

JM AB

ÖSTRA CHARLOTTENDAL DAGVATTENUTREDNING UNDERLAG FÖR DETALJPLAN

2023-02-15



wsp

ÖSTRA CHARLOTTENDAL DAGVATTENUTREDNING

Underlag för detaljplan

JM AB

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

Anders Rydberg
Telefon: 0702753326
anders.rydberg@wsp.com

Malin Eriksson
Telefon: 0766963335
malin.a.eriksson@wsp.com

PROJEKT

UPPDRAGSNAMN
Ö Charlottendal dagvattenutredning

UPPDRAGSNUMMER
10327527

FÖRFATTARE
Anders Rydberg, Malin Eriksson

DATUM
2023-02-15

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV
A Rydberg

GODKÄND AV
A Rydberg

INNEHÅLL

1	SAMMANFATTNING	6
2	ALLMÄNT / BAKGRUND	8
3	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING	9
3.1	VÄRMDÖ KOMMUNS DAGVATTENPOLICY	9
3.2	MILJÖKVALITETSNORMER	10
3.3	DIMENSIONERING AV DAGVATTENANLÄGGNINGAR	10
3.4	KAPACITETSBEGRÄNSNINGAR	10
4	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	11
4.1	ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING	11
4.2	TOPOGRAFI OCH GEOLOGI	11
4.3	HYDROLOGI OCH HYDROGEOLOGI	12
4.3.1	Avrinningsområden	14
4.3.2	Högmossen	15
4.4	MARKFÖRORENINGAR OCH SULFIDHALTIGT BERG	15
4.5	BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING	16
4.5.1	Inom planområdet	16
4.5.2	Utanför planområdet	17
4.6	RECIPIENTER	18
4.6.1	Nuvarande avrinningsförhållanden	18
4.6.2	Kvarnsjön	18
4.6.3	Vattenförekomster enligt VISS	19
4.6.4	Sammanfattning	19
4.7	NUVARANDE VATTENSTATUS	19
4.7.1	Baggensfjärden och Torsbyfjärden	19
4.7.2	Kvarnsjön	21
4.8	VATTENRELATERADE MILJÖKRAV	22
4.8.1	Miljö kvalitetsnormer för vatten	22
4.8.2	Risk för påverkan på statusbedömning	22
4.8.3	Vattendomar och Markavvattningsföretag	22
4.8.4	Skyddade natur- och kulturmiljöer	22
4.9	ÖVRIGA NATURVÄRDEN	23
4.10	BEGRÄNSNINGAR I NEDSTRÖMS DAGVATTENSYSTEM	23

5	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	24
6	BERÄKNINGAR	27
6.1	RESULTAT, FLÖDEN	27
6.1.1	Nuläge	27
6.1.2	Framtida förhållanden	28
6.2	RESULTAT, FÖRORENINGAR	30
7	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	31
7.1	ÖVERGRIPANDE STRUKTUR	31
7.2	LOKALA DAGVATTENÅTGÄRDER, KVARTERSMARK	32
7.2.1	Småhus	32
7.2.2	Enskilda gator	33
7.2.3	Parkeringsytor	33
7.2.4	Norra entrén	34
7.2.5	Södra entrén	36
7.3	LOKALA ÅTGÄRDER, ALLMÄN PLATSMARK	37
7.3.1	Allmänna gator	37
7.3.2	Flerbostadshus	38
7.4	UPPSAMLANDE LÖSNINGAR, ALLMÄN PLATSMARK	39
7.4.1	Reningsdamm vid Södra entrén	39
7.4.2	Terrasserade dammar	39
7.4.3	Damm vid Edsberg	40
7.4.4	Våtmarksdike Krutbruksvägen	41
7.4.5	Förstärkt fördröjning Norra entrén	42
7.5	OMRÅDESVIS BESKRIVNING AV DAGVATTENHANTERINGEN	43
7.5.1	Västra platån (rosa område)	44
7.5.2	Centrum norr (gult område)	44
7.5.3	Centrum syd (lila område)	45
7.5.4	Avvattning Högmossen	46
8	ÖVERSVÄMNINGSRISK VID SKYFALL	47
8.1	OMRÅDEN I ANSLUTNING TILL PLANERAD BEBYGGELSE	47
8.2	PÅVERKAN PÅ VATTENNIVÅER I KVARN SJÖN OCH NEDSTRÖMS FÖRHÅLLANDEN	48
9	KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	49
9.1	FÖRORENINGSBELASTNING FRÅN PLANOMRÅDET	49
9.2	PÅVERKAN PÅ VATTENSTATUS OCH MKN	50
9.2.1	Farstaviken/Baggensfjärden	50
9.2.2	Torsbyfjärden	50
9.2.3	Kvarnsjön	51
9.2.4	Påverkan till följd av justerad detaljplan Edsbergs gård	52
9.3	KOMPLETTERANDE ÅTGÄRDER	52
9.4	TILLFÖRLITLIGHET	54

9.5	UPPFYLLANDE AV RIKTLINJER I DAGVATTENPOLICY	54
9.6	HÖGMOSSEN	55
10	GENOMFÖRANDEFRÅGOR	56
10.1	ANSVARSFÖRHÅLLANDEN	56
10.2	DRIFTINSATSER	57
10.3	STRANDSKYDD	58
10.4	VATTENVERKSAMHET	58
10.5	ÖVRIGA MILJÖJURIDISKA FRÅGOR	59
10.6	SULFIDHALTIGA BERGMASSOR	59
11	SLUTSATSER	60
12	REFERENSER	62

BILAGOR

Bilaga 1	Flödes- och föroreningsberäkningar
Bilaga 2	Kompletterande åtgärder
Bilaga 3	Dimensionering av åtgärder
Bilaga 4	Översvämningsrisk vid skyfall
Bilaga 5	Sammanställning av ytprovtagning Dalkärret

1 SAMMANFATTNING

Ny bostadsbebyggelse samt nya idrottsanläggningar planeras inom planområdet Östra Charlottendal i Värmdö kommun. Denna dagvattenutredning redovisar förutsättningarna för dagvattenhanteringen och ger förslag på åtgärder som uppfyller gällande krav.

Dagvatten föreslås samlas upp och renas lokalt i växtbäddar/biofilter, såväl inom kvartersmark som inom gatemark. Därigenom begränsas dagvattenmängderna, avrinningen bromsas upp och infiltration gynnas. Mindre förorenat dagvatten från takytor som avleds mot gårdsmark infiltrerar i gräsytor. Uppsamlade lösningar (dammar, våtmark, våtmarksdike) bidrar med ytterligare rening innan utlopp till recipient

I området finns en högmosse som är skyddsvärd. Genom att tillämpa lokal dagvatteninfiltration inom tillrinningsområdet och säkerställa att inga dränerande ingrepp sker under nuvarande maximala vattennivå bedöms inte den planerade bebyggelsen med föreslagna dagvattenåtgärder att på något allvarligt sätt påverka högmossens hydrologi och vattenbalans.

Den nya bebyggelsen genererar dagvatten och ökade föroreningsmängder. Utförda beräkningar visar att mängden föroreningar kommer att öka till både Kvarnsjön/Torsbyfjärden och Farstaviken/Baggensfjärden. Föreslagna åtgärder innebär att ökningen minskar men en ökning kvarstår för flera ämnen.

De aktuella belastningsförändringarna bedöms vara så små att de varken på övergripande eller på enskild parameternivå, riskerar att medföra en försämrad statusklassning av vattenförekomsterna Farstaviken/Baggensfjärden, eller i Torsbyfjärden. Den ökade belastningen är av så begränsad omfattning att den i rättslig mening inte heller bedöms äventyra möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna för vatten. För Kvarnsjön som inte är en beslutad vattenförekomst har undersökningar utförts att bättre kunna bedöma hur sjön påverkas av exploateringen. Detaljplanen innebär en ökad belastning av fosfor och kväve som emellertid inte bedöms medföra risk att sjöns ekologiska status försämras.

Det bedöms ändå som angeläget att finna åtgärder som ytterligare minskar belastningen, och möjligheterna till kompletterande åtgärder har därför studerats. Aktuella åtgärder innebär att dagvatten från ytor utanför planområdet renas i anläggningar inom planområdet. Beräkningarna visar att med dessa åtgärder så kan oförändrade eller förbättrade förhållanden uppnås jämfört med nuläget för i stort sett samtliga ämnen. Förändringar inom intervallet +/-10% betraktas som oförändrade.

En förutsättning för att nå miljökvalitetsnormerna för Baggensfjärden såväl som för Torsbyfjärden är att ett samlat åtgärdsprogram genomförs. Kommunen arbetar med att ta fram en vattenplan med handlingsplan för god vattenstatus (åtgärdsprogram). Framtaget arbetsmaterial för Baggensfjärden visar att det finns potential att reducera den landbaserade fosforbelastningen med mer än kommunens andel av det beräknade betinget. Planområdet är inte beläget så att det riskerar att komma i konflikt med eller försvåra genomförandet av några av de preliminärt identifierade åtgärderna. Planen medför därmed inte att möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormerna äventyras.

Flera av de föreslagna åtgärderna är tillstånds- eller anmälningspliktiga enligt miljöbalken. Dessa behöver beskrivas i en gemensam ansökan. Ansökan tas sannolikt inte upp för prövning innan detaljplanen är antagen, och prövotiden är normalt ett år eller längre. Markmiljöundersökningar har utförts i begränsad omfattning. Förekomst av eventuella markföroreningar kan påverka genomförandet.

En översiktlig analys har utförts av risken för översvämning vid skyfall. Denna visar inte på att någon allvarlig översvämningrisk föreligger, men att det på några platser inom planområdet behöver höjdsättning och mindre anpassningsåtgärder studeras vidare med hänsyn till dessa risker. Den planerade bebyggelsen bedöms inte medföra någon allvarlig risk för situationen i Kvarnsjön eller för avledningen från sjön genom befintliga dagvattensystem nedströms sjön vid ett framtida 100-årsregn.

I sent skede har en mindre justering gjorts av plangränsen och en parkeringsyta har tillkommit vid Edsberg. Detta medför en mindre förändring av avrinning och föroreningsbelastning till Kvarnsjön. Förändringen beskrivs i utredningen och bedöms inte påverka de redovisade slutsatserna, men efter samråd kommer denna information att jobbas in i utredningen och fullständiga beräkningar att redovisas.

2 ALLMÄNT / BAKGRUND

Ny bostadsbebyggelse samt nya idrottsanläggningar planeras inom planområdet Östra Charlottendal. Planområdet är beläget i Värmdö kommun, söder om Gustavsbergs tätort, norr om väg 222 och mellan Gustavsbergsvägen och Kvamsjön. Se Figur 1.



Figur 1 Översikt, planområdets läge (röd markering).

I området tas en detaljplan fram för tillkommande bebyggelse i form av blandad bostadsbebyggelse. Denna utredning utgör en del av underlagen för detaljplanen, och tas fram av WSP på uppdrag av JM, som är markägare.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

3.1 VÄRMDÖ KOMMUNS DAGVATTENPOLICY

Värmdö kommun har tagit fram en dagvattenpolicy [1] som redovisar vilka grundprinciper som ska gälla för dagvatten vid exempelvis nya exploateringar. I policyn framgår att det är recipienten eller den mottagande markens känslighet som ska vara avgörande för hur dagvattenhanteringen utförs. Ett antal mål för dagvattenhanteringen listas som ska implementeras i kommunens löpande arbete:

- Dagvatten tas omhand så nära källan som möjligt.
- Grundvattenbalansen bibehålls.
- Övergödning och förorening av grundvatten, insjöar och vattendrag minimeras.
- Dagvatten och spillvatten separeras.
- Bebyggelsemiljöer berikas genom att vattenprocesserna synliggörs.
- Ny bebyggelse planeras så att även framtida, högre flöden kan hanteras utan risker.
- Skador orsakade av dagvatten inte uppkommer på fastigheter och anläggningar.
- Snöupplag lokaliserar till lämpliga platser så att förorenat smältvatten inte släpps ut i miljön.

Utöver det ska övergripande nationella och lokala miljömål följas.

Policyn redovisar också ett antal prioriterade riktlinjer, som ska följas vid planering. I korthet är dessa följande:

1. Minimera andelen hårdgjorda ytor

Genom att minimera andelen hårdgjorda ytor minskar dagvattenavrinningen. Genomsläppliga material bör väljas istället för hårdgjorda.

2. Källsortera dagvatten

Rent dagvatten bör inte blandas med dagvatten som är mer förorenat.

3. Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)

Dagvatten från hårdgjorda ytor bör tas omhand inom den egna fastigheten och inte ledas bort från fastigheten i ledningar. Syftet är att dagvattnet infiltreras till grundvattnet.

4. Öppen avledning

Dagvatten som inte kan tas omhand nära källan bör om möjligt avledas i öppna avrinningsstråk, till exempel diken. I dessa utjämnas det avrinnande flödet, samtidigt som en viss avskiljning av föroreningar sker.

5. Samlad fördröjning eller rening

För dagvatten som inte kan tas omhand nära källan kan fördröjnings- eller reningsanläggningar anläggas längre nedströms. Anläggningarna kan vara infiltrationsmagasin eller öppna dammar (med permanent vattenspegel eller öppna torra fördröjningsmagasin) som samlar upp vatten från större områden.

6. Avledning till recipient

Om det är uppenbart att dagvattnet inte är förorenat och inte kan ställa till skada på grund av höga flöden kan detta avledas direkt till en recipient.

Utöver detta så ska hänsyn tas till framtida klimatförändringar.

För vissa platser kan särskilda krav vara motiverade, exempelvis större parkeringsplatser, industriområden, större vägar, bensinstationer eller områden med förorenad mark.

Översvämningsrisk

Ny bebyggelse bör alltid planeras så att översvämningar inte skadar viktig bebyggelse ens vid 100-årsregn. Det är också viktigt att man i detaljplanearbetet belyser hur den aktuella planen påverkar flöden både uppströms och nedströms det aktuella området.

3.2 MILJÖKVALITETSNORMER

En detaljplan får inte innebära en försämrad vattenstatus eller att arbetet att uppnå de fastställda miljökvalitetsnormerna för aktuella vattenförekomster äventyras. I planarbetet betraktas Kvamsjön som en beslutad vattenförekomst, även om den formellt utgör s.k. "övrigt vatten".

3.3 DIMENSIONERING AV DAGVATTENANLÄGGNINGAR

Dimensioneringen av dagvattenanläggningar utgår från Svenskt Vattens Publikation P110. *Avledning av dag-, drän och spillvatten* [2]. För tät bostadsbebyggelse ska systemen dimensioneras så dämning (trycklinje) ovan mark inte sker med en statistisk återkomsttid som understiger vart 20:e år (vid ett s.k. 20-årsregn). Vid dimensionering ska nuvarande nederbördsintensitet räknas upp med en klimatfaktor för att ta hänsyn till en förväntad ökad intensitet i framtiden. Klimatfaktor 1,25 har använts i beräkningarna.

För reningsanläggningar används en metodik som bygger på att med en viss flödes- eller volymkapacitet kan en anläggning rena en viss andel (exempelvis 90%) av den sammanlagda avrinningen under ett år.

3.4 KAPACITETSBEGRÄNSNINGAR

Flödesbelastningen på befintliga dagvattensystem norr om planområdet får inte öka.

4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

4.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

Planområdet är beläget ca en km söder om centralorten Gustavsberg, norr om väg 222 mellan Gustavsbergsvägen och Kvarnsjön och utgörs uteslutande av naturmark (se Figur 2). Väster om planområdet ligger handelsområdet Värmdö marknad, och i norr gränsar området mot småhusbebyggelse "Kvarntorpsringen". Längs östra gränsen löper gång- och cykelvägen Krutbruksvägen.

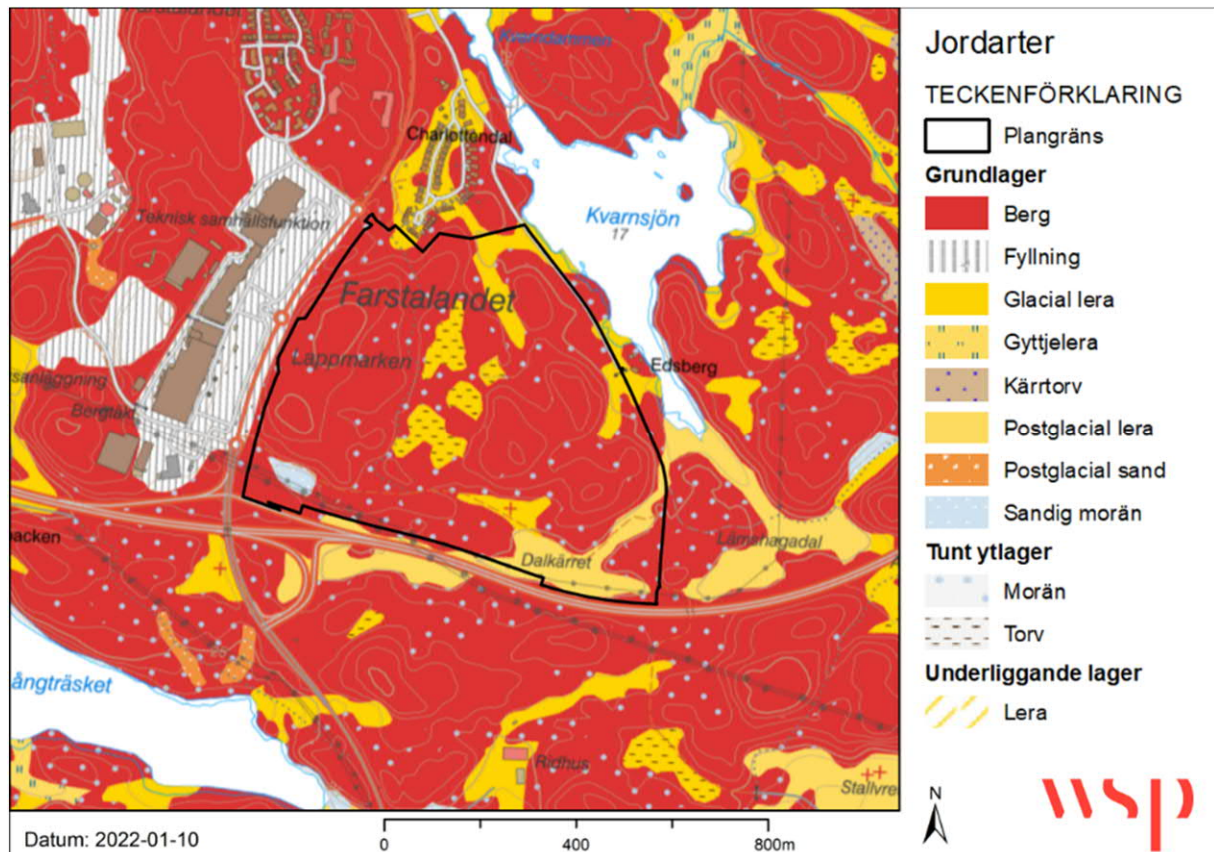


Figur 2 Satellitbild över planområdet. (Bildkälla: Digital Globe, 2020).

4.2 TOPOGRAFI OCH GEOLOGI

Planområdet är kuperat och utgörs av ett bergsparti (Figur 2) där de högsta marknivåer når upp till + 55 (Höjdsystem RH 2000). De högsta höjderna omger en centralt belägen plåtå med nivåer kring +31. Mot planområdets yttre delar faller marknivåerna i samtliga riktningar. I öster möter området Kvarnsjön med en normal vattennivå på ca +19,0. I söder finns ett låglänt område benämnt Dalkärret med marknivåer kring +22. I väster och mot norr faller terrängen ner mot Gustavsbergsvägen som har gatunivåer mellan +30 och +35.

Enligt SGUs jordartskarta 1:25 000-1:50 000 (se Figur 3) [3] består jorden mestadels av ett tunt osammanhängande lager av friktionsjord (morän) som vilar på berg. På stora ytor återfinns berg i dagen. I områdets mest centrala delar finns glacial lera som överlagras av ett tunt och/eller osammanhängande lager av torv. Glacial lera påträffas även i mindre områden i norr och söder. I områdets sydöstra del återfinns även postglacial lera. [4].



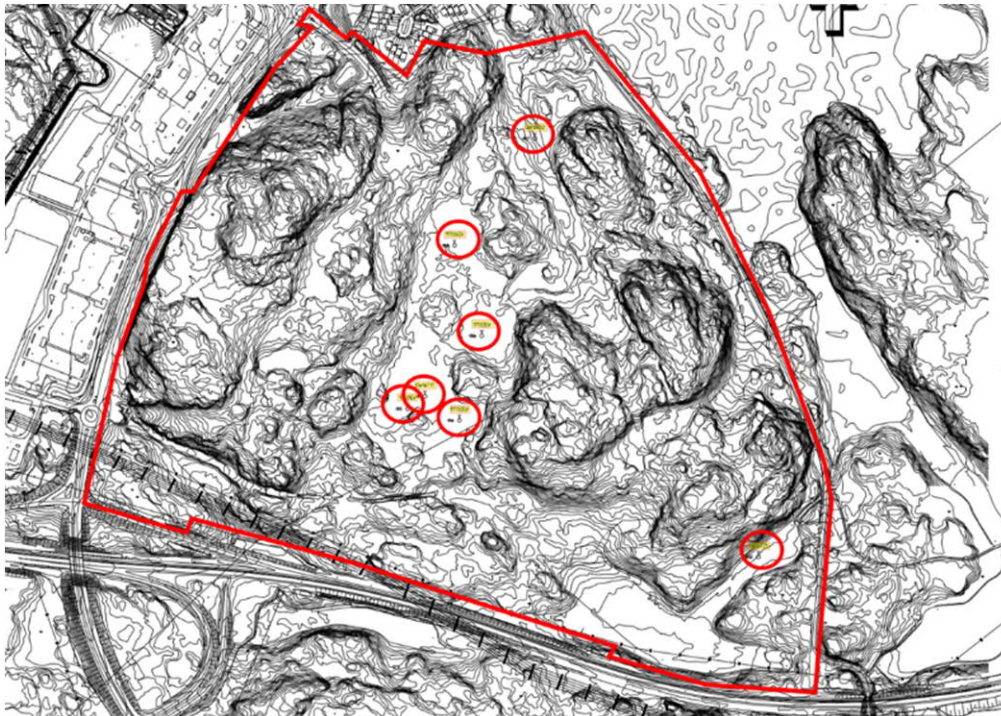
Figur 3 Översikt Geologiska kartan SGU. Röda områden är berg, gult glacial lera, ljusgult postglacial lera, ljusblått Morän. Prickat visar osammanhängande förekomster av morän. Blå linjegräns för planområde.

I de områden där mer sammanhängande och mäktigare jordlager förekommer (lerområdena enligt Figur 3) har geotekniska undersökningar utförts [4]. Dessa visar att leran vilar på underliggande friktionsjord (morän). Lerans mäktighet har uppmätts till mellan 2,5 och 3,5 m i norr, 0,5 -4 m i den centrala delen och 1,5-8 m i sydost. Mäktigheten avtar i högre terräng. I de centrala delarna har ett torvlager bildats ovan leran (max 0,8 m). Mäktigheten hos underliggande morän (djupet till fast berg) har inte fastställts med den aktuella undersökningsmetoden.

Infiltrationsförhållandena är generellt sett begränsade, lokala grundvattenmagasin bildas periodvis i svackor i terrängen, men torkar ut under sommarperioden.

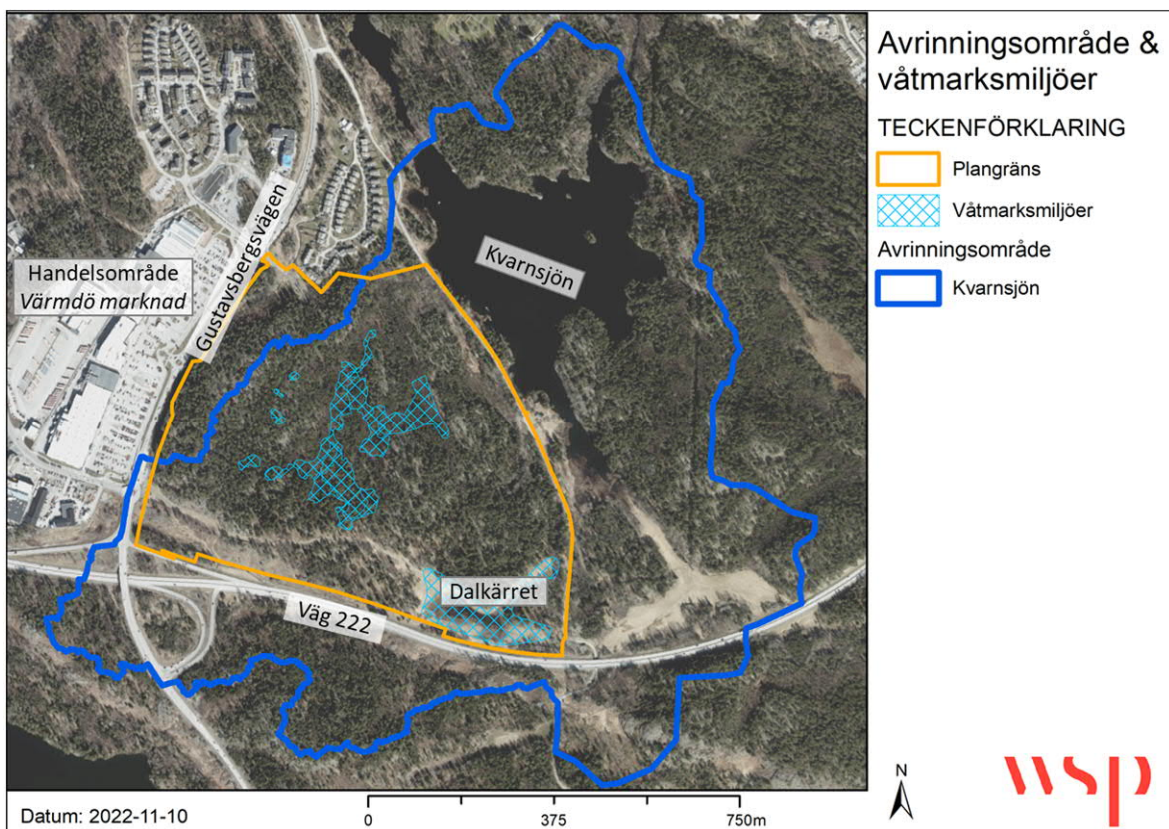
4.3 HYDROLOGI OCH HYDROGEOLOGI

Grundvattennivåerna har uppmätts till mellan +24,1 till +25,2 (RH 2000) i norra delen av planområdet och till mellan +20,0 till +22,0 i söder [5]. Vattenståndet i Kvarnsjön är ca +19,0 vilket stöder ett rimligt antagande att det sker en grundvattenströmning från omgivande mark i riktning mot Kvarnsjön. I den centrala delen av planområdet har grundvattennivåer mellan ca +29,6 till +31,6 uppmätts i jord, sannolikt är detta ytliga, lokala grundvattennivåer, och inte berggrundvattnets nivå. Grundvattenobservationer har utförts i våtmarksområden (se 4.3.1 och 4.3.2) under perioden november 2016 till oktober 2018, samt i april 2020.



Figur 4 Placering av grundvattenrör.

Ytavrinningen förväntas följa topografin. Planområdet ingår huvudsakligen i Kvarnsjöns avrinningsområde, vilket framgår av Figur 5. Från en mindre del av planområdet sker avrinning norrut mot Farstaviken.



Figur 5 Befintligt avrinningsområde för Kvarnsjön markerat med gul linje. Befintliga våtmarker inom planområdet är markerade med blått. Planområdesgräns är markerad med röd linje. Avrinningen från den del av planområdet som är utanför markerat avrinningsområde sker mot Farstaviken/Baggensfjärden. Befintliga våtmarker enligt underlag från naturvärdesinventering ([6] och [7]), kartan har kompletterats med Dalkärrets utbredning.

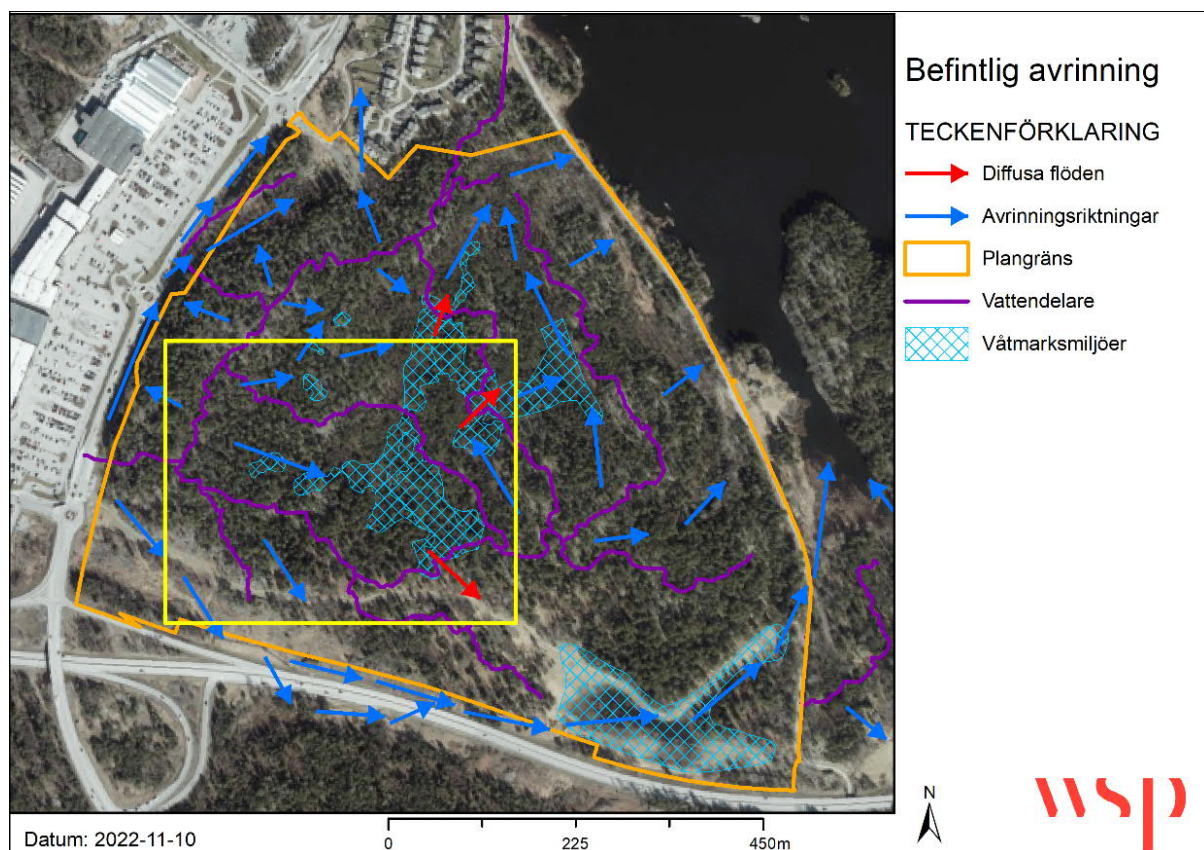
Planområdets centrala del är omgiven av högre terräng vilket således skapar ett bäcken, till vilket avrinning sker från kringliggande höjder. Lågområdet kan därmed betraktas som ett instängt område. Här har det bildats en högmosse med högre naturvärden. Någon tydlig ytlig avrinningsväg saknas, avrinning sker via fuktstråk, huvudsakligen norrut mot Kvarnsjön men möjligen avvattnas en del av området på liknande sätt även söderut. Denna avvattning sker huvudsakligen via strömning genom mark, vid höga vattennivåer kan ytlig strömning troligen förekomma i lågstråken.

4.3.1 Avrinningsområden

I Figur 6 visas tolkade nuvarande vattendelare och avrinningsriktningar. Områdets nordöstra delar rinner österut mot Kvarnsjön, och de södra mot det låglänta området i sydöst, där Dalkärret utgör en naturlig lågpunkt. Dalkärret dräneras mot Kvarnsjön. Vid eventuellt extrema vattennivåer sker ytlig avrinning ungefär samma väg.

De västligaste delarna rinner västerut och dräneras via dagvattensystem längs Gustavsbergsvägen. Den södra delen antas avledas söderut mot Dalkärret och den norra mot Farstaviken. Vattendelarens läge mellan nordlig och sydlig avrinning är dock osäker. Väg 222 mellan trafikplatsen och Dalkärret avvattnas också till Dalkärret.

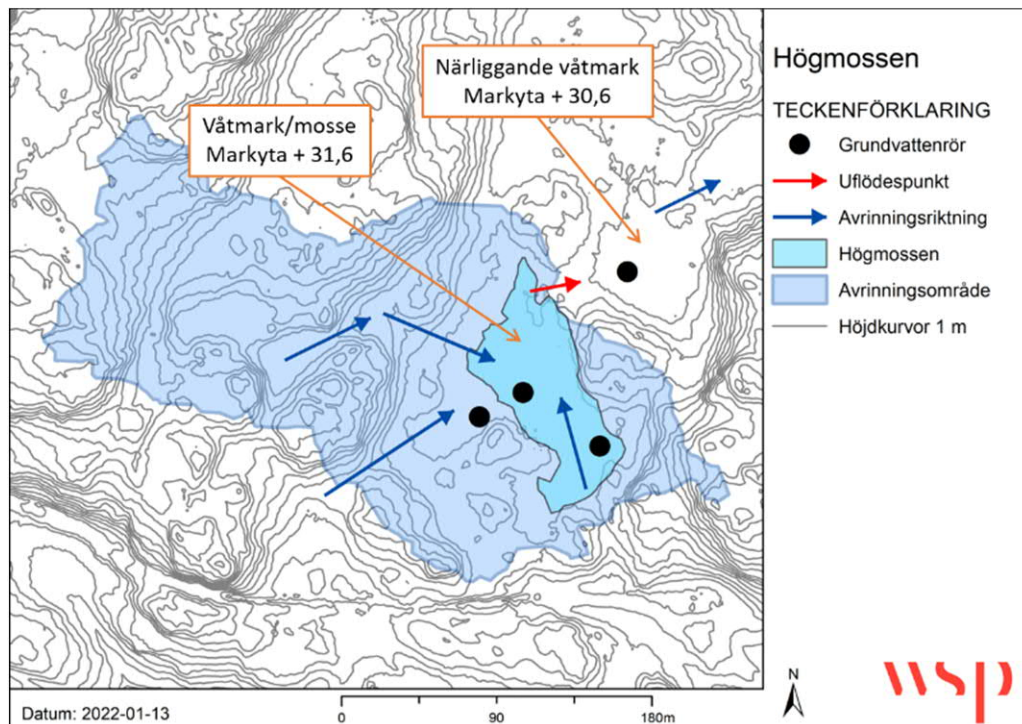
Inom planområdet finns ett antal våtmarksmiljöer. Dessa har inventerats inom arbetet med naturvärdesinventeringen, och beskrivs i separat handling [8]. Våtmarkernas lägen överensstämmer väl med den bedömda avrinningen inom området.



Figur 6 Illustration med tolkade nuvarande vattendelare (lila) och avrinningsriktningar (mörkblå). Röda avrinningspilar indikerar otydliga/svårbedömda avrinningsvägar som huvudsakligen bedöms ske via strömning i mark. Befintliga våtmarker inom planområdet är markerade med ljusblått. Gul linje visar utsnitt Figur 7. Befintliga våtmarker enligt underlag från naturvärdesinventering ([6] och [7]), kartan har kompletterats med Dalkärrets utbredning.

4.3.2 Högmossen

Högmossen i områdets centrala del bedöms ha höga naturvärden. För att säkerställa att Högmossen även fortsättningsvis har förutsättningar att bibehålla sina kvaliteter och värden är det avgörande att hydrologin och vattenbalansen inte påverkas negativt av den planerade bebyggelsen.



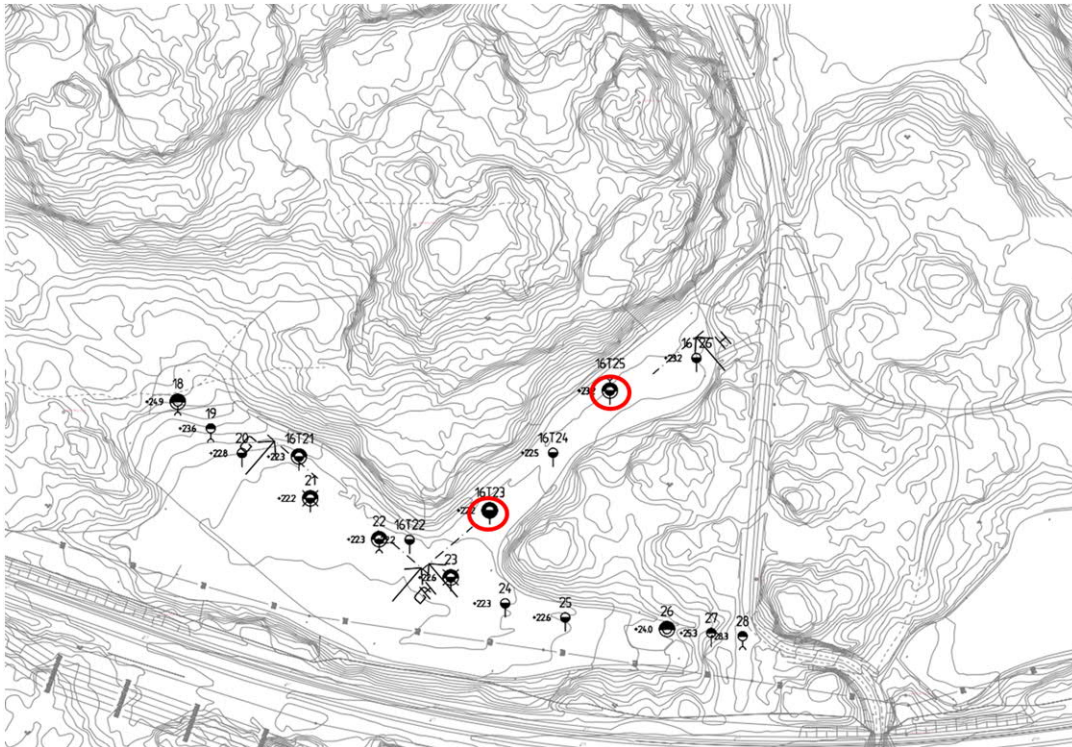
Figur 7 Tolkning av ytvattenflödesriktning och yt nära grundvattenströmmar till våtmarken och vidare mot norr. Bildens position framgår av Figur 6

För att inte ändra vattenbalansen för våtmarksområdet med mossen är det enligt utförd utredning [9] viktigt att beakta följande:

- Avrinningsområdets area. Det innebär att dagvatten inom avrinningsområdet i största möjliga utsträckning bör infiltrera lokalt, och undvika avskärande stråk eller ledningar som transporterar bort vatten från avrinningsområdet.
- Nivån behålls för passpunkten (vattenflödespunkten) mellan mossen och våtmarken omedelbart norr om Högmossen, nivå får varken sänkas eller höjs upp.
- Utflödet av vatten från utflödespunkten bibehålls.

4.4 MARKFÖRORENINGAR OCH SULFIDHALTIGT BERG

Planområdet utgörs till övervägande del av naturmark. Vid anläggande av spillvattenledning genom området gjordes observationer som tyder på att porslinskross förekommer i täckdiktet från Dalkärret. Viss markundersökning (MUR Tyréns 2016) [10] har utförts mellan Dalkärret och utloppet till Kvarnsjön. Undersökningen bekräftade förekomst av porslin. Inga övriga markmiljöundersökningar har genomförts i detta skede.



Figur 8 Provpunkter där porlinscross noterats [10].

I områdets norra del finns indikationer på att sulfidhaltigt berg kan förekomma. I samband med återanvändning av bergmassor inom planområdet kommer kvalitetskontroll att utföras för att säkerställa att eventuella massor med sulfidinnehåll placeras så att risk för läckage inte uppstår.

En provtagningsplan tas fram för att översiktligt klarlägga bergkvaliteten i området. Inför anläggningsskedet tas en kontrollplan fram som reglerar masshantering, kontroll av massor, dokumentation och rapportering till berörda myndigheter och sakägare.

I samband med geotekniska undersökningar kontrolleras även om det förekommer sulfidlera i Dalkärret, då det kan bli aktuellt med grävarbeten där. Vid behov upprättas särskild plan för hantering av dessa massor.

4.5 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

4.5.1 Inom planområdet

Området utgörs av naturmark och några befintliga dagvattensystem finns ej anlagda. Området ingår ej i befintligt verksamhetsområde för allmänna vattentjänster.

Diken och trummor

Enstaka trummor finns, dels under infartsvägen i norr samt under Krutbruksvägen. Avrinningen från Dalkärret i söder till Kvarnsjön bedöms ske via ett äldre täckdike. Längs med Krutbruksvägens västra sida sträcker sig ett vägdike. I övrigt saknas grävda diken i området.



Figur 9 Befintliga trummor inom området -gröna linjer, öppet dike - blå linje, täckdike - grön punktstreckad linje.

Övriga ledningar

Genom området sträcker sig en huvudledning för vatten i nord-sydlig riktning samt en trycksatt huvudledning för spillvatten i öst-västlig riktning.

Markavvattningsföretag

Inom planområdet finns inga markavvattningsföretag eller annan vattenverksamhet.

4.5.2 Utanför planområdet

Befintliga system i planområdets närhet

Utbyggda dagvattensystem finns i Gustavsbergs allé som leder norrut mot Farstaviken. Systemet är kapacitetsmässigt ansträngt, särskilt i den nedre delen när systemet ansluter till del som benämns "varma rännan".

Ett allmänt dagvattensystem försörjer även Kvarntorpsslingan omedelbart norr om planområdet. Dagvattensystemet mynnar i Kvardammen, som avvattnas via "varma rännan". Systemets nere del är gemensam med systemet som avleder dagvatten från Gutsavsbergs allé.

Dagvatten som leds till planområdet från områden utanför planområdet

Från väg 222 sker dagvattenavledning delvis via vägslänter och diken, och delvis genom ledningar som förbinder mark på vägens södra sida med Dalkärret. Dokumentation på Trafikverkets anläggning har ej erhållits.

En större dagvattenledning mynnar även från Värmdö marknad till planområdet. Utförda flödesmätningar visar att inget dagvatten avleds denna väg. Hur avrinningen sker från Värmdö marknad är inte klarlagd, men omfattande fördröjning antas ske i underliggande fyllnadsmassor, och sannolikt sker avledning via infiltration och flöden genom marklager.

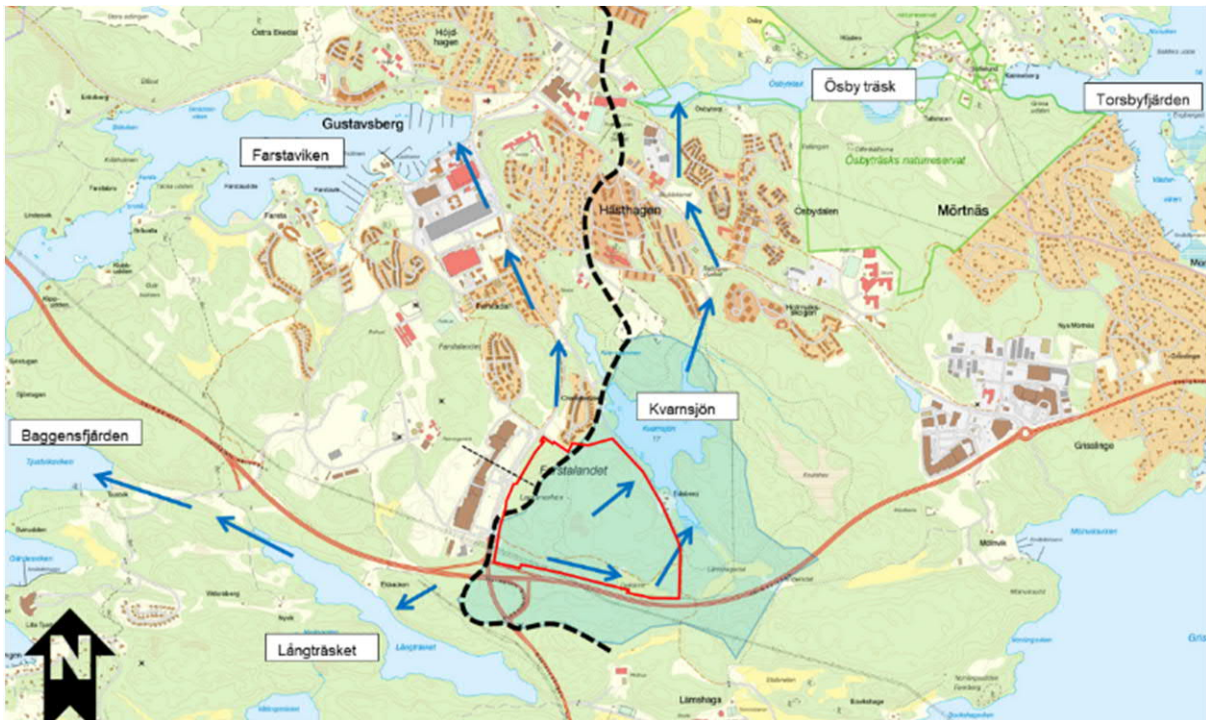
Markavvattningsföretag och vattenverksamhet

Arbete pågår med en anmälan om vattenverksamhet för Kvarnsjön. Ansökan omfattar säkerhetshöjande åtgärder för Kvarnsjödammens dammvall och en viss höjning av dammen. Den befintliga nivån på sjön kommer inte att förändras.

4.6 RECIPIENTER

4.6.1 Nuvarande avrinningsförhållanden

Dagvatten från planområdet avleds huvudsakligen mot Kvarnsjön samt en mindre del mot Farstaviken (Figur 10), se avsnitt 4.3. Avrinningen från Kvarnsjön mynnar i Torsbyfjärden via Ösby träsk, medan Farstaviken är en del av Baggensfjärden. Torsbyfjärden och Baggensfjärden är beslutade vattenförekomster enligt vattendirektivet, och är därmed statusklassade och omfattas av miljökvalitetsnormer för vatten som fastställts av Vattenmyndigheten.



Figur 10 Översikt Avrinningsförhållanden. Blå markering: Kvarnsjöns avrinningsområde. Planområdet är markerat med rött. Streckad svart linje indikerar topografisk vattendelare mellan de större avrinningsområdena för Baggensfjärden och Torsbyfjärden. Blåa pilar indikerar naturliga ytliga avrinningsvägar utifrån topografi. Dagvattenavledning sker i grova drag denna väg men i varierande grad via mark, dike respektive ledning.

4.6.2 Kvarnsjön

Kvarnsjön är recipient för större delen av planområdet, undantaget en mindre del som avrinner norrut till Kvarndammen och vidare mot Farstaviken. Kvarnsjön är inte definierad som en vattenförekomst av Vattenmyndigheten utan utgör ett s.k. "övrigt vatten". Sjön bedöms dock ha höga skyddsvärden och som en del av planarbetet har recipientundersökningar genomförts för kunna bedöma detaljplanens påverkan på Kvarnsjön på motsvarande sätt som om den vore klassificerad som en vattenförekomst.

4.6.3 Vattenförekomster enligt VISS

Kvarnsjön och hela detaljplaneområdet ingår, enligt VISS, i avrinningsområdet för Baggensfjärden. Den avrinningsområdesindelning som redovisas i VISS är emellertid felaktig. Uppgifter om Kvarnsjöns nuvarande reglering med normalt utlopp till Ösby träsk och vidare avledning till Torsbyfjärden har inte uppmärksamats. Kvarnsjön och huvuddelen av planområdet ingår således egentligen i Torsbyfjärdens avrinningsområde.

Status och miljö kvalitetsnormer finns fastställda för Torsbyfjärden och Baggensfjärden, och omfattas också av fastställda miljö kvalitetsnormer (MKN) för yt- och grundvatten. Avvikelsema ovan gör att detaljplanens påverkan på statusklassning och miljö kvalitetsnormer kommer att bedömas utifrån ej helt korrekta underlag. Avvikelsens påverkan på bedömningen bedöms emellertid som marginell.

4.6.4 Sammanfattning

Avrinningen från större delen av planområdet sker till Kvarnsjön, som i sin tur tillhör Torsbyfjärdens avrinningsområde. En mindre del har sin avrinning mot Farstaviken som är en del av Baggensfjärden. Vattenmyndigheten har i sin avrinningsområdesindelning felaktigt redovisat att planområdet och Kvarnsjöns avrinningsområde tillhör Baggensfjärden. I utredningen redovisas påverkan och bedömda konsekvenser för de två vattenförekomsterna med hänsyn till faktiska avrinningsförhållandena.

Kvarnsjön är inte definierad som en vattenförekomst av Vattenmyndigheten. Den utgör därmed ett s.k. "övrigt vatten".

4.7 NUVARANDE VATTENSTATUS

4.7.1 Baggensfjärden och Torsbyfjärden

Dagvatten från Östra Charlottendal kommer att belasta två stycken definierade vattenförekomster, Baggensfjärden och Torsbyfjärden. Den statusklassning som redovisas i VISS (senaste klassning i VISS (c,d), utdrag december 2021) är följande (Tabell 1 [11] och Tabell 2 [12]):

Utslagsgivande kvalitetsfaktorer för bedömningen av den ekologiska statusen för både Baggensfjärden och Torsbyfjärden är växtplankton (klorofyll a). Biologiska kvalitetsfaktorer väger tyngre vid bedömningen än fysikaliskt kemiska faktorer, varför de uppmätta näringsämneshalterna inte är utslagsgivande.

Kemisk status bedöms utifrån förekomsten av ett antal olika "prioriterade ämnen". Klassificering sker enbart i två klasser – God status eller Uppnår ej god status. Totalt är antalet prioriterade ämnen 46 st. I Sverige är förekomsten av kvicksilver och kvicksilverföreningar liksom bromerad difenyleter hög i hela landet varför inga vattenförekomster uppfyller kraven för God status med avseende på dessa parametrar.

Tabell 1 Bedömningsgrund för klassning av ekologisk status och kemisk status för vattenförekomsten Baggensfjärden (SE591760-181955 [11]).

Vattenförekomst	Aktuell status	Kvalitetsfaktorer och klassificerade parametrar		
Baggensfjärden (SE591760-181955)	Måttlig ekologisk status	Biologiska	Växtplankton	Måttlig
			Makroalger	Ej klassad
			Bottenfauna	Ej klassad
		Fysikalisk-kemiska	Syrgasförhållande	Ej klassad
			Ljusförhållanden	Ej klassad
			Näringsämnen	Otillfredsställande
			Särskilda förorenande ämnen	Måttlig
		Hydro-morfologiska	Konnektivitet i kustvatten	Måttlig
			Hydrografiska villko	Otillfredsställande
			Morfologiskt tillstånd i kustvatten	God
	Uppnår ej god kemisk status	Prioriterade ämnen	Antracen	Uppnår ej god
			Bromerade difenyleter	Uppnår ej god
			Bly och blyföreningar	Uppnår ej god
			Kadmium och Kadmiumföreningar	Uppnår ej god
			Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god
			Fluoranten	Uppnår ej god
			PFOS	Ej klassad
Tributyltennföreningar	Uppnår ej god			

Tabell 2. Bedömningsgrund för klassning av ekologisk status och kemisk status för vattenförekomsten Torsbyfjärden (SE592135-182700) [12].

Vattenförekomst	Aktuell status	Kvalitetsfaktorer och klassificerade parametrar		
Torsbyfjärden (SE592135-182700)	Måttlig ekologisk status	Biologiska	Växtplankton	Måttlig
			Makroalger	Ej klassad
			Bottenfauna	Ej klassad
		Fysikalisk-kemiska	Syrgasförhållande	Ej klassad
			Ljusförhållanden	Ej klassad
			Näringsämnen	Måttlig
			Särskilda förorenande ämnen	Måttlig
		Hydro-morfologiska	Konnektivitet i kustvatten	Måttlig
			Hydrografiska villko	Otillfredsställande
			Morfologiskt tillstånd i kustvatten	God
	Uppnår ej god kemisk status	Prioriterade ämnen	Bromerade difenyleter	Uppnår ej god
			Bly och blyföreningar	God
			Kadmium och Kadmiumföreningar	God
			Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god
			Hexabromcyklodekaner (HBCDD)	God
			PFOS	Uppnår ej god
			Tributyltennföreningar	Uppnår ej god

4.7.2 Kvarnsjön

Kvarnsjön är i dagsläget inte klassificerad med avseende på Ekologisk- eller Kemisk status (VISS 2016). Den enda information som presenteras på VISS är arbetsmaterial kring ammoniak (klassificering = God) och konnektivitet (klassificering = Dålig). För att ge en bättre bild av sjöns biologiska förutsättningar, naturvärden och ekologiska status genomfördes en makrofytinventering under september 2016. Utöver inventering av sjöns vegetation genomfördes även provtagning av sjöns vatten och sediment. Kompletterande provtagning av vattenkemi och växtplankton har genomförts under 2017. Därtill har övrig befintlig information om sjön och dess avrinningsområde sammanställts och utvärderats. Resultaten redovisas i rapport [13]. Kompletterande undersökningar har därefter utförts 2021-2022 och en rapport har tagits fram där Kvarnsjöns status har bedömts utifrån samtliga undersökningsresultat [14].

Utifrån ovan angiven information bedöms Kvarnsjön generellt ha god status med avseende på de flesta undersökta kvalitetsfaktorer. Undantagen är näringsämnen som motsvarar hög status, växtplankton som motsvarar måttlig status och syrgasförhållanden som motsvarar dålig status (Tabell 3).

Tabell 3 Bedömningsgrund för klassning av ekologisk status för Kvarnsjön. Sammanställning av resultat redovisade [14]

Vattenförekomst	Aktuell status	Kvalitetsfaktorer och klassificerade parametrar		
Kvarnsjön – övrigt vatten	God ekologisk status	Biologiska	Växtplankton	God*
			Bottenfauna	Ej klassad
			Makrofyter	God
			Fisk	Ej klassad
		Fysikaliska kemiska	Näringsämnen	Hög
			Ljusförhållanden,	Ej klassad
			Syrgasförhållanden	Dålig
			Försurning	
			Koppar	God
			Krom	God
	Hydro- morfologiska	Zink	God	
		Konnektivitet	Dålig	
		Hydrologisk regim	Ej klassad	
	God kemisk status	Prioriterade ämnen	Morfologiskt tillstånd	Ej klassad
			Bekämpningsmedel	Ej klassad
			Bly	God
			Nickel	God
Kadmium			God	
		Kvicksilver	God	

*Omklassad från Måttlig till God status efter expertbedömning.

Den biologiska primärproduktionen är fosforbegränsad i limniska system. Detta kommer av att fosfor, till skillnad från kväve, inte kan fixeras från atmosfären varför det behöver tillföras kontinuerligt via tillrinning. Den fosfor som ansamlas i sjön begravs på sikt i de djupare delarnas sediment, vilket innebär att primärproduktionen är beroende av nytillförseln. Fosfor är således den avgörande parametern när det gäller näringstillstånd i sjöar och vattendrag och till skillnad från kust- och havsvatten är inte kväve en kvalitetsparameter som ligger till grund för statusbedömning av sjöar.

4.8 VATTENRELATERADE MILJÖKRAV

4.8.1 Miljökvalitetsnormer för vatten

För båda vattenförekomsterna gäller att god ekologisk och god kemisk status ska uppnås (Tabell 4, [11] [12]). För ekologisk status är tidpunkten för när miljökvalitetsnormen ska vara uppfylld förlängd till 2039, då status avseende näringsämnen och/eller biologiska kvalitetsfaktorer kopplade till övergödning är beroende av statusförbättringar i omgivande kustvatten. För kemisk status ska god status uppnås 2027. Kvalitetskravet för kvicksilver och bromerad difenyleter bedöms inte realistiskt att uppnå i svenska vatten varför ett generellt undantag gäller för dessa ämnen.

Kvarnsjön bedöms redan i nuläget uppnå god ekologisk status och god kemisk status. Även om formella miljökvalitetsnormer inte är beslutade är intentionen att den goda statusen ska bibehållas.

Tabell 4 Kvalitetskrav och tidpunkt för Baggensfjärden och Torsbyfjärden enligt Miljökvalitetsnormer för vatten (MKN), VISS 2022-02-25 [11] [12].

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk ytvattenstatus	
	Kvalitetskrav och tidpunkt	Tidsfrist	Kvalitetskrav	Mindre strängt krav
Baggensfjärden	God ekologisk status 2027	God ekologisk status 2039 för näringsämnen och växtplankton	God kemisk ytvattenstatus med undantag för •Antracen tidsundantag 2027 •Fluoranten tidsundantag 2027 •Kadmium tidsundantag 2027 •Bly tidsundantag 2027 •TBT tidsundantag 2027	Uppnår Ej god kemisk ytvattenstatus för •Kvicksilver och kvicksilverföreningar •Bromerad difenyleter
Torsbyfjärden	God ekologisk status 2027	God ekologisk status 2039 för näringsämnen och växtplankton	God kemisk ytvattenstatus med undantag för •PFOS tidsundantag 2027 •TBT tidsundantag 2027,	Uppnår Ej god kemisk ytvattenstatus för •Kvicksilver och kvicksilverföreningar •Bromerad difenyleter

4.8.2 Risk för påverkan på statusbedömning

En detaljplan får inte innebära en försämrad vattenstatus eller att möjligheten att uppnå de fastställda miljökvalitetsnormerna äventyras. En försämrad vattenstatus anses inträffa om klassificeringen av (minst) en enskild kvalitetsparameter försämras till en lägre klass. För kvalitetsparametrar som redan har klassificerats i den lägsta klassen får ingen försämring överhuvudtaget ske.

4.8.3 Vattendomar och Markavvattningsföretag

Enligt länsstyrelsens Web GIS 2017-01-11 [15] finns inte några befintliga markavvattningsföretag inom planområdet. Dalkärret är dock påverkat av tidigare utdikning, se Figur 9.

4.8.4 Skyddade natur- och kulturmiljöer

I området förekommer naturvärden i form av våtmarksmiljöer och då särskilt högmossen i områdets centrala del. Vidare finns det ett habitat för hasselsnok, skyddsvärda träd och delar av området omfattas av strandskydd.

4.9 ÖVRIGA NATURVÄRDEN

I MKB redovisas förekomst av övriga skyddsvärden inom och i anslutning till planområdet. Av särskilt intresse kan nämnas att bebyggelseförslaget har anpassats för att inte komma i konflikt med habitat för hasselsnok i planområdets södra delar. Vidare finns det uppgifter om förekomst av salamander i närheten av planområdet. Detta studeras närmare i särskild undersökning.

4.10 BEGRÄNSNINGAR I NEDSTRÖMS DAGVATTENSYSTEM

Befintligt dagvattensystem norr om planområdet längs med Gustavsbergs allé till Farstaviken har mycket begränsad kapacitet, särskilt i systemets nedre delar, Flödesbelastningen på nedströms dagvattensystem får därför inte öka vid kritiska förhållanden detta gäller även avvattningsstråket från Kvarnsjön mot Ösby träsk.

5 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

Detaljplanen föreslår bebyggelse med ca 745 nya bostäder, bestående av villor, rad/kedjehus och flerbostadshus. I områdets nordligaste respektive sydvästligaste delar planeras för idrottsanläggningar och parkeringar. Se Figur 11. Mellan bostadsbebyggelsen och Väg 222 i söder lämnas naturmarker fria från bebyggelse, förutom en idrottshall med parkering med cirka 140 parkeringsplatser. Strandzonen mot Kvarnsjön är också fri från bebyggelse.



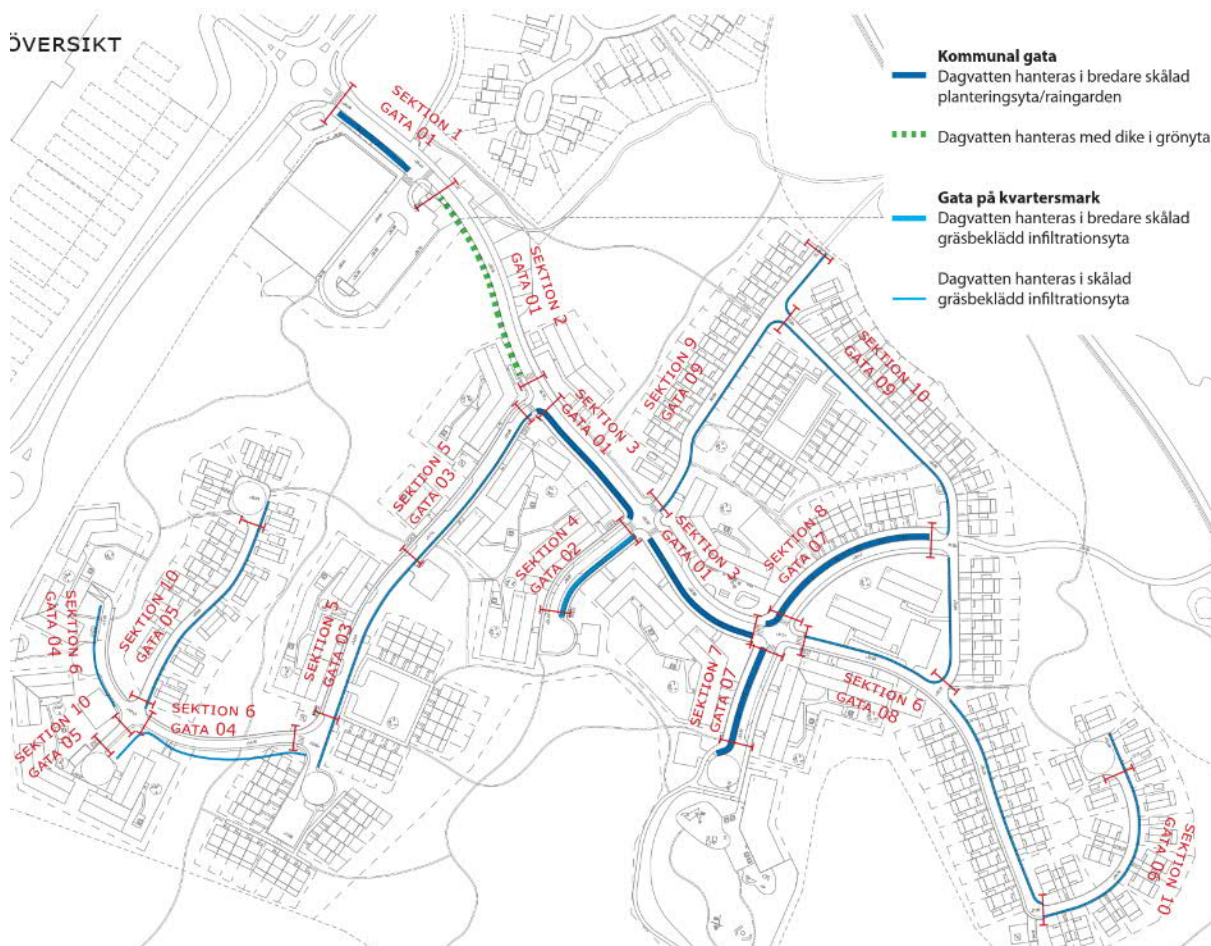
Figur 11 Översikt planerad bebyggelse och gatustruktur. Illustrationsplan SWMS 2022-03-28.

För områdets nordligaste del (Norra entrén) möjliggör planförslaget även en alternativ markanvändning med bostadsbebyggelse, istället för huvudalternativets idrottsanläggning.



Figur 12 Illustration med föreslagen bebyggelse Norra entrén. Huvudförslag tv, alternativt förslag th. Illustrationsplan SWMS 2022-03-28.

Gatorna i området är numrerade enligt Figur 13 nedan.



Figur 13 Gatustruktur med de gatubeteckningar som används i texten.

I sent skede beslutades att planområdet utökas för att också inkludera Edsbergs gård. I samband med detta planeras för en tillkommande parkeringsyta. Se Figur 14 för ytans placering och storlek. Samtidigt reduceras bebyggelsen med en radhustomt och en mindre anpassning görs av gc-vägens sträckning. Dagvattenutredningen har inte uppdaterats med hänsyn till detta, men resonemang presenteras i avsnitt 7.4.3, 9.2.4 och 9.3 om hur denna förändring bedöms påverka redovisade åtgärder, beräkningar och slutsatser.



Figur 14 Illustration som redovisar tillkommande parkeringsyta vid Edsbergs gård.

6 BERÄKNINGAR

Beräkningar har utförts avseende flöden och föroreningsmängder. Beräkningarna redovisas mer utförligt i Bilaga 1, där följande framgår.

- I Bilaga 1 redovisas utförd markkartering liksom närmare beskrivning om beräkningsförutsättningar och antaganden.
- Flöden har beräknats före (utan klimatfaktor) och efter exploatering (med klimatfaktor 1,25) samt efter exploatering med fördröjningsåtgärder (med klimatfaktor 1,25).
- Föroreningsberäkningar baseras på schablonvärden över föroreningsinnehåll i dagvatten från olika typer av markanvändning. Beräkningar har utförts med beräkningsverktyget StormTac. Även föroreningsmängderna har beräknats för nuvarande situation, efter exploatering, samt efter exploatering med föreslagna åtgärder.
- Beräkningar redovisas separat för de delar av planområdet som avleds mot Kvarnsjön/Torsbyfjärden respektive till Farstaviken/Baggensfjärden.
- Diskussion kring beräkningarnas och resultatets tillförlitlighet.

Dessutom redovisas föroreningsberäkningar för ytor utanför planområdet som avleds via planområdet i ett separat dokument, Bilaga 2.

6.1 RESULTAT, FLÖDEN

6.1.1 Nuläge

Beräknade flöden framgår av Tabell 5 för nuläget och för situationen efter exploatering av Tabell 7.

Tabell 5 Beräkning av dimensionerande flöde, nuläge

Avrinningsområde	Dim varaktighet (min)	A _{Red} (ha)	Dim nederbördsintensitet (l/s, ha)		Dim flöde (l/s)	
			20-år	100-år	20-år	100-år
Kvarnsjön/Torsbyfjärden	60	4,34	89,4	151,5	388	657
Farstaviken/Baggensfjärden	35	0,56	145,3	247,0	82	139

Beräknad årsavrinningsvolym och årsmedelavrinning för nuläge presenteras i Tabell 6 och för situation efter exploatering i Tabell 8.

Tabell 6. Beräkning av årsavrinning.

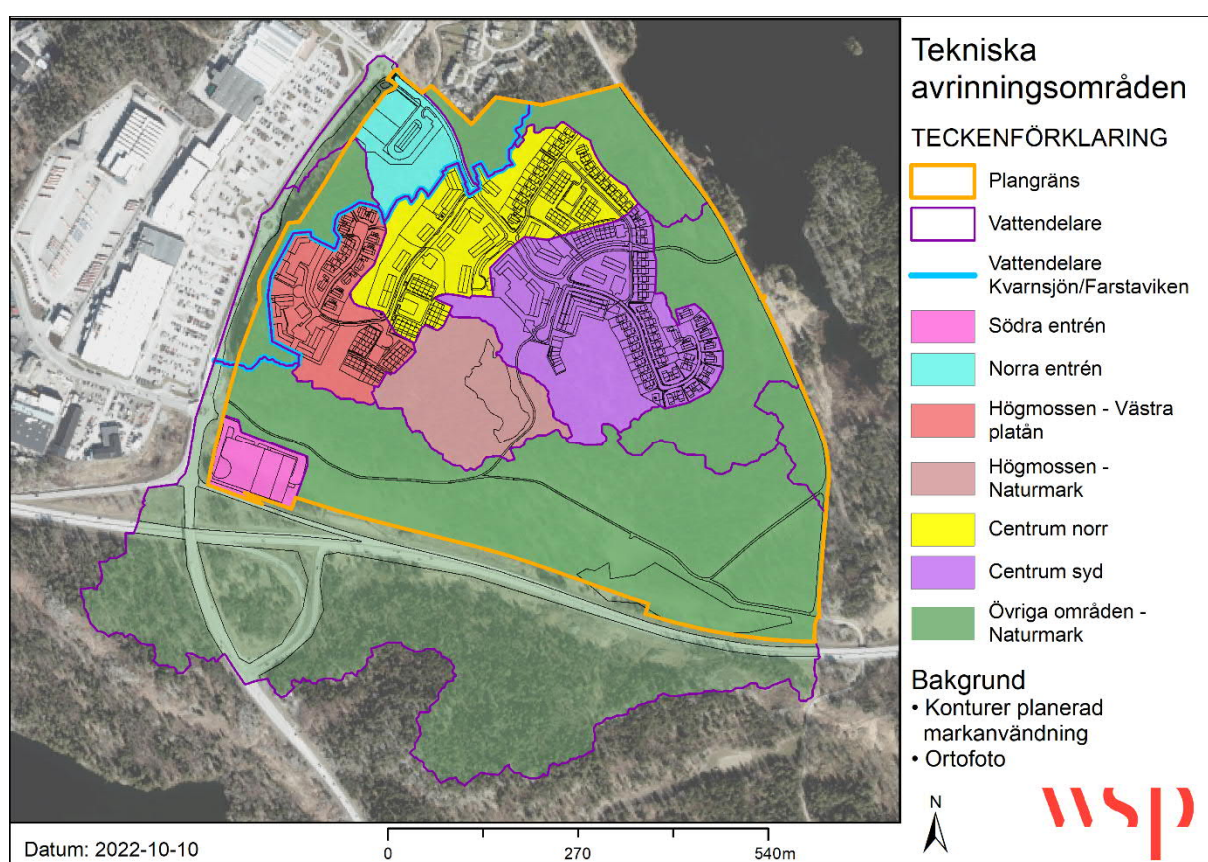
Recipient	Area (ha)	Reducerad area (φ (volym))	Total årsvolym (m ³ /år)	Medelavrinning (l/s)
Kvarnsjön	41,6	6,33	65 100	2,1
Farstaviken	5,6	0,85	8 800	0,3

Markanvändningen för de ytor utanför planområdet från vilka dagvatten avleds genom planområdet redovisas separat, se Bilaga 2.

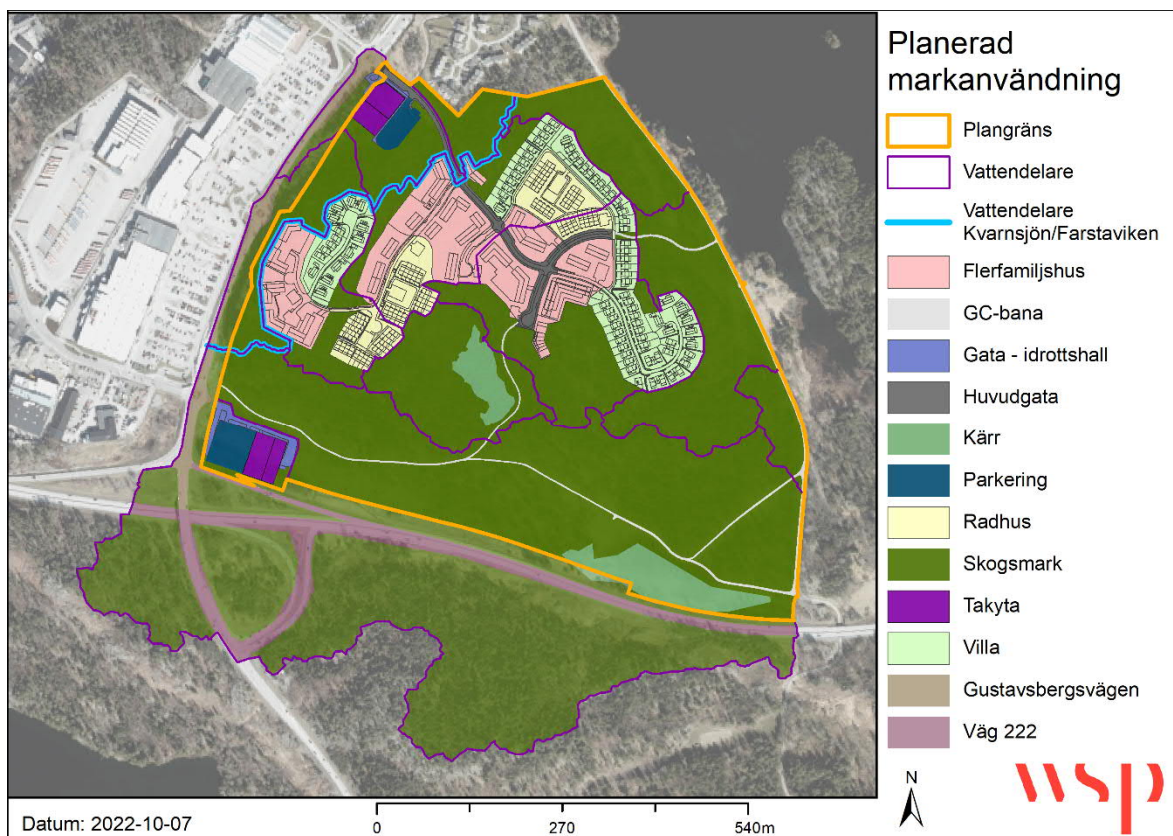
6.1.2 Framtida förhållanden

Dimensionerande flöden för framtida bebyggelse och det planerade dagvattensystemet har beräknats för systemets olika tekniska avrinningsområden som framgår av Figur 15. Bebyggelsenära naturmark som avvattnas via nya tekniska system har inkluderats i beräkningarna.

Flöden från naturmark har ett långsammare avrinningsförlopp än från urbana ytor, Dimensionerande flöden för övriga större naturmarksområden har beräknats med samma dimensionerande varaktighet som för nuläget. I Tabell 7 redovisas dessa naturmarker som "övriga områden". De olika flödesförloppen gör att avrinningen inte hinner sammanfalla med de kraftigaste flödestopparna från urbana ytor, varför en summering av de beräknade flödena ger en överskattning som inte är korrekt.



Figur 15 Illustration som visar de avrinningsområden för vilka dimensionerande dagvattenflöden beräknats i Tabell 7.



Figur 16 Karterad markanvändning framtida förhållanden. Dimensionerande flöden har beräknats för avrinningsområden betecknade med T samt för delområde 2I (rödmarkerade etiketter i figuren).

Tabell 7 Beräknade dimensionerande flöden efter exploatering, inkl klimataffektor 1,25..

	Varaktighet [min]	Area (ha)	φ	Reducerad area [ha]	Dim nederbördsintensitet [l/s ha]		Dim flöde [l/s]	
					20 år	100 år	20 år	100 år
Kvarnsjön	10	43,31	0,17	7,34	286,7	488,8	2105	3588
Södra entrén	10	1,12	0,59	0,66	286,7	488,8	189	322
Högmossen (inkl. naturmark)	10	6,88	0,16	1,13	286,7	488,8	324	552
Centrum norr	10	5,49	0,23	1,24	286,7	488,8	355	606
Centrum syd	10	7,16	0,21	1,52	286,7	488,8	436	743
Övriga områden	60	22,65	0,12	2,79	286,7	488,8	801	1366
Farstaviken	10	3,95	0,23	0,90	286,7	488,8	257	439
Norra entrén	10	1,83	0,38	0,69	286,7	488,8	196	335
Övriga områden	35	2,13	0,10	0,21	286,7	488,8	61	104

Tabell 8. Beräknad årsavrinning.

Recipient	Area (ha)	Reducerad area (φ (volym))	Total årsvolym (m ³ /år)	Medelavrinning (l/s)
Kvarnsjön	43,3	8,73	79 830	2,5
Farstaviken	4,0	1,05	8 700	0,3

6.2 RESULTAT, FÖRORENINGAR

Mängden föroreningar har beräknats efter genomförd exploatering utan hänsyn till några ytterligare åtgärder än den tröga avledningen som beskrivs i kapitel 7. Beräkningarna redovisas i Bilaga 1 och resultatet sammanfattas i Tabell 9 och Tabell 10.

Tabell 9 Jämförelse av beräknade föroreningsmängder (kg/år) från planområdet till Kvarnsjön/Torsbyfjärden vid nuläge och enligt plan utan särskilda reningsåtgärder, samt procentuell förändring.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Nuläge	1,2	25	0,24	0,33	0,82	0,0081	0,15	0,24	0,00048	1306	6,6
Planerad situation utan rening	6,3	70	0,48	0,97	2,7	0,0202	0,34	0,39	0,0013	2487	22
Förändring	442%	186%	100%	189%	230%	151%	124%	63%	180%	90%	243%

Tabell 10 Jämförelse av beräknade föroreningsmängder (kg/år) från planområdet till Farstaviken/Baggensfjärden vid nuläge och enligt plan utan särskilda reningsåtgärder, samt procentuell förändring.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Nuläge	0,14	3,1	0,032	0,046	0,11	0,0011	0,022	0,034	0,000066	179	0,90
Planerad situation utan rening	0,64	8,4	0,055	0,10	0,27	0,0025	0,041	0,047	0,00021	362	2,2
Förändring	349%	173%	72%	123%	137%	126%	88%	36%	225%	102%	147%

Jämfört med beräknade föroreningsmängder i nuläget kan konstateras att föroreningsbelastningen från planområdet på Kvarnsjön ökar för samtliga parametrar. Ökningen varierar mellan 63-442%. Kompletterande reningsåtgärder är nödvändiga för att undvika detta.

För Farstaviken/Baggensfjärden varierar motsvarande ökning mellan ca 100% upp till 350%. Även här är det uppenbart att det föreligger behov av åtgärder som begränsar föroreningsmängderna som leds till recipient.

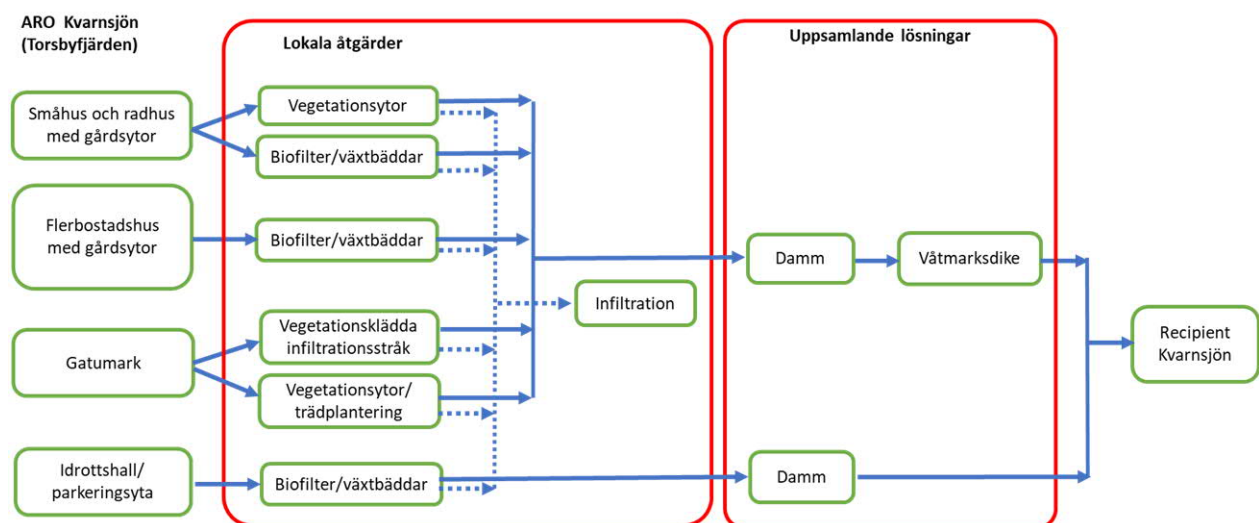
7 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

I kapitel 7.1 ges en inledande översiktlig beskrivning av den föreslagna dagvattenhanteringen inom planområdet. Därefter beskrivs de föreslagna åtgärderna närmare. Texten har delats upp i lokala åtgärder som tillämpas generellt inom hela planområdet. Dessa lösningar beskrivs närmare i avsnitt 7.2 och 7.3. Därefter beskrivs i avsnitt 7.3.2 hur uppsamlat dagvatten från den planerade bebyggelsen renas i ytterligare någon åtgärd (uppsamlade lösning). I avsnitt 7.5 utvecklas beskrivningen av systemet för olika delar av området.

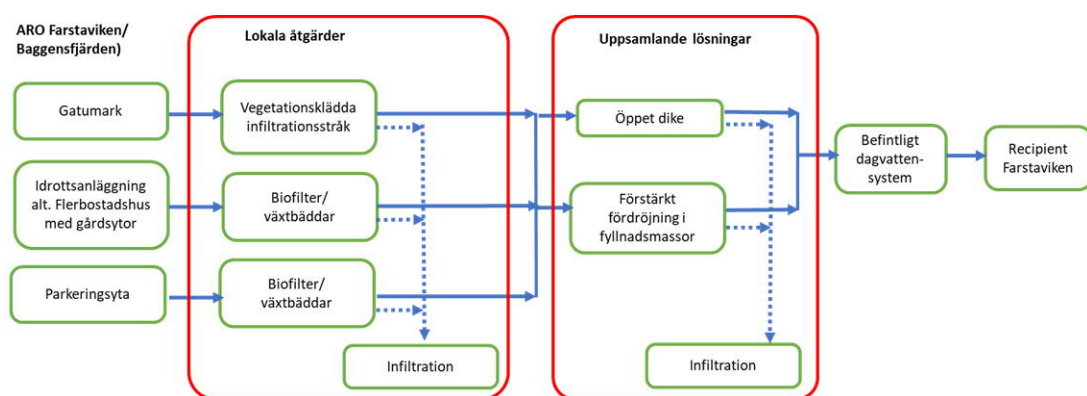
Till planområdet leds dagvatten från ytor utanför detaljplaneområdet. Åtgärder för detta dagvatten diskuteras i separat dokument – Kompletterande åtgärder, se Bilaga 2.

7.1 ÖVERGRIPANDE STRUKTUR

Ett översiktligt schema över föreslagna dagvattenhantering med avledning till Kvarnsjön/Torsbyfjärden respektive Farstaviken/Baggensfjärden visas i Figur 17, och i Figur 18 visas motsvarande schema för den del av planområdet som leds till Farstaviken/Baggensfjärden. I efterföljande kapitel beskrivs lösningarna närmare.



Figur 17 Förslag dagvattenhantering mot Kvarnsjön och Torsbyfjärden. ARO= avrinningsområde.



Figur 18 Förslag dagvattenhantering mot Farstaviken och Baggensfjärden. ARO= avrinningsområde.

7.2 LOKALA DAGVATTENÅTGÄRDER, KVARTERSMARK

7.2.1 Småhus

Avrinning från hårdgjorda ytor mot gatusida renas och fördröjs i växtbäddar utformade som **biofilter**. För takdagvatten kan detta ordnas i marknivå eller som upplyfta anläggningar intill fasad. För övriga ytor sker ytlig avledning till nedsänkta ytor utformade som **gräs- eller planteringsytor med underliggande makadambädd**. Infiltration sker i den utsträckning kringliggande mark medger detta, dränering och överskottsvatten avleds till dagvattenledning i gata .



Figur 19 Biofilter i form av nedsänkt vegetationsytan med underliggande makadam.

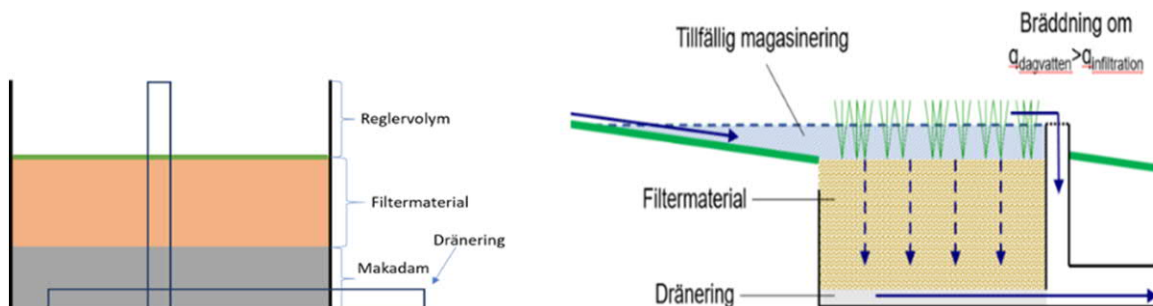
Takytor mot gårdssidan avvattnas ytligt mot **gräsyta**. Infiltrationsförmågan förstärks genom gårdsmarken uppbyggnad och växtjordsblandning med goda egenskaper. Överskottsvatten som inte infiltrerar avleds mot naturmark.



Figur 20 Utkastare med rännal till gräsyta

7.2.2 Enskilda gator

Längs samtliga gator anläggs vegetationsstråk, som utförs som enklare **växtbäddar/biofilter** och som är nedsänkta i förhållande till gatunivån. Under vegetationsytan anläggs krossfyllning som ytterligare fördröjer vatten och möjliggör lokal infiltration till underliggande mark. Vatten som inte infiltrerar dräneras till dagvattenledning i gata. Om krossfyllningen blir fylld sker brädning till dagvattenledning.



Figur 21 Biofilter i form av nedsänkta växtbäddar längs gatumark

Längs vissa gator görs vegetationsstråken bredare vilket möjliggör en friare gestaltning av ytorna, och komplettering med gatuträd i skelettjord. Vegetationsstråken innebär samtidigt att utrymme skapas för snöupplag längs gatorna i området. I planbeskrivningen redovisas gatusektioner för samtliga gator, i bilaga 3 redovisas ett par av dessa.

7.2.3 Parkeringsytor

Flerfamiljshusen har huvudsakligen parkeringsutrymmen i garage. Markparkeringar förekommer i mindre utsträckning i området, framförallt i anslutning till rad-och kedjehusgrupper. Dagvatten från markparkeringsytor omhändertas enligt samma princip som dagvatten från gatumarken, dvs i växtbäddar/biofilter i anslutning till parkeringsytorna. Ytorna kan även utföras med genomsläpplig asfalt eller annat genomsläppligt material. Överbyggnadens dränering bör då ledas till motsvarande vegetationsytor.



Figur 22 Nedsänkt biofilter i anslutning till parkeringsyta och gångstråk.

Parkeringsgarage ger inte upphov till dagvatten. Eventuella golvbrunnar i garagen ansluts till spillvattenledning efter oljeavskiljare om sådana krav finns. Torrsoptning av garageutrymmen kan vara ett alternativ för att undvika behov av golvbrunnar.

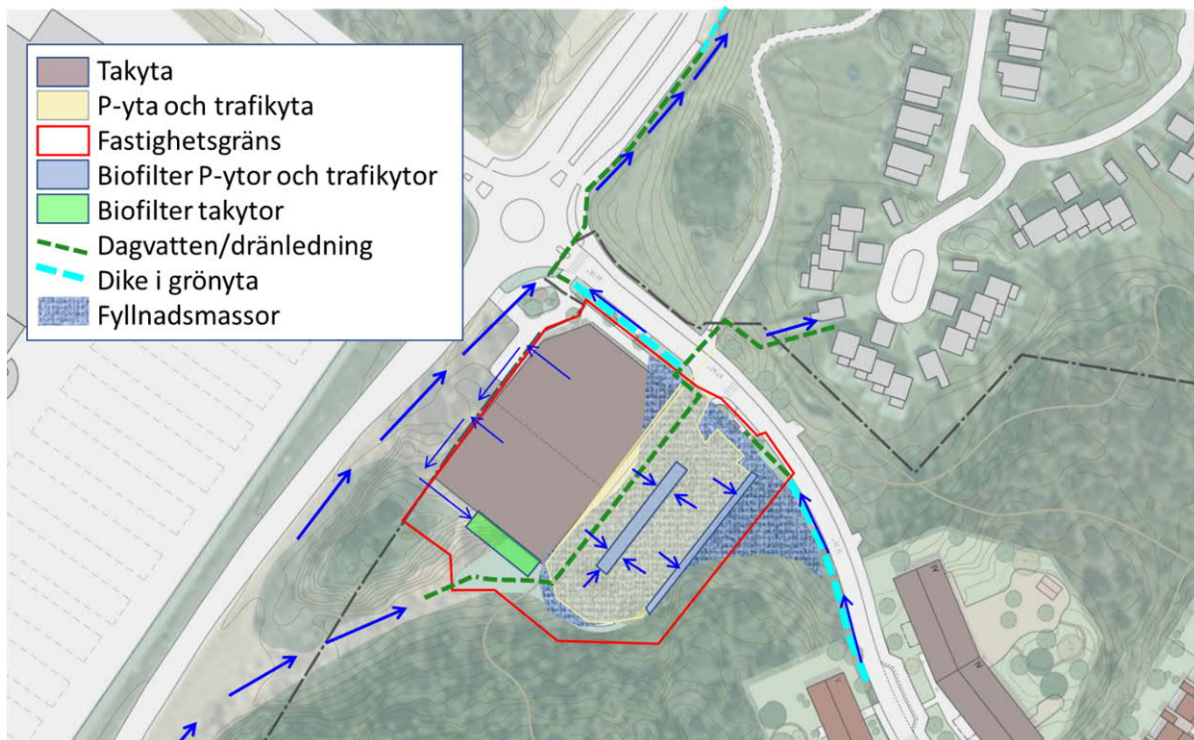
7.2.4 Norra entrén

Nuvarande avrinning från planområdet mot Farstaviken/Baggensfjärden bedöms huvudsakligen ske via en lokal lågpunkt norra delen av planområdet. Lågpunkten är till viss del utfylld med krossmaterial. Avvattningsavloppet sker via trumma som leder till dagvattensystem norr om planområdet som mynnar i Kvarndammen och vidare via befintligt dagvattensystem till Farstaviken. Troligen sker den mesta avvattningen från lågpunkten via infiltration och strömning genom mark.

Med ny höjdsättning av planerad bebyggelse kommer ytterligare utfyllnad att ske av lågområdet. Med en höjning av nivån på befintlig trumma kan mycket stora dagvattenvolymer fördröjas på platsen. Utfyllnaden kommer till största delen att överbyggas med en parkeringsyta. För att begränsa genomströmning från lågpunkten genom den höjda gatukonstruktionen utförs tätningståtgärder för vägbanken. Detta ökar fördröjningseffekten och minskar risken för negativ påverkan på bebyggelse nedströms. Samtidigt förbättras förutsättningarna för lokal infiltration.

I denna del av planområdet föreslås följande dagvattenåtgärder (Figur 23).

- Dagvatten från parkeringsytan avleds ytligt till nedsänkta vegetationsklädda ytor utformade som **biofilter**, där infiltration sker genom växtsubstratet och vidare till underliggande fyllnadsmassor.
- Dagvatten från idrottshallen samlas upp och leds till **vegetationsyta** alternativt **biofilter** söder om hallen. Efter infiltration genom växtjorden når även detta vatten fyllnadsmassorna. Delar av takytorna kan komma att utföras som vegetationsklädda tak. Avledning av dagvatten från dessa ytor föreslås ske på motsvarande sätt.
- Dagvatten från huvudgatan liksom tillflöden från söder utmed Gustavsbergsvägen leds till fördröjning under parkeringsytan.
- Dagvatten från den norra delen av Gustavsbergs allé avleds via ny ledning längs med Gustavsbergsvägen till befintligt dike längs med Gustavsbergs allé norr om busshållplatsen.
- Som ett alternativ kan också avledning av takvatten efter lokal rening ske till den norra avledningsvägen längs med Gustavsbergs allé. Detta förutsätter att en lokal reningsyta kan placeras inom planområdet så uppsamling och avledning mot norr kan ordnas. Detta utreds vidare efter samråd.

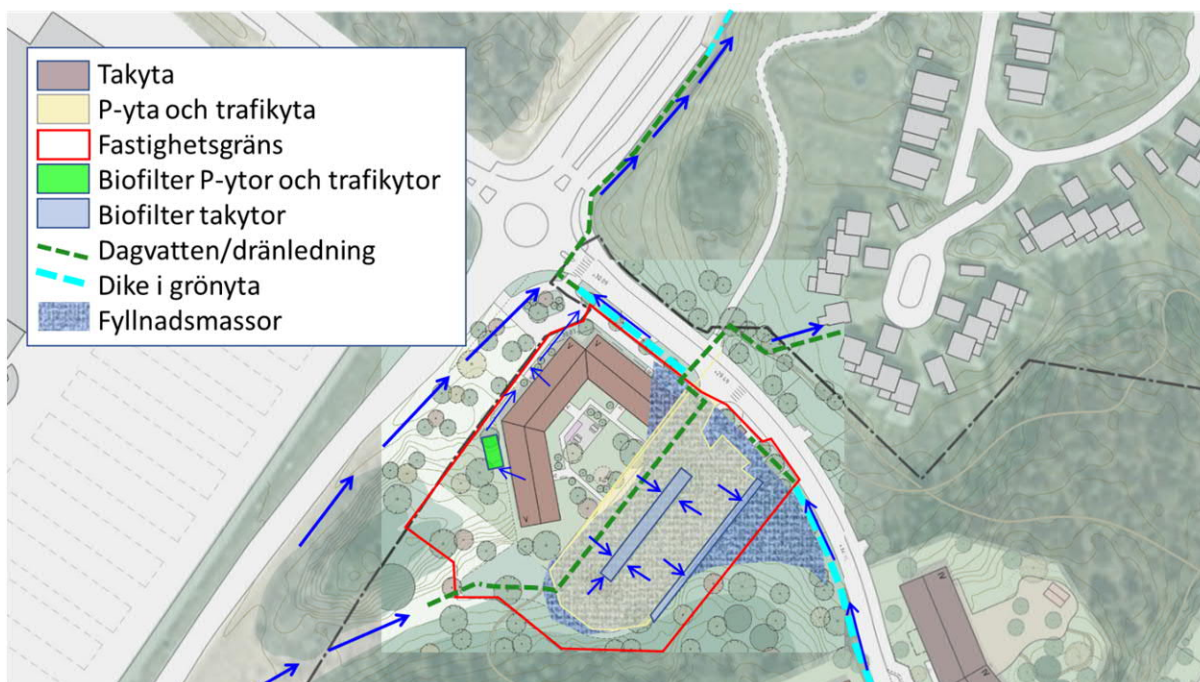


Figur 23 Illustration över föreslagna dagvattenlösningar i planområdets norra del, för alternativ med idrottsanläggning.

En dränering av den utfyllda lågpunkten är nödvändig för undvika risk för att ett lokalt grundvattenmagasin byggs upp som under långa perioder skulle kunna medföra ett enkelsidigt tryck mot gatukonstruktionen.

Alternativet med bostadsbebyggelse i stället för idrottsanläggning påverkar inte valet av dagvattenlösningar i någon större utsträckning. Den aktuella markutfyllnaden och föreslagen höjdsättning är densamma i båda fallen. Takyterna minskar dock och gårdsytan kan nyttjas för placering av lokala dagvattenåtgärder för kvartersmarken. Likaså kan dagvatten från takytor som avleds mot kvarterets utsida hanteras inom kvartersmarken och avledning efter lokal rening kan i detta fall utan svårighet ske mot det norra systemet.

Den förstärkta fördröjningen under parkeringsytan liksom det alternativa lösningen med avledning via dike skapar goda förutsättningar för lokal infiltration och fördröjning som reducerar flödesbelastningen till det kapacitetsmässigt ansträngda dagvattensystemet nedströms planområdet.



Figur 24 Illustration över föreslagna dagvattenlösningar i planområdets norra del, för alternativ med bostadsbebyggelse .

7.2.5 Södra entrén

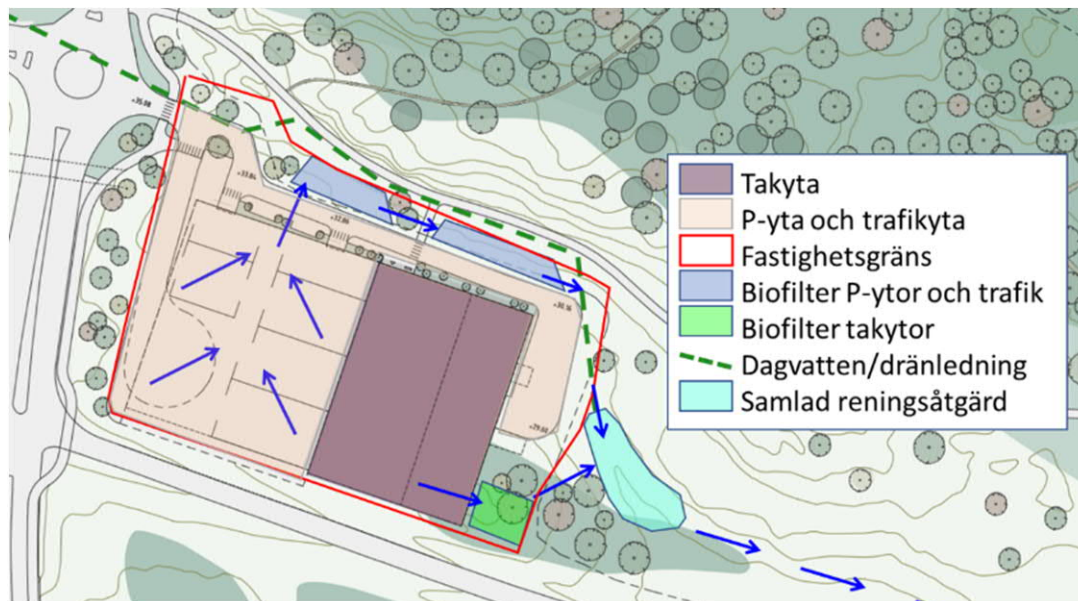
Dagvatten från parkeringen (ca 70 p-platser på övre plan) avleds till vegetationsklädda anläggningar för fördröjning, rening och infiltration. **Biofilter**, liksom andra typer av växtbäddar är exempel på tekniker som är tillämpbara här (se exempel Figur 25). Växtvalet bör ske med tanke på att vegetationen ska klara den miljö med förhöjda halter av vägsalt som kan förekomma. Efter lokal rening avleds vattnet till en samlad åtgård (som beskrivs i 7.4.1) och vidare via naturmark/befintliga avrinningsstråk som avleder vatten till Dalkärret och Kvamsjön.



Figur 25 I Norrtälje finns ett exempel på en pendlarparkering som utformats med hänsyn till de förutsättningar som gäller för denna typ av platser. (Bildkälla: VegTech AB)

Dagvatten från större parkeringsytor kan vara mer förorenat och kommunen ställer särskilda krav på rening i form av oljeavskiljning. Oljeavskiljningen i ett mark-växtsystem är god. Den efterföljande transporten i naturmark och diken, liksom kompletterande rening innebär att en mycket hög oljereduktion kan erhållas. För att underlätta sanering vid ett större oljespill kan reningsanläggningarna förses med avstängbara utlopp. Uppsamling kan även ske via brunnar med förstärkt sedimentering och med oljeavskiljande funktion. På så sätt reduceras belastningen av sediment och oljeresor på reningsytorna.

Dagvatten från idrottshallen samlas upp och leds till **vegetationsyta** alternativt **biofilter** sydöst om hallen. Delar av takytorna kan komma att utföras som vegetationsklädda tak. Avledning av dagvatten från dessa ytor föreslås ske på motsvarande sätt.



Figur 26 Schematisk illustration dagvattenhantering i idrottshall med parkering.

Det bedöms med marginal finnas tillräckliga ytor som kan nyttjas för lokal fördröjning och rening. I Figur 26 redovisas schematiskt hur dessa åtgärder kan placeras med utgångspunkt från hur dagvatten avleds från parkeringen.

7.3 LOKALA ÅTGÄRDER, ALLMÄN PLATSMARK

7.3.1 Allmänna gator

Dagvatten från allmänna gator omhändertas enligt samma princip med vegetationsstråk, som utförs som vegetationsstråk utförda som enklare **växtbäddar/biofilter** med underliggande krossfyllning som beskrivits för enskilda gator. Utrymmet för åtgärder är dock större vilket gör att trädplanteringar och andra gestaltningsåtgärder är möjliga här. I likhet med de enskilda gatorna kan dessa stråk nyttjas för snöupplag. Den nordligaste delen av Gata 01 avvattnas via traditionellt vägdike som leder till utfyllnad under parkeringsyta vid Norra entrén.



Figur 27 Illustration. Planerad gatumiljö med vegetationsytor som ges dagvattenreningsfunktion.

7.3.2 Flerbostadshus

Dagvatten hanteras i växtbäddar utformade som **biofilter** som anläggs antingen på icke-hårdgjorda ytor eller i mark som byggs upp ovanpå eventuella betongbjälklag eller fyllnadsmassor. Infiltration sker i den utsträckning kringliggande mark medger detta, dränering och överskottsvatten avleds till dagvattenledning i gata.



Figur 28 Biofilter i form av växtbäddar

7.4 UPPSAMLANDE LÖSNINGAR, ALLMÄN PLATSMARK

Efter lokal rening och innan utsläpp till recipienten föreslås ytterligare åtgärder. Genom att föreslagna lokala lösningar syftar till att uppnå en hög grad av infiltration innebär det att dagvattenflödena blir betydligt mindre än i konventionella system. Hur stora flödena blir är svårt att beräkna på förhand varför det samtidigt är svårt att dimensionera anläggningar på vedertaget vis. Dimensionering har gjorts med utgångspunkt från en bedömning av att flödena reduceras i en utsträckning som enligt StormTac är normalt vid tillämpning av lokala dagvattenåtgärder i tätare bebyggelse. Detta innebär exempelvis för flerbostadshus en avrinningskoefficient på 0,22 jämfört med normalt 0,4-0,6. I detta fall har koefficient 0,3 valts för denna bebyggelse.

En fördel med dessa lösningar är att de fångar upp både ytliga flöden och delar av det dagvattenflöde som sker via mark. Lösningarna betraktas som ett komplement till de lokala lösningarna och som en ytterligare barriär innan recipienten. Den huvudsakliga reningen förutsätts dock komma att ske i de lokala åtgärderna genom fastläggning i biofilter/vegetation, sedimentation i makadamskikt, samt genom infiltration i marklager där möjlighet finns.

7.4.1 Reningsdamm vid Södra entrén

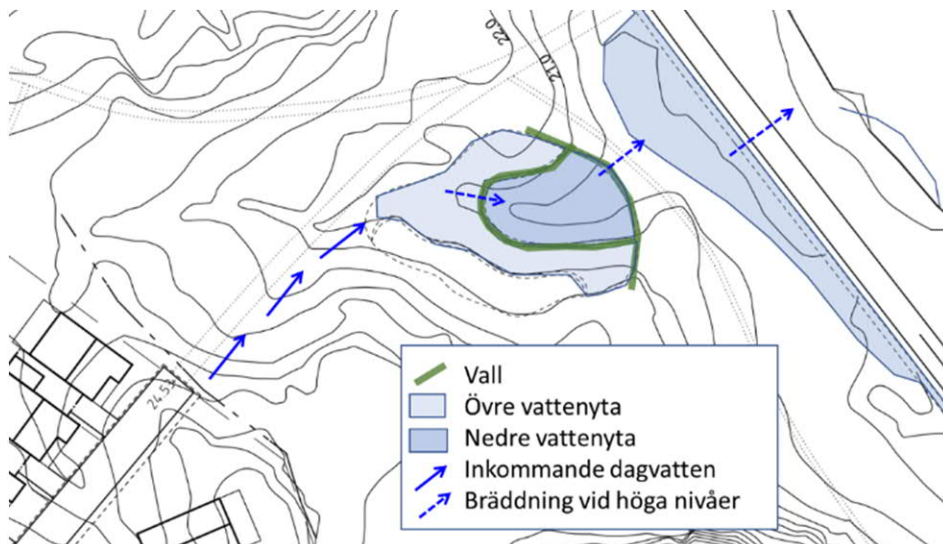
En mindre dammyta på allmän mark föreslås i direkt anslutning till den södra idrottshallen. Åtgärden placeras så den samtidigt kan ta emot vatten från ytor utanför planområdet via den dagvattenledning som förlängs från cirkulationsplatsen. Se Figur 26. Utförd flödesmätning visar att inget dagvatten rinner genom trumman. Provtagningar på (stillastående) vatten nedströms trumman indikerar dock att det finns en tydlig dagvattenpåverkan. Trummans funktion är därmed oklar, likaså är det inte klarlagt vem som ansvarar för trumman. För att säkerställa att trumman eventuella funktion inte äventyras förlängs den förbi planerad bebyggelse.

Redovisad yta för planerad reningsåtgärd har beräknats enbart för Södra entréns behov. Om fortsatta undersökningar visar att större flöden kan förväntas förekomma i trumman behöver ytan utökas med hänsyn till detta. Utformning av dammen anpassas så den ska kunna vara lämplig för groddjur.

En åtgärd i den naturliga lågpunkten i Dalkärret har också studerats, men bedöms som alltför omfattande enbart för idrottsanläggningens behov. Åtgärden är dock intressant om även dagvatten från angränsande sträcka av väg 222 utanför planområdet renas i en gemensam anläggning. Åtgärden beskrivs närmare i Bilaga 2 Kompletterande åtgärder. En åtgärd i Dalkärret innebär att den beskrivna dammen vid södra entrén kan utgå.

7.4.2 Terrasserade dammar

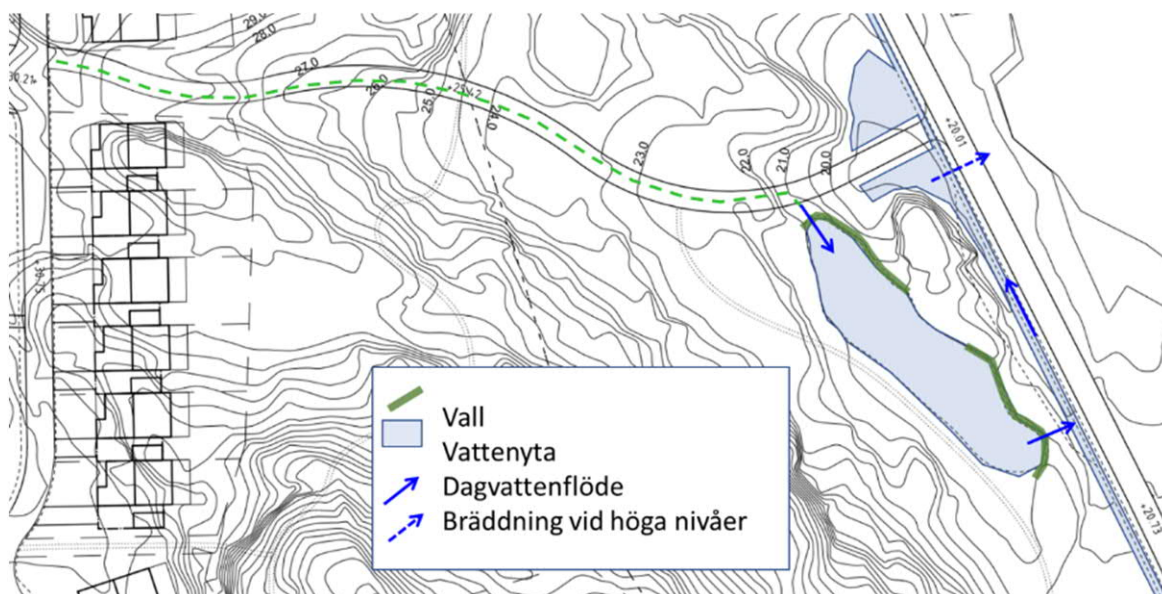
I lågstråket nedanför Gata 09 föreslås att dagvattenflöden bromsas upp med ett antal mindre vallar, som skapar en serie terrasserings, där periodvis vattenfyllda ytor bildas. Vegetation bidrar till ytterligare rening samt filtrering genom vallar och jordlager. Vallarna anpassas efter terrängen. Anläggningen kommer att fånga upp flöden av både dagvatten och mark/grundvatten som koncentreras i lågstråket.



Figur 29 Illustration. Terrassdammarnas placering.

7.4.3 Damm vid Edsberg

Dagvatten som avleds via dagvattensystem i Gata 10 föreslås fångas upp i en dagvattendamm strax innan Krutbruksvägen. En yta söder om Gata 10 är lämplig, se Figur 1. Anläggningen kommer att periodvis vara vattenfylld och däremellan sannolikt torka ut. Ett alternativ kan vara att lokalt utvidga våtmarksdiket som föreslås längs med Krutbruksvägen (se avsnitt 7.4.4). I det senare fallet behöver gångvägen ges en justerad sträckning.



Figur 30 Illustration. Dammens placering.

I sent skede beslutades att planområdet utökas för att också inkludera Edsbergs gård. I samband med detta planeras för en tillkommande parkeringsyta. Samtidigt reduceras den nya bebyggelsen med en radhustomt och en mindre anpassning görs av gc-vägens sträckning. Dagvattenutredningen har inte uppdaterats med hänsyn till dessa förändringar.



Figur 31 Illustration som redovisar tillkommande parkeringsyta vid Edsberg

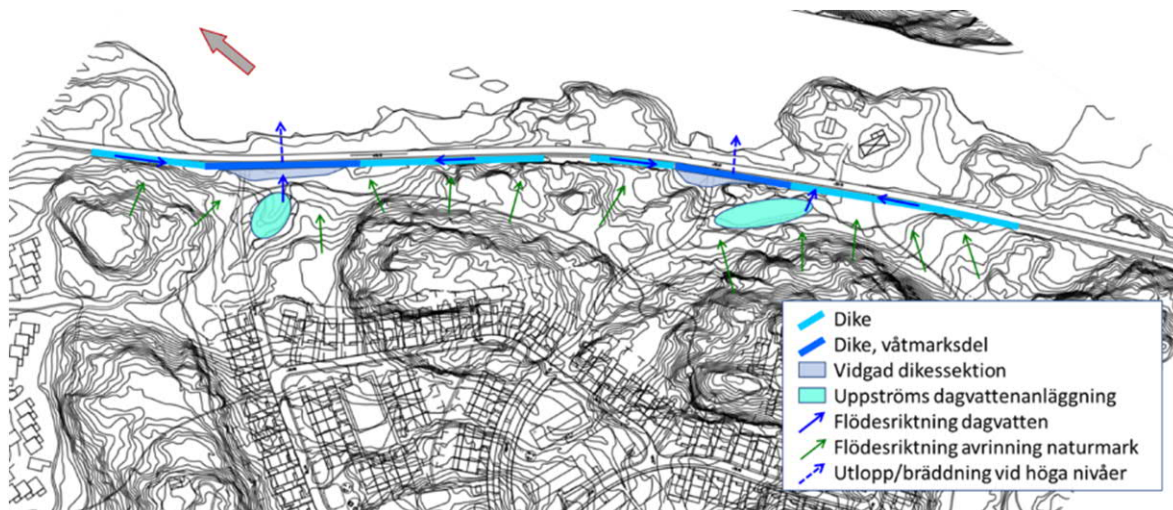
Byggrättens utformning för Edsbergs gård ska studeras mer i detalj efter samrådet, varför ingen bedömning har gjorts av hur markanvändningen eventuellt förändras. Den förändring som därmed får betydelse i sammanhanget är den tillkommande parkeringsytan på ca 815 m, vilket ger en reducerad area på ca 650 m² A_{Red}. Detta medför i förhållande till redovisade uppgifter en ökad dagvattenavrinning på ca 4% för avrinningen från det aktuella delavrinningsområdet "centrum syd",

Det dagvatten som genereras från den tillkommande parkeringsytan renas i den föreslagna dammen vid Edsberg. Det kan bli aktuellt att öka dammens storlek något, och det finns tillgängligt utrymme för detta i detaljplanen. Liksom för övriga större markparkeringar, avleds dagvatten ytligt till växtbäddar/svackdiken i anslutning till parkeringsytan för att säkerställa lokal rening med oljeavskiljning innan avledning till dammen vid Edsberg.

Efter samråd kommer utredningen att revideras med hänsyn till denna förändring.

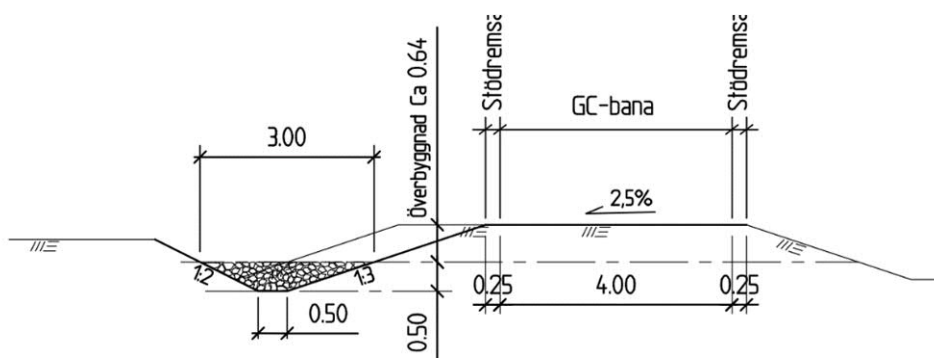
7.4.4 Våtmarksdike Krutbruksvägen

Längs Krutbruksvägen förslås ett våtmarksdike längs med vägens västra sida. Bredden på vägen kommer att minskas med 2 m vilket skapar ett utrymme för ett bredare dike än i nuläget längs vägens västra sida. Diket samlar effektivt upp diffusa flöden från områdets högre liggande delar inklusive det vatten som passerar terrassdammarna och dammen vid Edsberg. I de lägst liggande delarna står diket i direkt kontakt med sjön via grundvattnet. I dessa lägre liggande delar kan diket utvidgas ytterligare i den utsträckning terrängen i övrigt medger det. Detta ger en våtmarksmiljö med goda förutsättningar för våtmarksvegetation.



Figur 32 Illustration. Våtmarksdikets sträckning.

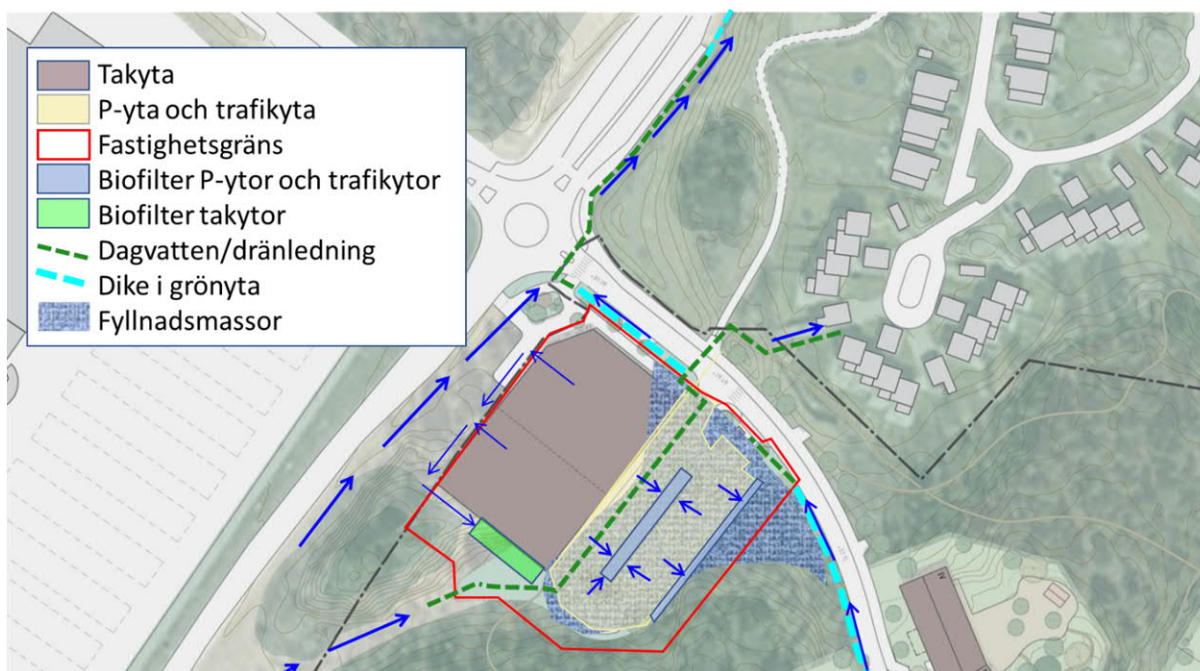
Vid ökade flöden stiger vattennivån i diket och nivåskillnaden skapar ett horisontellt flöde genom marken till sjön vilket ger en filtreringseffekt. Vid mycket höga nivåer bräddar vatten ut från diket via trummor, för att skydda vägen från erosionskador.



Figur 33 Illustration, princip dikeskonstruktion

7.4.5 Förstärkt fördröjning Norra entrén

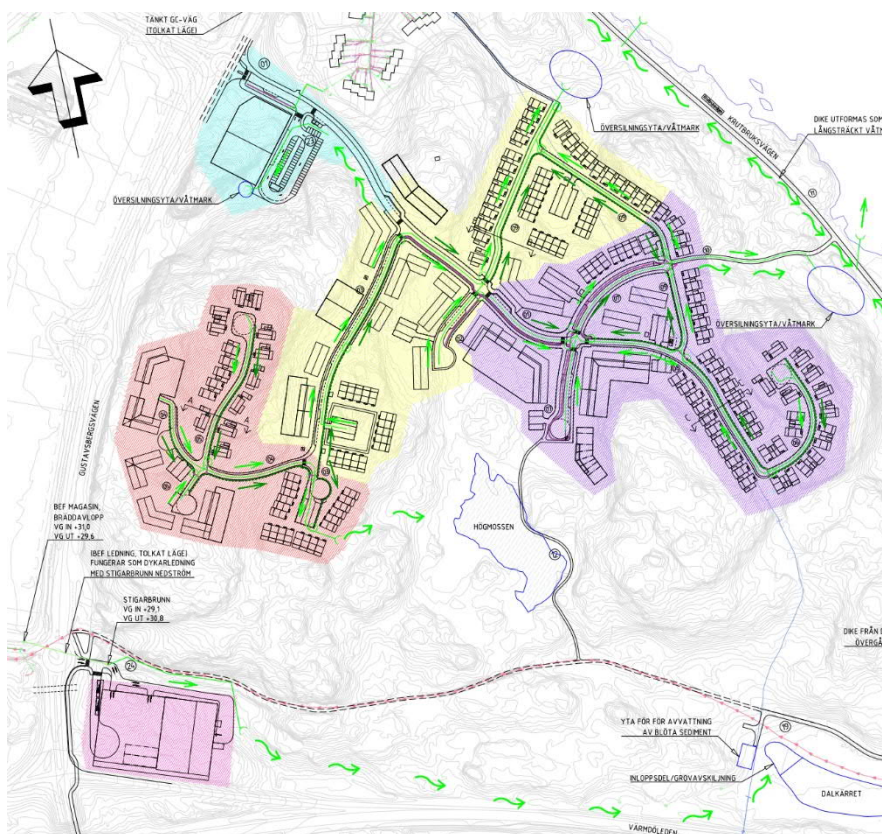
Utfyllnaden under den Norra entrén rymmer mycket stora vattenvolymer. Viss rening sker i fyllnadsmaterialet, men framförallt är det fördröjningseffekten som är av betydelse för att begränsa flödena till nedströms dagvattensystem. Utfyllnaden är huvudsakligen inom kvartersmark, men kommunen kommer att vara markägare, både i fallet med idrottsanläggning och med bostadsbebyggelse. Se även avsnitt 7.2.4. Fördröjningen säkerställer att flödena via befintliga dagvattenledningar i Kvarndammsringen minskar jämfört med nuläget. Genom att en del av avrinningen styrs längs med Gustavsbergs allé reduceras flödena via Kvarndammsringen ytterligare.



Figur 34. Illustration dagvattenåtgärder Norra entrén med fyllnadsmassornas utbredning.

7.5 OMRÅDESVIS BESKRIVNING AV DAGVATTENHANTERINGEN

I detta avsnitt ges en samlad beskrivning av föreslagen dagvattenhantering för de tre större centrala delavrinningsområdena (Figur 35).



Figur 35 Översikt över de olika delavrinningsområden som beskrivs i kapitel 7.5. Tyréns 2022-02-21.

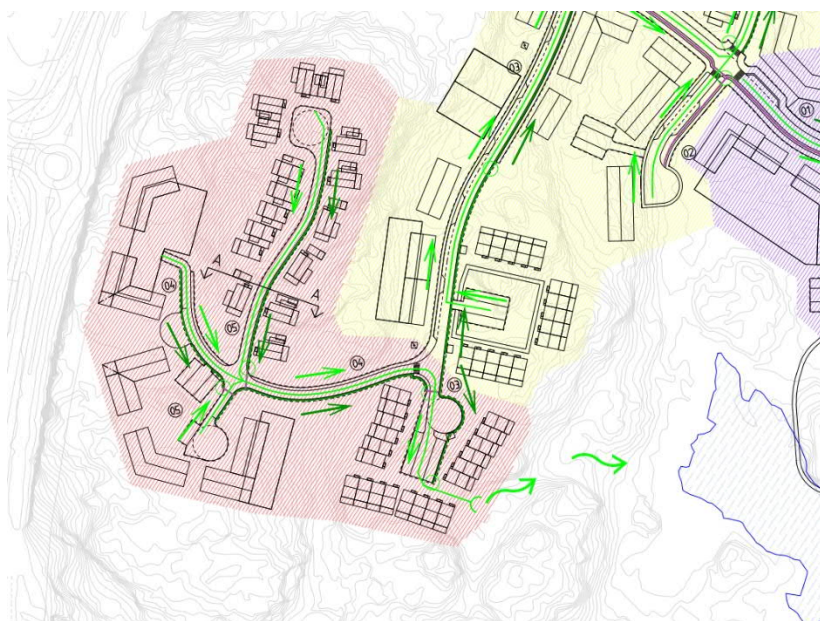
7.5.1 Västra platån (rosa område)

Planerad bebyggelse ligger inom Högmossens tillrinningsområde, och omfattar bebyggelse längs med gata 04 och 05 samt kring vändplanen i gata 03:s förlängning (Figur 36). Området innefattar större delen av bebyggelseområdet "Tallbacken" enligt planbeskrivningens benämning. Bebyggelsen utgörs enbart av kvartersmark och enskilda gator. Dagvattenlösningarna följer de generella beskrivningarna med lokal rening och fördröjning i växtbäddar utformade som biofilter för flerfamiljshus och gatumark. Även för rad- och kedjehus är motsvarande anläggningar aktuella för den del av bebyggelsen som vetter mot gata. Takdagvatten som avleds mot gårdssida leds dock i första hand ut över gräsytor och infiltrerar lokalt. Två av flerfamiljshuskvarteren har underliggande garage vilka inte ger upphov till trafikförorenat dagvatten. Två markparkeringar finns i denna del av planområdet, dagvatten från dessa hanteras i nedsänkta växtbäddar i direkt anslutning till parkeringsytorna.

Dagvattenledning i gatan samlar upp dräneringsvatten och överskottsvatten från dagvattenanläggningarna och avleds via mellanliggande naturmark till högmossen. Rinnsträckan till Högmossen är ca 100 m lång vilket innebär att ytterligare föroreningsreduktion kan förväntas.

Inom Högmossens tillrinningsområde är det viktigt att hydrologin förändras så lite som möjligt. Lokal infiltration innebär att nuvarande grundvattenbildning efterliknas. För att upprätthålla den totala vattenbalansen leds även överskottsvatten till högmossen.

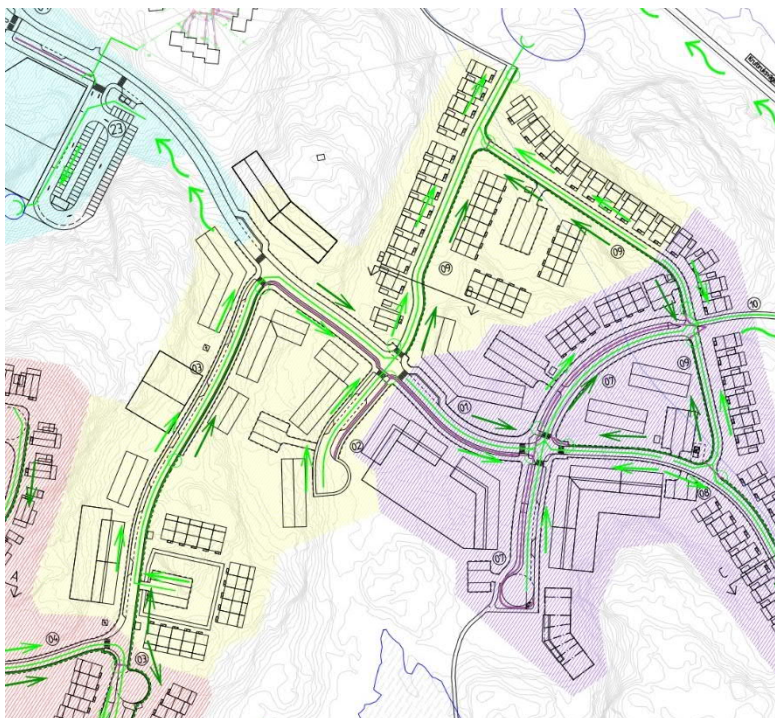
Bebyggelsen kring högmossen höjdsätts på ett sådant sätt att nya dräneringssystem placeras på nivåer över de vattennivåer som uppmätts i högmossen. Detta innebär att högmossens vattennivåer även fortsättningsvis kan variera på motsvarande sätt som tidigare.



Figur 36 Översikt delområde Västra platån.

7.5.2 Centrum norr (gult område)

Planerad bebyggelse utgörs av bebyggelse längs med Gata 02 och 03, del av Gata 09 samt del av Gata 01 (Figur 37). Området innefattar västra delarna av bebyggelseområdena "Kvarnsjöberget" och "Centrala flerbostadshus" samt "Vårdboendet" enligt planbeskrivningens benämning. Längs gata 01, 02 och 03 planeras huvudsakligen flerbostadsbebyggelse. Längs gata 09 utgörs bebyggelsen av rad- och kedjehus. Gata 01 är allmän gata medan övriga gator är enskilda.



Figur 37 Översikt Centrum norr

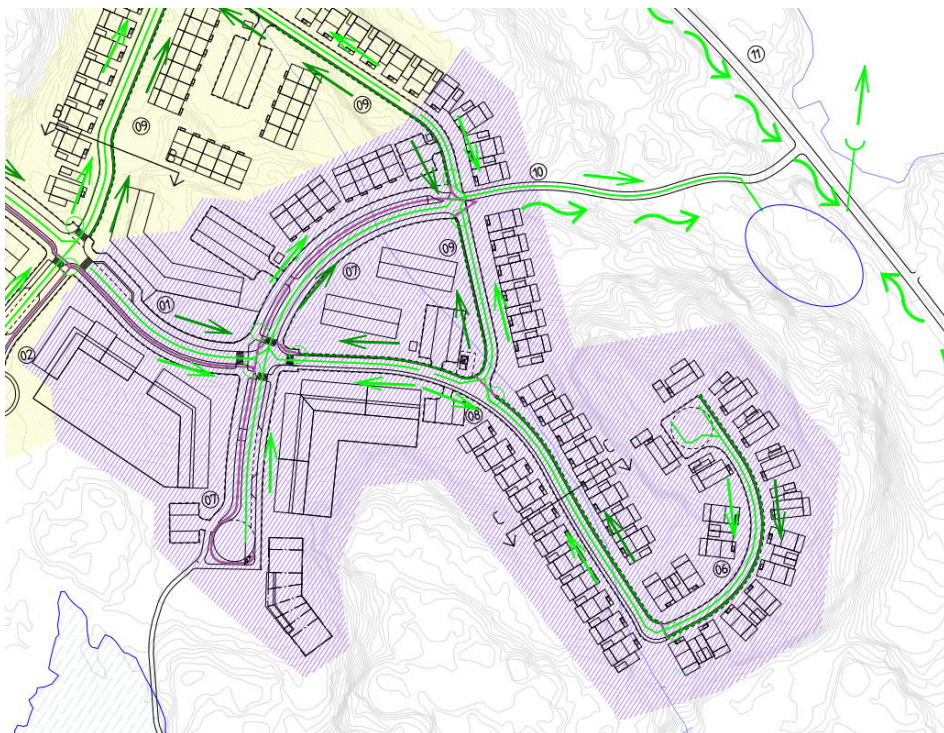
Dagvattenlösningarna följer de generella beskrivningarna med lokal rening och fördröjning i växtbäddar utformade som biofilter för flerfamiljshusbebyggelse och gatemark. Även för rad- och kedjehus är motsvarande anläggningar aktuella för den del av bebyggelsen som vetter mot gata. Takdagvatten som avleds mot gårdssida leds dock i första hand ut över gräsytor och infiltrerar lokalt.

I denna del av området finns ett parkeringshus och ett av kvarteren med flerbostads har garage i källarplan vilket inte ger upphov till trafikförorenat dagvatten. Två markparkeringar finns här, dagvatten från dessa hanteras i nedsänkta växtbäddar i direkt anslutning till parkeringsytorna.

Dagvattenledningar i gatan samlar upp dräneringsvatten och överskottsvatten från dagvattenanläggningarna och avleds via lågstråket norr om gata 09. Dagvatten i lågstråket fångas upp av föreslagna terrassdammar och slutligen i våtmarksdiket längs Krutbruksvägen.

7.5.3 Centrum syd (lila område)

Planerad bebyggelse utgörs av bebyggelse längs med Gata 06, 07 och 08, samt del av Gata 01 och Gata 09 (Figur 38). De södra och centrala delarna kring gata 01 samt söder om gata 07, 09 och del av gata 08 planeras flerbostadsbebyggelse. Området innefattar bebyggelseområdena "Skogsbrynet" och "Förskolan" samt de östra delarna av "Kvarnsjöberget" och "Centrala flerbostadshus" enligt planbeskrivningens benämning. Denna del är områdets centrala del med tätare bebyggelse. Gårdarna till de två största flerfamiljshuskvarteren kommer till stor del att vara anlagda på betongbjälklag med underliggande garage. Övrig bebyggelse kring gata 06 och östra delen av gata 08 liksom på östra sidan om gata 09 och norra sidan av gata 07 utgörs av rad- och kedjehus. Gata 01 och Gata 07 är allmänna gator medan övriga gator är enskilda.



Figur 38 Översikt delområde Centrum syd

Dagvattenlösningarna följer de generella beskrivningarna med lokal rening och fördröjning i växtbäddar utformade som biofilter för flerfamiljshus och gatemark. Även för rad- och kedjehus är motsvarande anläggningar aktuella för den del av bebyggelsen som vetter mot gata. Takdagvatten som avleds mot gårdssida leds dock ut över gräsytor och infiltrerar lokalt.

I denna del av området finns två parkeringsgarage som inte ger upphov till trafikförorenat dagvatten, samt sex parkparkeringar. Dagvatten från markparkeringar dessa hanteras i nedsänkta växtbäddar i direkt anslutning till parkeringsytorna.

Dagvattenledningar i gatan samlar upp dräneringsvatten och överskottsvatten från dagvattenanläggningarna och avleds via naturmarken nordost om gata 09. Dagvatten i lågstråket fångas upp av föreslagen damm vid Edsberg och slutligen i våtmarksdiket längs Krutbruksvägen.

7.5.4 Avvattning Högmossen

Framtida avrinning från Högmossen förväntas följa samma mönster som i dag, via befintliga marklager och lågstråk i terrängen. Då lågstråken i hög utsträckning blir utfyllda sker framtida avrinning i dessa delar via fyllnadsmassor. Fyllnadsmassornas mäktighet i lågstråket blir 2 m eller större, med undantag för garagekonstruktionen under kvarteret sydöst om knutpunkten mellan huvudgatan (gata 01/08) och det gröna stråket (gata 07). För det nämnda garaget föreslås att dränering även kopplas till dagvattenledning på byggnadens uppströms sida för att begränsa omfattningen av eventuell uppdamning.

Inga dräneringssystem anläggs på nivåer som begränsar den normala vattenfluktuationen i Högmossen. För att undvika risk för skador på bebyggelsen vid extrema situationer, anläggs en avvattnande ledning från högmossen som ansluter till dagvattenledningen i Gata 07. Inloppsnivån läggs minst 0,2 m över högsta uppmätta vattennivå i Högmossen

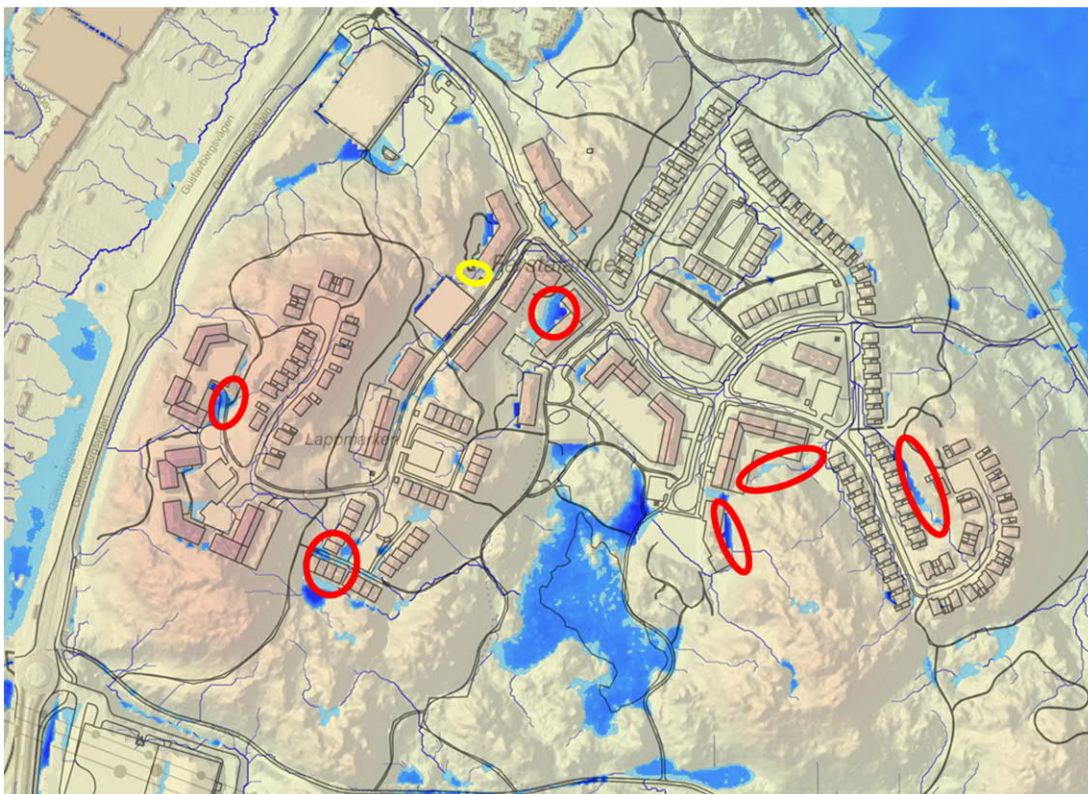
8 ÖVERSVÄMNINGSRISK VID SKYFALL

8.1 OMRÅDEN I ANSLUTNING TILL PLANERAD BEBYGGELSE

Vid intensiv nederbörd som överstiger dagvattensystemets kapacitet kommer avrinning att ske ytligt med risk för marköversvämning. Topografin blir då bestämmande för var vatten rinner och ansamlas lokalt. Husen placeras generellt sett högre än gatumarken, och det finns inga instängda lågpunkter i gatustrukturen. En preliminär höjdsättning har gjorts för bebyggelsen, och denna har studerats översiktligt med avseende på översvämningsrisker.

Lågpunkter och ytliga flödesvägar har analyserats med beräkningsprogrammet Scalgo Live, se Bilaga 4. Programmet ger snabbt en förenklad och grov bild av situationen, som är användbar i tidiga skeden men som har vissa begränsningar jämfört med en traditionell skyfallsanalys.

I analysen har ett antal platser identifierat där höjdsättningen i kommande skede behöver kontrolleras eller förbättras. Vattenansamling kan sannolikt förekomma på vissa gårdsytor även efter nivåjustering, men bedömning görs att planerade byggnader inte kommer att vara riskutsatta. I övrigt bedöms de översvämningar som framkommit som ej problematiska eller som effekter av höjdmodellens grova upplösning. Med en mer utvecklad höjdsättning av kvartersmarken kan de identifierade riskerna studeras närmare, och lämpliga anpassningar beskrivas.



Figur 39 Översikt över de platser som identifierats där höjdsättning behöver studeras vidare. Röda cirklar -höjdsättning gårdsmark, gula cirklar – nätstationer. Ljusblå ytor indikerar mindre än 20 cm vattendjup, mellanblå ytor 20-50 cm vattendjup, mörkblå ytor mer än 50 cm vattendjup.

Generellt behöver markens höjdsättning studeras vidare där tomtmark möter högre terräng. Det är viktigt att den princip med avskärande dike för dränering som redovisas i planbeskrivningen tillämpas fullt ut, och att samordnade lösningar säkerställs där sammanhängande lågstråk behöver skapas för flera fastigheter. Gatorna i området bedöms ha en väl genomarbetad höjdsättning utan risk för ansamling av ytligt avrinnande vatten.

8.2 PÅVERKAN PÅ VATTENNIVÅER I KVARNSJÖN OCH NEDSTRÖMS FÖRHÅLLANDEN

Frågan om exploateringen medverkar till att flödena till Kvarnsjön förändras på ett sådant sätt att vattennivån i sjön påverkas så att det leder risk för problem har studerats översiktligt, se Bilaga 1. De situationer som har störst betydelse i detta avseende är kopplade till volymrika regn vilka är mer långvariga och mindre intensiva än extrema skyfall samtidigt som sannolikheten större att dessa flödessituationer sammanfaller med perioder med hög avrinning från naturmarken.

Den planerade bebyggelsen medför att den reducerade arean inom sjöns avrinningsområde ökar med 3,0 ha (från 4,34 till 7,34 ha A_{Red}). Ett regn med varaktigheten 24 timmar med 100 års återkomsttid motsvarar en nederbörd på 119 mm, vilket för 3,0 ha A_{Red} ger en ökning av den avrinnande dagvattenvolymen från tillkommande urbana ytor till Kvarnsjön på sammanlagt ca 3 600 m³. Fördelat över Kvarnsjöns yta motsvarar detta en nivåhöjning med ca 2,7 cm. Det tillkommande dagvattenflödet kan även uttryckas som ett medelflöde på ca 40/s .

Påverkan kan förväntas utgöra en kombination av nivåhöjning och ökat utflöde, där de två ytterligheterna är en nivåhöjning på max 2,7 cm och oförändrat utflöde, respektive ett ökat utflöde med 40 l/s och oförändrade nivåer. Utifrån detta bedöms en nivåhöjning på 1,5 cm och ett ökat utflöde på ca 20 l/s vara en rimlig uppskattning av exploateringens påverkan på situationen vid ett 100-årsregn.

I ett parallellt projekt har en hydrologisk och hydraulisk modell upprättats över Kvarnsjön och dess avrinningsområde, dammanordningar och avbördningsystem. Flödet till dagvattensystemet nedströms Kvarnsjön vid ett dimensionerande 10-årsregn är för det nordöstra stråket beräknat till 1 800 l/s. För det nordvästra stråket saknas motsvarande uppgift, men uppskattas vara i storleksordningen 1 000-3 000 l/s. Dessa dimensionerande flöden sammanfaller ej med avrinningen vid höstregn, och under förutsättning att dagvattensystemet är normalt dimensionerat riskerar därför inte de aktuella flödena från Kvarnsjön att medföra ökade problem vid de situationer som ledningsnätet är fullt belastat.

Utifrån redovisade underlag och resonemang görs bedömningen att förändringen som följer av den planerade bebyggelsen inte medför någon allvarlig risk för situationen i Kvarnsjön eller för avledningen från sjön genom befintliga dagvattensystem nedströms sjön mot Farstaviken respektive Ösby träsk vid ett framtida 100-årsregn.

9 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

Resultatet av utförda beräkningar som redovisas kapitel 9.1 och 9.2 avser enbart förhållanden inom planområdet. Beräkningarna redovisas mer i detalj i Bilaga 1. I kapitel 9.3 beskrivs effekten av kompletterande reningsåtgärder inom planområdet för dagvatten som härrör från ytor utanför planområdet, exempelvis del av väg 222. Åtgärderna beskrivs närmare i Bilaga 2. Föroreningsbidrag från ytor utanför detaljplaneområdet redovisas och diskuteras i kapitel 9.3.

9.1 FÖRORENINGSBELASTNING FRÅN PLANOMRÅDET

Beräkningar har utförts för att uppskatta den förändrade föroreningsbelastningen från planområdet efter exploatering med föreslagna dagvattenåtgärder. I Tabell 11 och Tabell 12 jämförs de beräknade föroreningsmängderna efter rening med de för nuläget. Beräkningarna redovisas mer utförligt i Bilaga 1.

Tabell 11 Beräknade föroreningsmängder (kg/år) från planområdet till Kvarnsjön/ Torsbyfjärden vid nuläge och enligt plan med föreslagen rening av dagvatten, samt procentuell förändring.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Nuvarande situation	1,2	25	0,24	0,33	0,82	0,0081	0,15	0,24	0,00048	1306	6,6
Planerad situation inkl. reningseffekter	1,9	38	0,21	0,36	0,80	0,0088	0,18	0,22	0,00071	1033	8,1
Förändring	65%	52%	-11%	8%	-2%	9%	22%	-10%	48%	-21%	24%

Beräkningarna visar att det sker en påtaglig minskning av föroreningsbelastningen jämfört med exploatering utan åtgärder, men att mängderna ändå ökar för några av föroreningarna jämfört med nuläget. I Tabell 11 jämförs de beräknade föroreningsmängderna efter rening med de för nuläget. Skillnaderna varierar mellan en minskning på 21% till en ökning på 65%. Sammantaget innebär detta en ökning som utgör en oönskad tillkommande belastning på Kvarnsjön samt Torsbyfjärden.

Tabell 12 Beräknade föroreningsmängder (kg/år) från planområdet till Farstaviken/Baggensfjärden vid nuläge och enligt plan med föreslagen rening av dagvatten, samt procentuell förändring.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Nuvarande situation	0,14	3,1	0,032	0,046	0,11	0,0011	0,022	0,034	0,000066	179	0,90
Planerad situation inkl. reningseffekter	0,16	3,7	0,021	0,030	0,077	0,00090	0,019	0,023	0,000078	112	0,58
Förändring	14%	20%	-34%	-34%	-32%	-17%	-12%	-32%	18%	-37%	-36%

Resultatet visar att det även för Farstaviken/Baggensfjärden sker en påtaglig minskning av föroreningsbelastningen jämfört med exploatering utan åtgärder men att mängderna ändå ökar för tre av föroreningarna jämfört med nuläget. I Tabell 12 jämförs de beräknade föroreningsmängderna efter rening med de för nuläget. Skillnaderna varierar mellan en minskning 37% till en ökning på 20%.

Det alternativa utförandet av Norra entrén med bostadsbebyggelse medför liten skillnad i beräkningsresultat. För fosfor blir dock beräknad fosformängd ca 0,02 kg mindre vilket innebär att denna parameter blir oförändrad i detta fall. Övriga parametrar påverkas inte så utfallet ändras.

Takytorna på idrottshallarna kan delvis komma att utföras som vegetationsklädda tak. Beräkningar har inte tagit hänsyn till detta. Gröna tak reducerar årsavrinningen, och även mängden av flertalet föroreningar. För näringsämnen är emellertid halterna ofta relativt höga pga viss stödgödsling. Ur belastningssynpunkt uppvägs den ökade halten av den minskade avrinningen varför näringsämnesbelastningen är likartad i de båda fallen, och bedöms inte ha någon påverkan på det samlade resultatet.

9.2 PÅVERKAN PÅ VATTENSTATUS OCH MKN

9.2.1 Farstaviken/Baggensfjärden

Beräkningarna visar att mängden fosfor och kväve ökar. Båda dessa är relevanta kvalitetsparametrar med måttlig (kväve) respektive otillfredsställande (fosfor) status, vilket innebär att förändring som medför risk att medföra en försämring över en klassgräns ej kan tillåtas. Vidare får inte detaljplanen innebära att möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormerna riskerar att äventyras. Kvicksilver är också en relevant kvalitetsparametrar som ökar. .

En rapport har tagits fram 2020-06-10 [16] som redovisar ett beräknat beting avseende fosforbelastningen och ett antal åtgärder för att uppnå detta beting. För totalfosfor är den totala belastningen på Baggensfjärden beräknad till 4 044 - 6 544 kg/år, och förbättringsbehovet är 28% motsvarande ett beting på 1 132 - 1 832 kg/år. För landbaserade källor motsvarar detta beting 342 kg/år. Åtgärder har identifierats som med stor marginal kan uppfylla detta beting, men genomförbarheten är under vidare utredning.

Den aktuella belastningsförändringen till följd av detaljplanen (en beräknad ökad fosforbelastning på 0,02 kg/år) är liten i förhållande till den totala belastningen på 4-6,5 ton P/år för Baggensfjärden och inte mätbar som förändrade halter i Baggensfjärden, varför detaljplanen inte riskerar att medföra en statusförsämring enligt miljöbalken. Den ökade belastningen är av så begränsad omfattning att den i rättslig mening inte heller bedöms äventyra möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna för vatten.

En förutsättning för att nå MKN är att ett samlat åtgärdsprogram genomförs. Framtaget arbetsmaterial visar att det finns potential att reducera den landbaserade fosforbelastningen med mer än kommunens andel av det beräknade behovet. Planområdet är inte beläget så att det riskerar att komma i konflikt med eller försvåra genomförandet av några av de preliminärt identifierade åtgärderna. Planen medför därmed inte att möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormerna äventyras.

Det bedöms som angeläget att finna åtgärder som ytterligare minska belastningen, och möjligheterna till kompletterande åtgärder inom planområdet som syftar till att minska belastningen av föroreningar som uppkommit utanför planområdet har därför studerats. Se kapitel 9.3.

9.2.2 Torsbyfjärden

Även för Torsbyfjärden visar beräkningarna att mängden fosfor och kväve ökar. Båda dessa är relevanta kvalitetsparametrar med måttlig status, vilket innebär att en försämring som medför risk att medföra en försämring över en klassgräns ej kan tillåtas. Vidare får inte detaljplanen innebära att möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormerna riskerar att äventyras. Kvicksilver är också en relevant kvalitetsparametrer som ökar.

För Torsbyfjärden har utredning [17] utförts som klarlägger belastningssituationen, och beting har beräknats för fosfor och kväve. Utredningen visar att den nuvarande belastningen uppgår till 610 kg P/år och att det finns ett reduktionsbehov motsvarande 170 kg/år för att nå god status. För kväve är nuvarande belastning beräknad till 8 600 kg N/år och reduktionsbehovet 3 100 kg/år. För Torsbyfjärden finns i dagsläget inget åtgärdsprogram framtaget.

De aktuella belastningsförändringen (en beräknad ökad fosforbelastning på 0,7 kg/år) bedöms vara så liten i förhållande till den totala belastningen (610 kg P/år) att de inte är mätbara som förändrade halter i Torsbyfjärden varför detaljplanen inte riskerar att medföra en statusförsämring enligt miljöbalken.. Detsamma gäller kvävebelastningen där den beräknade ökningen är 13 kg/år, att jämföra med en total belastning på 8 600 kg N/år. Den ökade belastningen är av så begränsad omfattning att den i rättslig mening inte heller bedöms äventyra möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten.

I likhet med Baggensfjärden bedöms det även för Torsbyfjärden vara angeläget att finna åtgärder som ytterligare minska belastningen, och möjligheterna till kompletterande åtgärder har därför studerats. Se kapitel 9.3.

9.2.3 Kvarnsjön

Enligt utförda undersökningar i Kvarnsjön [13] och [14] har medelkoncentrationen 2021-2022 för tot-P uppmätts till 7,6 µg P/l. I föreskrifterna för statusklassificering (Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2019:25) anges hur statusklassificering ska ske. Referensvärdet för totalfosfor för aktuell sjötyp beräknas till 16,6 µg/l, och ekologisk kvot (EK) för Hög status skall minst vara 0,7. Gränsvärdet för en försämring från hög till god status ges av sambandet:

$$\text{Gränsvärde } P = \text{Ref-P} / \text{EK}$$

Detta ger ett gränsvärde på 23,7 µg P/l, vilket medför att sjöns nuvarande status med avseende på näringsämnen i sjöar är hög, och att för att klassningen skall försämrats till God status krävs en ökning av koncentrationen av tot-P till 23,7 µg P/l, motsvarande en haltökning med 16,1 µg P/l. Baserat på att sjöns volym uppskattats till 700 000 m³ skulle ett tillskott på 11,3 kg P/omsättningstid (d.v.s. den tid det tar för sjöns vattenvolym att bytas ut) medföra en sådan höjning av koncentrationen av tot-P med 16,1 µg/l.

Sjöns avrinningsområde-är sammanlagt är ca 110 ha (inklusive sjöytan) och med en antagen grundvattenbildning på 200 mm/år ger det en tillrinning till sjön på i storleksordningen 220 000 m³/år vilket ger en omsättningstid på 3,2 år. Detta i sin tur ger att det årliga tillskottet inte får överstiga 3,5 kg P/år. Den beräknade belastningsökningen på 0,7 kg P/år understiger således med god marginal den belastning som bedöms medföra risk för statusförsämring.

Den ökade belastningen av näringsämnen och vissa övriga föroreningar får ändå betecknas som icke önskvärd. Det bedöms därför som angeläget att finna åtgärder som ytterligare minska belastningen, och möjligheterna till kompletterande åtgärder har därför studerats. Se kapitel 9.3.

9.2.4 Påverkan till följd av justerad detaljplan Edsbergs gård

Den förändring som får betydelse i sammanhanget är den tillkommande parkeringsytan på ca 815 m, vilket ger en reducerad area på ca 650 m² A_{Red}. Detta medför i förhållande till redovisade uppgifter en ökad dagvattenavrinning på ca 4% för avrinningen från det aktuella delavrinningsområdet "centrum syd", motsvarande en ökning på 0,9% för avrinningen till Kvarnsjön från planområdet som helhet.

Detta får också en viss påverkan på föroreningsberäkningarna, där förändringarna från planerad bebyggelse jämfört med nuläget blir 0,9-1,5% större än de som redovisas i tabell 11. Efter samråd kommer beräkningar att revideras med hänsyn till detta, men avvikelserna bedöms inte påverka slutsatserna i utredningen.

9.3 KOMPLETTERANDE ÅTGÄRDER

Den nya bebyggelsen inom planområdet genererar ökade dagvattenavrinning och ökade föroreningsmängder. Genom föreslagna kompletterande åtgärder kan föroreningsmängderna minskas, men innebär ändå en ökning mot nuläget.

Åtgärder kan genomföras genom att dagvatten från ytor utanför planområdet renas i anläggningar inom planområdet. Förbättrad rening av dagvatten från väg 222 och Gustavsbergsvägen kan åstadkommas på detta sätt. Detta dagvatten avleds genom planområdet redan i nuläget.

Beräkningar har utförts för dessa åtgärder på motsvarande vis som för dagvattenhanteringen inom planområdet, och den sammantagna förändringen har studerats i Bilaga 2. Den sammanlagda föroreningsbelastningen från planområdet redovisas tillsammans med beräknade effekter av studerade kompletterande åtgärder i nedanstående tabeller.

Tabell 13 Sammanställning över beräknade föroreningsmängder (kg/år) i nuläge (för planområdet och övriga ytor som avleds till planområdet), efter plan och efter plan med åtgärder inklusive effekt av studerade kompletterande åtgärder. Kvarnsjön/Torsbyfjärden.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Nuvarande situation, dp	1,2	26	0,25	0,35	0,86	0,0084	0,16	0,25	0,0005	1352	6,8
Nuvarande situation, utanför dp	2,5	37	0,26	0,6	1,7	0,0075	0,18	0,19	0,0015	1400	9,4
Summa nuläge	3,7	63	0,51	0,95	2,56	0,0159	0,34	0,44	0,002	2752	16,2
Planerad situation dp inkl. rening	1,9	38	0,21	0,36	0,8	0,009	0,18	0,22	0,0007	1033	8
Planerad situation utanför dp inkl. rening	1,7	32	0,15	0,38	1,2	0,0045	0,13	0,19	0,0012	780	3,6
Summa planerat	3,6	70	0,36	0,74	2	0,0135	0,31	0,41	0,0019	1813	11,6
Förändring	-0,1	7	-0,15	-0,21	-0,56	-0,0024	-0,03	-0,03	-0,0001	-939	-4,6
Förändring (%)	-3%	11%	-29%	-22%	-22%	-15%	-9%	-7%	-5%	-34%	-28%

Tabell 14 Sammanställning över beräknade föroreningsmängder (kg/år) (för planområdet och övriga ytor som avleds till planområdet) i nuläge, efter plan och efter plan med åtgärder inklusive effekt av studerade kompletterande åtgärder. Farstaviken/Baggensfjärden.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Nuvarande situation, dp	0,14	3,1	0,032	0,046	0,11	0,0011	0,021	0,034	0,000066	180	0,89
Nuvarande situation, utanför dp	0,38	5,2	0,024	0,064	0,18	0,00086	0,022	0,021	0,00021	180	1,8
Summa nuläge	0,52	8,3	0,056	0,11	0,29	0,00196	0,043	0,055	0,000276	360	2,69
Planerad situation dp inkl, rening	0,16	3,7	0,021	0,03	0,08	0,0009	0,019	0,023	0,00008	112	0,6
Planerad situation utanför dp inkl, rening	0,37	4,8	0,019	0,056	0,14	0,00072	0,02	0,019	0,0002	140	1,2
Summa planerat	0,53	8,5	0,04	0,086	0,22	0,00162	0,039	0,042	0,00028	252	1,8
Förändring	0,01	0,2	-0,016	-0,024	-0,07	-0,00034	-0,004	-0,013	4E-06	-108	-0,89
Förändring (%)	2%	2%	-29%	-22%	-24%	-17%	-9%	-24%	1%	-30%	-33%

Av sammanställningen framgår att om effekten av föreslagna kompletterande åtgärder inom planområdet beaktas, blir den framtida belastningen på de aktuella recipienterna av samma storlek eller något mindre än i nuläget, det vill säga en förbättring.

För Kvarnsjön/Torsbyfjärden visar beräkningarna på en mindre ökning (+11%) av kvävebelastningen medan övriga ämnen visar en minskning på mellan -3% till -34%. För fosfor, krom, nickel och kvicksilver är förbättringen mindre än 10% och betraktas därför som oförändrad.

Till Farstaviken/Baggensfjärden blir belastningen av fosfor, kväve, krom och kvicksilver oförändrad mot nuläget (-9% till +2%) medan övriga ämnen minskar mer tydligt med mellan -17% och -34%. I fallet med alternativt utförande av Norra entrén med bostadsbebyggelse blir resultatet något bättre, till följd av något lägre föroreningsmängd innan rening.

Den tillkommande parkeringsytan vid Edsberg kanförväntas påverka beräkningsresultaten där förändringarna från planerad bebyggelse jämfört med nuläget blir 0,9-1,5% större än de som redovisas i tabell 13. Efter samråd kommer beräkningar att revideras med hänsyn till detta, men avvikelserna bedöms inte påverka slutsatserna i utredningen.

9.4 TILLFÖRLITLIGHET

I StormTac redovisas osäkerheten avseende värdet på ingående parametrar i beräkningarna som föroreningskoncentrationer, avrinningkoefficienter, infiltrationskoefficienter för basflöde och årsnederbörd. För föroreningskoncentrationer tillämpas tre olika klasser (hög, medel, låg säkerhet). Hög säkerhet ges exempelvis för ämnen med en statistisk variationskoefficient (CV) som är mindre än 0,5, dvs 50%. I beräkningarna antas att denna klass har en osäkerhet på 20%.

Den sammantagna tillförlitligheten i beräkningarna påverkas av osäkerheten för de ingående parametrarna. Statistiska samband nyttjas för att bedöma den sammantagna osäkerheten för varje enskilt beräknad mängd eller halt. Generellt uppgår den relativa osäkerheten för de redovisade föroreningsmängderna till mellan 30-40%.

Dagvattenberäkningar, särskilt föroreningsberäkningar, bör därför tolkas med stor försiktighet. Om det finns en samstämmighet som visar att flertalet föroreningsparametrar förändras i samma riktning ökar sannolikheten för att resultaten är rättvisande. Om förändringarna både är positiva och negativa är det svårare att dra säkra slutsatser. Förändringar som är mindre än 10% kan enligt vår mening inte tolkas som en sannolik förändring, utan bör betraktas som oförändrade förhållanden.

En av de studerade kompletterande åtgärderna är anläggande av en våtmark (Dalkärret) för förbättrad rening av vägdagvatten från del av väg 222. Området har redan i dag karaktär av våtmark, och i beräkningarna har viss rening förutsatts ske redan i nuläget. För att bättre beskriva nuvarande rening har fältundersökningar utförts på ytvatten i ett antal punkter i området (se Bilaga 5 samt diskussion i Bilaga 2). Resultaten är dock svårtolkade, varför fortsatta undersökningar föreslås genomföras efter samråd. Utförda beräkningar är emellertid konservativa, och risken att mer detaljerade beräkningar med ett bättre kunskapsunderlag skulle förändra slutsatserna på ett betydande sätt i negativ riktning bedöms som liten.

9.5 UPPFYLLANDE AV RIKTLINJER I DAGVATTENPOLICY

De föreslagna åtgärderna uppfyller dagvattenpolicyns riktlinjer

1. Minimera andelen hårdgjorda ytor
2. Källsortera dagvatten
3. Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)
4. Öppen avledning
5. Samlad fördröjning eller rening
6. Avledning till recipient

I området anläggs inga större torgytor, för flerbostadshus ordnas parkering i garage och infartsparkeringen utförs som parkeringsdäck i två plan vilket begränsar ytan som är exponerad för nederbörd och genererar dagvattenavrinning (1). Dagvattenmängderna begränsas även genom att lokalt omhändertagande sker inom fastighetsmark (3), och att vägdagvatten avleds via växtbäddar/biofilter (3). Detta medför också att avrinnningen bromsas upp och infiltration gynnas. Mindre förorenat dagvatten från takytor avleds i stor utsträckning mot gårdsmark (framförallt från småhusbebyggelsen), medan trafikförorenat vatten som inte infiltrerar samlas upp och leds via minst två reningssteg innan utlopp till recipient (2, 5). Dessa åtgärder har samtidigt stor fördröjande effekt (5). Öppen avledning sker dels när dagvatten leds ut i naturmark (diken, dammar, våtmark), till lokala åtgärder i form av växtbäddar och vegetationsstråk, samt till kompletterande reningsåtgärder (4). Åtgärder har utformats för att ha kapacitet att hantera framtida nederbördsmängder, dimensionering har skett med klimatfaktor 1,25.

Vid genomförande av kompletterande åtgärder bidrar åtgärderna samtidigt till att fördröja och rena flöden från angränsande bebyggelse (5).

De föreslagna åtgärderna bidrar även till att uppfylla mål enligt dagvattenpolicyn som; omhändertagande nära källan; bibehållen grundvattenbalans; minimerad övergödning och föroreningspåverkan, separerat dag- och spillvatten, synliggjorda vattenprocesser; planering med hänsyn till ökade framtida flöden; undvika skador av dagvatten på fastigheter och anläggningar samt utrymme för snöupplag.

9.6 HÖGMOSSEN

Genom att tillämpa lokal dagvatteninfiltration inom tillrinningsområdet och säkerställa att inga dränerande ingrepp sker under nuvarande maximala vattennivå bedöms inte den planerade bebyggelsen med föreslagna dagvattenåtgärder att på något allvarligt sätt påverka mossens hydrologi och vattenbalans.

10 GENOMFÖRANDEFRÅGOR

10.1 ANSVARSFÖRHÅLLANDEN

Inom kvartersmark är det fastighetsägaren som är ansvarig för enskilda dagvattenanläggningar. Ansvaret för infiltrerande lösningar i gatumark (biofilter) följer väghållansvaret, dvs samfällighet för enskilda gator, och kommunen för de allmänna gatorna. Efter uppsamling och rening inom kvartersmark respektive gatumark avleds dagvatten till allmän dagvattenledning. VA-huvudmannen ansvarar för den allmänna dagvattenanläggningen.

Täta dagvattenledningar i gata är en del av den allmänna dagvattenanläggningen och därmed kommunens (VA-huvudmannens) ansvar. En viktig del av Dalkärrets funktion som kompletterande åtgärd är att rena dagvatten från väg 222. Här behöver behovet av eventuella avtal mellan exploatör, kommunen och Trafikverket klarläggas.

I övrigt är uppsamlade lösningar på allmän plats är en del av den allmänna dagvattenanläggningen och därmed kommunens (VA-huvudmannens) ansvar.

Fördröjning i fyllnadsmassor vid Norra entrén innebär att fördröjning av dagvatten från planområdet och delar av Gustavsbergsvägen sker inom kvartersmark. Anläggningen är en del av den allmänna dagvattenanläggningen och ansvaret för magasinet ligger hos kommunen (VA-huvudmannen). För att säkra tillgång till marken för dagvattenmagasinet planläggs ytan med ett markreservat för allmännyttiga underjordiska ledningar och dagvattenmagasin – u2. Dagvattenhanteringen i form av fyllnadsmassor under mark utgör ingen konflikt med reglerad markanvändning i plankartan, då marken planläggs som parkeringsyta, utan byggrätt. Fastighetsägaren ansvarar på sedvanligt vis för lokala dagvattenåtgärder inom kvartersmarken (biofilter för parkeringsytan).

Avtal kan behöva tecknas mellan VA-huvudman och fastighetsägare (kommunen) avseende hur parkeringsytans anordnande ovan magasinet får utföras, i den mån det finns behov av åtgärder som normalt inte är förenliga med u2-bestämmelser (exempelvis fundament för belysningstolpar).

De föreslagna kompletterande åtgärderna för dagvatten från Gustavsbergsvägen väster om Norra entrén blir anläggningar som kommunen (gatuenheten) kommer att ansvara för. Kostnadsansvaret för anläggandet av dessa behöver regleras i avtal.

Kommunen har förordat att dagvatten från Norra entrén i den utsträckning det är möjligt ska avledas norrut via befintliga vägdiken längs med Gustavsbergs allé. Denna lösning medför att vägdiket blir en del av den allmänna dagvattenanläggningen och att VA-huvudmannen därigenom övertar ansvaret för diket.

Befintlig trumma under cirkulationsplats på Gustavsbergsvägen vid Södra entrén föreslås att förlängas förbi Södra entrén innan den ansluter till dike i naturmark. Det är i nuläget oklart vem som äger och ansvarar för trumman. Detta behöver klarläggas och avtal tecknas om kostnadsfördelning för trummans förlängning.

Kommunen har ansvar för att den planerade bebyggelsen utformas så att det inte uppkommer oacceptabla översvämningsrisker i samband med skyfall och höga vattenivåer i vattendrag. Ansvaret för eventuella dagvattenåtgärder som utförs för att även ha en funktion vid skyfall behöver fördelas och tydliggöras mellan VA-huvudman och kommunen.

10.2 DRIFTINSATSER

För att uppfylla den förväntade funktionen behöver regelbundna drift- och underhållsinsatser utföras på de föreslagna dagvattenanläggningarna. I samband med projektering tas mer anläggnings-specifika drift- och skötselinstruktioner fram. I exploateringsavtal föreslås att exploitören åtar sig att informera bostadsrättsföreningar och övriga berörda fastighetsägare om anläggningarnas funktion och behov av driftinsatser. Generellt kan följande åtgärder förväntas bli aktuella:

Biofilter/vegetationsstråk

- Regelbunden rensning av skräp på anläggningens överyta
- Regelbunden rensning och återplantering av vegetation
- Regelbunden kontroll av in- och utlopp, bräddbrunnar och dränledningar
- Renovering av övre jordlager inkl ny/omplatering av växter efter ca 10 år
- Renovering av hela anläggningen efter 30-40 år

Dammanläggningar

- Regelbunden rensning av skräp
- Kontroll av vegetationens utbredning
- Kontroll av in-och utlopp och hydraulik genom anläggningen
- Rensning/stödplantering för att upprätthålla önskad grad av vegetation, och god flödesspridning (undvika kanalbildning och kortslutningsströmmar)
- Tillsyn av anläggningskonstruktioner som eventuella bryggor, räcken
- Rensning av bottensediment efter 10-15 år

Makadammagasin

- Kontroll av in- och utlopp
- Kontroll av funktion i dränledningar
- Renovering vid nedsatt volym eller hydraulisk kapacitet efter 30-40 år, det stora magasinet vid Norra entrén bedöms ha en betydligt längre livslängd

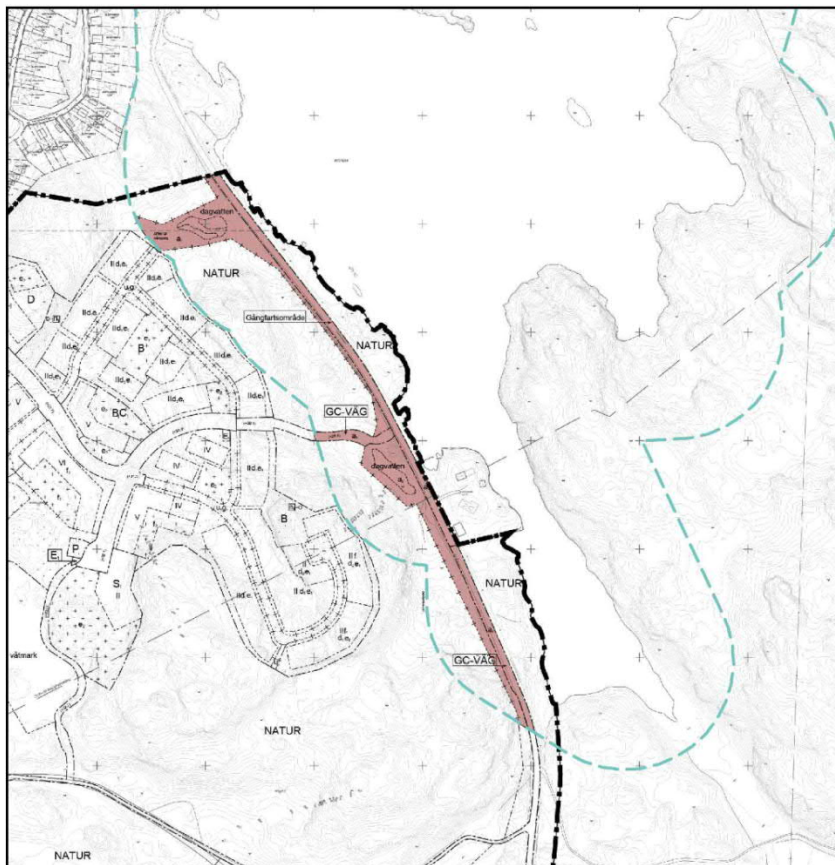
Våtmarksdike

- Regelbunden rensning av skräp
- Regelbunden vegetationsrensning
- Regelbunden kontroll av trummor, räcken
- Dikesrensning efter ca 10 år

En förutsättning för en långvarig funktion i biofilter och makadammagasin är att allt vatten som leds in i de underjordiska delarna har passerat någon form av sedimentavskiljning exempelvis filtrering genom jordmaterial eller brunn med sandfång. Det är viktigt att funktionen i sandfång upprätthålls genom sedvanliga driftinsatser.

10.3 STRANDSKYDD

Inom planområdet gäller strandskyddet för Kvarnsjön 100 meter på land och i vattnet. Planområdet har avgränsats så att bebyggelse inom strandskydd generellt inte medges. Strandskyddet föreslås upphävas till viss del, bland annat för att möjliggöra aktuella dagvattenåtgärder. I kartan nedan visas föreslaget upphävande av strandskydd.



Figur 40 Områden inom detaljplanen där strandskydd föreslås upphävas (rött) Bkågrön linje visar strandskyddets omfattning. Plankarta, utkast 20220607.

10.4 VATTENVERKSAMHET

Exploateringen omfattar ett antal åtgärder som utgör vattenverksamhet. Vanligtvis krävs tillstånd för att vidta åtgärder som definieras som vattenverksamhet. Innebär åtgärderna markavvattning krävs även en dispens från det generella markavvattningsförbudet före det att tillstånd för vattenverksamhet kan prövas.

Vissa mindre åtgärder kan istället vara anmälningspliktiga, i 19 § Förordning (1998:1388) om vattenverksamhet m.m. anges för vilka åtgärder anmälningsplikt gäller i stället för tillståndsplikt (se bilaga 1). I 11 kap. 11,12,15 §§ anges även vissa undantag från anmälnings- och tillståndsplikten.

En ansökan om tillstånd för vattenverksamhet görs till mark- och miljödomstolen (MMD). En anmälan om vattenverksamhet görs till kommunen. Länsstyrelsen har klargjort (vid möte 2017-01-13) att de anser att prövningen ska ske samlat. De åtgärder som har diskuterats innebär en ansökan om tillstånd till mark- och miljödomstolen. Åtgärder får inte vidtas före det att tillståndet/anmälan har vunnit laga kraft. Det är alltså viktigt att söka tillstånd tidigt i processen.

Vattenverksamhet

Inom bebyggelseområdet finns sex våtmarksområden (se avsnitt 4.3) som i olika grad kan påverkas genom grävning och utfyllnad. Den planerade exploateringen innebär att merparten av våtmarksområdena behöver fyllas ut av byggnadstekniska skäl. Det kan även behövas en viss ledningsdragnings genom vattenområdena. Såväl markavvattning som en utfyllnad av ett våtmarksområde omfattas av bestämmelserna om vattenverksamhet.

Sannolikt kommer det inte att behövas någon form av markavvattnande åtgärder i form av dikning, vilket innebär att det inte krävs någon dispens från markavvattningsförbudet.

Enligt länsstyrelsens Web GIS 2017-01-11 [15] finns inte några befintliga markavvattningsföretag inom planområdet. Dalkärret är dock påverkat av tidigare dikning.

Den formella hanteringen av våtmarkerna diskuterades vid det tidiga samrådet med Länsstyrelsen 2017-01-13. Våtmarkerna skiljer sig såväl geografiskt som storleksmässigt¹. Länsstyrelsen framförde att åtgärder som har ett samband bör prövas i ett sammanhang, d.v.s. i en gemensam ansökan.

En restaurering av Dalkärret, i planområdets södra del planeras. Att anlägga en våtmark omfattas av bestämmelserna om vattenverksamhet

I bebyggelseområdet finns några mindre vattendrag (säsongsvisa bäckar) som kan påverkas av de aktuella åtgärderna. Åtgärder i vattendrag omfattas av bestämmelserna om vattenverksamhet.

Genomförandet kan innebära behov av bortledning av grundvatten. Bortledning av grundvatten är normalt en tillståndspliktig vattenverksamhet.

10.5 ÖVRIGA MILJÖJURIDISKA FRÅGOR

Genomförandet av detaljplanen kan även innebära krav på en anmälan/tillstånd enligt 9 kap. miljöbalken (s.k. miljöfarliga verksamheter) för t.ex. reningsanläggningar och utsläppspunkter av dagvatten. En samordnad tillståndprocess av kap 11 vattenverksamhetsfrågorna omfattar även åtgärder enligt 7 och 9 kap. miljöbalken.

Arbete pågår med en anmälan om vattenverksamhet för Kvarnsjön. Ansökan omfattar säkerhetshöjande åtgärder för Kvarnsjödammens dammvall och en viss höjning av dammen. Den befintliga nivån på sjön kommer inte att förändras.

Därutöver behöver övriga naturvärden beaktas i den utsträckning de berörs av aktuella åtgärder. I första hand gäller det förekomst av hasselsnok och salamander. Detta redovisas närmare i MKB:n.

10.6 SULFIDHALTIGA BERGMASSOR

Infiltration av dagvatten i fyllnadsmassor från sulfidhaltigt berg ska undvikas. För att säkerställa detta liksom en i övrigt god hantering av bergmassor behöver kvaliteten på de massor som används inom området kontrolleras. Detta kommer att göras genom att:

- En provtagningsplan tas fram och genomförs för att klarlägga bergkvaliteten i området.
- En kontrollplan tas fram som reglerar hur masshanteringen under anläggingskedet genomförs, kontrolleras, dokumenteras och rapporteras.

¹ Gränsen mellan tillståndsplikt (11 kap MB) och en anmälan går vid 3 000 m². Inte något av de enskilda objekten överskrider denna nivå, däremot överstiger den sammanlagda ytan 3 000 m².

11 SLUTSATSER

Den nya bebyggelsen inom planområdet Östra Charlottendal genererar dagvatten och ökade föroreningsmängder. Utförda beräkningar visar att mängden av föroreningar kommer att öka till både Kvarnsjön/Torsbyfjärden och Farstaviken/Baggensfjärden. Föreslagna åtgärder innebär att ökningen minskar men en ökning kvarstår för några ämnen, fosfor, kväve och kvicksilver.

Ökningen för fosfor och kväve till Kvarnsjön/Torsbyfjärden beräknas till 0,7 kg P/år samt 13 kg N/år. För Torsbyfjärden finns ett beting för fosfor på 170 kg P/år samt för kväve på 3 100 kg N/år. För Kvarnsjön visar undersökningar att en belastningsökning överstigande 3,5 kg P/år medför risk för försämrad status.

Till Farstaviken/Baggensfjärden blir den beräknade ökningen 0,2 kg P/år respektive 0,6 kg N/år. För Baggensfjärden finns ett beting på 4 044 – 6 544 kg P/år samt 5 470 kg N/år. För Farstaviken är betinget 197 kg P/år samt 1 680 kg N/år.

De aktuella belastningsförändringarna bedöms vara så små att de varken på övergripande eller på enskild parameternivå, riskerar att medföra en försämrad statusklassning i vattenförekomsterna Farstaviken/Baggensfjärden, eller i Torsbyfjärden. Den ökade belastningen är av så begränsad omfattning att den i rättslig mening inte heller bedöms äventyra möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten. För Kvarnsjön bedöms inte den ökade fosforbelastningen medföra risk att sjöns ekologiska status försämras.

Det bedöms ändå som angeläget att finna åtgärder som ytterligare minskar belastningen på recipienterna, och möjligheterna till kompletterande åtgärder har därför studerats. Till området leds dagvatten från ytor utanför planområdet redan i dagsläget. Det gäller dagvatten från väg 222, samt del av Gustavsbergsvägen som kan renas på ett bättre sätt än i dag i anläggningar inom området. Genom att utforma åtgärder inom planområdet även för detta dagvatten sker en ytterligare rening. Redovisade beräkningar baseras på en bedömning av nuvarande rening som sker i befintliga miljöer/anläggningar. Undersökningar har utförts för att bättre bedöma Dalkärrets nuvarande funktion och vilken förbättring en åtgärd här kan förväntas medföra. Resultaten är dock svårtolkade, varför fortsatta undersökningar föreslås genomföras efter samråd.

Beräkningar har utförts för dessa åtgärder på motsvarande vis som för dagvattenhanteringen inom planområdet. Beräkningarna visar att med hänsyn taget till effekten av de studerade kompletterande åtgärderna så kan *oförändrade eller förbättrade förhållanden* uppnås jämfört med nuläget för i stort sett samtliga ämnen. Osäkerheten i de beräknade mängderna anges av StormTac till mellan ca 30-40%. Förändringar inom intervallet +/-10% kan enligt vår mening inte tolkas som en sannolik förändring och bör betraktas som oförändrade.

Den tillkommande parkeringsytan vid Edsberg kan förväntas påverka beräkningsresultaten där förändringarna från planerad bebyggelse jämfört med nuläget blir 0,9-1,5% större än de som redovisas i tabell 13. Efter samråd kommer uppdaterade beräkningar att revideras med hänsyn till detta, men avvikelserna bedöms inte påverka slutsatserna i utredningen. En förutsättning för att nå miljö kvalitetsnormerna för Baggensfjärden såväl som för Torsbyfjärden är att ett samlat åtgärdsprogram genomförs. Framtaget arbetsmaterial för Baggensfjärden visar att det finns potential att reducera den landbaserade fosforbelastningen med mer än kommunens andel av det beräknade behovet. Planområdet är inte beläget så att det riskerar att komma i konflikt med eller försvåra genomförandet av några av de preliminärt identifierade åtgärderna. Planen medför därmed inte att möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna äventyras.

Flera av de föreslagna åtgärderna är tillstånds- eller anmälningspliktiga enligt miljöbalken. Dessa behöver beskrivas i en gemensam ansökan. Ansökan tas sannolikt inte upp för prövning innan detaljplanen är antagen, och prövotiden är normalt ett år eller längre.

Markmiljöundersökningar har utförts i begränsad omfattning. Förekomst av eventuella markföroreningar kan påverka genomförandet, liksom förekomsten av sulfidberggrund om denna är omfattande.

12 REFERENSER

- [1] Värmdö kommun, Dagvattenpolicy för Värmdö kommun, Värmdö kommun, 2012.
- [2] Svenskt vatten, "Publikation P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten," Svenskt vatten, 2016.
- [3] SGU, "Kartvisare - Jordarter 1:25 000-1:50 000.," SGU, 2021.
- [4] "PM Geoteknik Östra Charlottendal," Tyréns, 2016.
- [5] "Grundvattenavläsning Östra Charlottendal," Tyréns, 2016-11-02, Rev 2021-05-05.
- [6] Ekologigruppen, "Naturvärdesinventering Holmviksskogen, Värmdö kommun, inklusive översiktlig inventering av Knuts hav och Kvarnsjön, Version 3.1," 2014-11-26.
- [7] Ekologigruppen, "Naturvärdesinventering Östra Charlottendal, Värmdö kommun, Version 2," 2016-11-30.
- [8] "Inventering och utvärdering av våtmarker i Östra Charlottendal - Ekologisk funktion och betydelse för den biologiska mångfalden," Ekologigruppen, 2016.
- [9] "Mosse - Östra charlottendal," WSP, 2021.
- [10] Tyréns, MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/Geoteknik, 2016.
- [11] VISS, "Vatteninformationssystem Sverige Baggensfjärden SE591760-181955," VISS, 2022.
- [12] VISS, "Vatteninformationssystem Sverige Torsbyfjärden SE592135-182700," VISS, 2022.
- [13] Svensk Ekologikonsult, Kvarnsjön Inventering, Naturvärdesbedömning och utvärdering av Ekologisk status, 2017-12-07.
- [14] Svensk Ekologikonsult, Statusklassning av ekologisk och kemisk status för Kvarnsjön, Värmdö kommun, 2022-10-06.
- [15] Länsstyrelsen, "Länskarta Stockholms län," Länsstyrelsen, 2017.
- [16] "Underlag till Lokalt åtgärdsprogram för Baggensfjärden. Arbetsmaterial.," SWECO, 2020.
- [17] Ramböll, Aspvik dagvattenutredning, Del 1 - Torsbyfjärden, 2021-05-27.

BILAGOR

Bilaga 1	Flödes- och föroreningsberäkningar
Bilaga 2	Kompletterande åtgärder
Bilaga 3	Dimensionering av åtgärder
Bilaga 4	Översvämningsrisk vid skyfall
Bilaga 5	Sammanställning av ytprovtagning Dalkärret

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

