Albysjön.

Mot Ältasjön är föreslagna växtbäddar tillräckliga för att komma ned till eller under befintlig föroreningsbelastning. Detaljplanen förväntas därför inte riskera möjligheten att uppnå MKN i Ältasjön.

Enligt Nacka kommuns riktlinjer ska dagvattenflödet efter exploatering inte öka. Detta innebär att dagvattenlösningar ska dimensioneras för att kunna fördröja ett framtida 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 ned till befintligt 20-årsflöde utan klimatfaktor. Totalt behöver en magasinvolym på 273 m³ omhändertas inom planområdet innan anslutning till befintliga dagvattenledningar.

Planen förväntas inte medföra någon olägenhet för grundvattenförekomsten Sandasjön Södra. Detta då det sannolikt existerar en grundvattendelare strax norr om området, vilket leder flöden i en östlig riktning mot Fnyskdiket som senare når Albsjön. Givet att åtgärdsförslag reducerar ämneskoncentrationer i utgående dagvatten görs samma antagande för eventuella grundvattenflöden. Flödesriktningar eller volymer av grundvattenflöde förväntas inte förändras som resultat av planen. Detta då åtgärder förväntas ske över grundvattnets trycknivå i berggrunden.

Detta medför även att eventuella åtgärder inte förväntas medföra olägenhet för de existerande grundvattenuttagen som sker inom planområdet. Dessa uttag sker genom bergborrade brunnar ur magasin vars trycknivå med hög sannolikhet befinner sig under nivån till vilken åtgärder inom planområdet förväntas bli genomförda.

Höjdsättningen inom planområdet behöver utföras så att skyfall avrinner från byggnader mot områden som kan översvämmas utan skador på byggnader, lämpligast i riktning mot närliggande gator. Planområdet ingår i ett terrängmässigt instängt område som avgränsas av korsningen Grustagsvägen/Storkällans väg. Strax öster om planområdet finns en lågpunkt där skyfall från delar av planområdet avrinner till. Exploateringen inom planområdet får inte förvärra översvämningssituationen i lågpunkten. Marken inom den utökade verksamhetsytan i delområde B bör luta mot Grustagsvägen för att undvika att vatten rinner mot lågpunkten.

Där Örkroken har sin lågpunkt finns en elnätstation precis utanför planområdet. Elnätstationen riskerar att drabbas av översvämning i samband med skyfall både i dagsläget och efter exploatering. För att inte planområdet ska förvärra översvämningssituationen för elnätstationen jämfört med befintlig situation behöver en volym på 97 m³ fördröjas innan vattnet når elnätstationen.

I denna utredning presenteras förslag på dagvattenlösningar inom och utanför planområdet utifrån de förutsättningar som finns idag. I ett senare skede behöver placering av dagvattenlösningarna utredas och detaljerad utformning av anläggningarna bör utredas vidare av en projektör. Det är då viktigt att säkerställa att fördröjningsvolymen och reningseffekten fortfarande uppfylls även om dagvattenlösningarnas utformning förändras. Även anslutningspunkter till dagvattennätet behöver fastställas i nästkommande skede.

7 REFERENSER

- Blomquist, D., Hammarlund, H., Härle, P., & Karlsson, S. (2016). *Riktlinjer för modellering av spillvattenförande system och dagvattensystem*. Svenskt Vatten Utveckling.
- CIRIA. (2015). *The SuDs Manual*.
- GrönNano. (2015). *Gestaltning av dagvatten - exempel och framgångsfaktorer*.
- Havs och Vattenmyndigheten. (2019). *Miljö kvalitetsnormer för vatten vid tillsyn och provning*. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/vagledning-foreskrifter-och-lagar/vagledning/provning-och-tillsynsvagledning/miljokvalitetsnormer-vid-provning-och-tillsyn.html>
- Länsstyrelsen Stockholm. (den 6 mars 2024). *LstAB Länskartan Stockholms län*. Hämtat från Länsstyrelsen Stockholm: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>
- Länsstyrelserna. (den 20 03 2023). *EBH-Kartan*. Hämtat från Geodataportalen: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>
- MSB. (den 6 mars 2024). *Släckmedel för räddningstjänst*. Hämtat från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap: <https://www.msb.se/skum>
- SGU. (den 20 03 2023). *Berggrundskartan 1:50 000*. Hämtat från Kartvisaren: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-berg-50-250-tusen.html?zoom=-1678130.5360090728,5613602.457314914,2857878.536009073,8156287.542685086>
- SGU. (den 20 03 2023). *Grundvattenmagasin*. Hämtat från Kartvisaren: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattenmagasin.html?zoom=-1678130.5360090728,5613602.457314914,2857878.536009073,8156287.542685086>
- SGU. (den 20 03 2023). *Jordartskarta 1:25 000*. Hämtat från Kartvisaren: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- SMHI. (den 20 03 2023). *Modelldata per område*. Hämtat från Vattenwebb: <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>
- Stockholm Vatten och Avfall. (2022). *Brunnsfilter*. Hämtat från https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/brunnsfilter_h.pdf
- Stockholm vatten och avfall. (2022). *Makadamdike*. Hämtat från https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/md_h.pdf
- Stockholm vatten och avfall. (den 6 mars 2024). *Infiltration i grönyta*. Hämtat från Stockholm vatten och avfall: https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar/anlaggningar-for-kvartersmark/i-mark/infi_gron/
- Stockholms Stad. (2016). *Dagvattenhantering - Riktlinjer för parkeringsytor*.
- Svenskt Vatten Utveckling. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*.


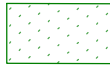




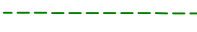


Sveriges vattenmiljö. (den 6 mars 2024). *PFAS/PFOS*. Hämtat från Sveriges vattenmiljö:
<https://www.sverigesvattenmiljo.se/undersoka-vattenmiljo/pfaspfos>

Sweco. (2010). *Ältadalen - Dagvattenutredning*.

VA-guiden. (2020). *Fördröjning av dagvatten med dränerande markstensbeläggning*. Hämtat från
<https://vaguiden.se/2020/04/fordrojning-av-dagvatten-med-dranerande-markstensbelagging/>

VA-guiden. (den 6 mars 2024). *Översilningsytor*. Hämtat från vaguiden:
<https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/oversilningsyta/>



TECKENFÖRKLARING	
	VÄXTBÄDD
	ÖVERSILNINGSYTA
	KASSETTMAGASIN
	DRÄNERINGSLEDNING
	DAGVATTENLEDNING
	DAGVATTENLEDNING, SERVIS
	NY VERKSAMHETSRYTA
	PLANOMRÅDESGRÄNS
	ANTAGEN ANSLUTNINGSPUNKT

