



ÖCKERÖ KOMMUN

ÖVERSIKTLIG DAGVATTENUTREDNING FÖP Björkö

DNR 0385/13

2023-09-14



ATKINS

Member of the SNC-Lavalin Group

FÖP Björkö

Översiktlig dagvattenutredning

Status Reviderad sluthandling

Uppdragsnummer 2013939

Datum/Version 2023-09-14 / 2.0

DNR 0385/13

Beställare



ÖCKERÖ KOMMUN

Öckerö kommun
Sockenvägen 13, Öckerö
031-97 62 00

Kontaktpersoner: Rikard Sporre

Konsult



Atkins Sverige AB
Sankt Eriksgatan 5
411 05 Göteborg
031-761 95 00

Uppdragsledare Emilia Bergman
Handläggare Johanna Svensson

Granskad av / Datum Kjell Norberg 2021-11-24

Sammanfattning

Öckerö kommun arbetar med att ta fram en fördjupad översiktsplan (FÖP) för Björkö som inkluderar cirka 350–400 nya bostäder samt områden som ger utrymme för verksamheter. Vid utveckling av nya områden behöver hänsyn tas till hanteringen av dagvatten, där ambitionen inom FÖP Björkö är att i så lång utsträckning som möjligt nyttja naturliga och lokala lösningar för rening och hantering av dagvatten vid en utbyggnad inom FÖP Björkö.

Atkins har på uppdrag av Öckerö kommun utfört en översiktlig dagvattenutredning som på ett övergripande sätt beskriver befintlig avledning av dagvatten inom planområdena och i dess närhet. Utredningen lämnar även förslag på ytor som kan vara lämpliga för fördröjning och/eller rening. Då utvecklingsområdena till stor del idag består av berghäll, är de föreslagna ytorna för samlad fördröjning generellt nära utloppspunkten från planområdet för respektive avrinningsområde samt på de platser där det finns möjlighet till infiltration.

Öckerö kommun har en dagvattenstrategi med ett fördröjningskrav att utflödet från respektive planområde ska fördröjas till 15 l/s·ha, från vilket en bedömning av fördröjningsvolym har gjorts.

Utöver fördröjning ska även 10 mm / m² hårdgjord yta renas enligt dagvattenstrategin, vilket översiktligt bedöms. Utöver detta rekommenderas att en yta på 5% av planområdet avsätts för reningsåtgärder för dagvatten, för att från ett tidigt planeringsskede möjliggöra utrymme för ytlig dagvattenhantering och säkerställa förutsättningar för en hållbar dagvattenhantering till kommande skeden. Då finns stora möjligheter att säkerställa så att Stora Kalvsunds ekologiska och kemiska ytvattenstatusen inte försämras på ett otillåtet sätt, och så möjligheterna att uppnå God status inte äventyras av kommande bebyggelse.

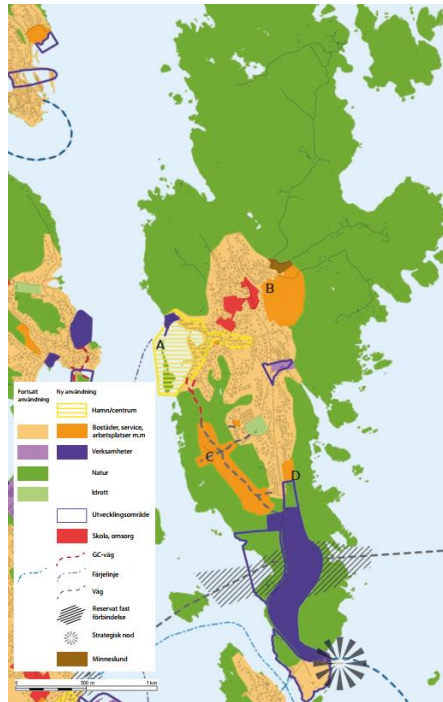
Innehåll

1. Inledning	1
1.1 Bakgrund och syfte	1
1.2 Uppdragsbeskrivning	1
1.3 Avgränsningar	2
2. Förutsättningar	3
2.1 Allmänt	3
2.2 Koordinat- och höjdsystem.....	3
2.3 Erhållet underlag	3
3. Befintliga förhållanden	4
3.1 Recipient	4
3.2 Befintliga avrinningsområden och markförhållanden.....	4
3.2.1 B1.....	4
3.2.2 B3.....	6
3.2.3 H1	7
3.2.4 C1	8
3.2.5 U2 & B2.....	10
3.2.6 U3	11
4. Förslag för övergripande dagvattenhantering	13
4.1 Föreslagen nivå för dagvattenhantering	13
4.2 Förväntat behov fördröjning och rening	14
4.3 Föreslagen övergripande dagvattenhantering	16
4.3.1 Principer Lokalt omhändertagande av dagvatten på kvartersmark	16
4.3.2 Principer trög avledning och fördröjning nära källan.....	16
4.3.3 Samlad fördröjning.....	17
4.4 Rening och påverkan på MKN	21
4.4.1 Åtgärdsförslag för förbättring av dagens situation, H1 och U3.....	22
5. Fortsatt arbete	22
Referenser	23
Bilagor	23

1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Öckerö kommun har definierat strategier för utveckling av kommunen i översiktsplan (ÖP) som tar sikte mot år 2040 att bland annat möjliggöra för fler bostäder över kommunens bebodda öar. Inom ramen för den fördjupande översiktsplanen (FÖP) tillägnas cirka 350–400 bostäder på Björkö som helhet, samt ett par större områden som ger utrymme för verksamheter på Björkö (Figur 1).



Figur 1 Björkö översiktsplan (Källa: Öckerö kommun, 2018)

För en hållbar utveckling krävs det att hänsyn tas, redan i tidigt skede av planering, till omhändertagandet av dagvatten. Öckerö kommun har i dagsläget inte en antagen dagvattenpolicy. Ambitionen i FÖP Björkö är att i så lång utsträckning som möjligt nyttja naturliga och lokala lösningar för rening och hantering av dagvatten vid en utbyggnad av FÖP Björkö.

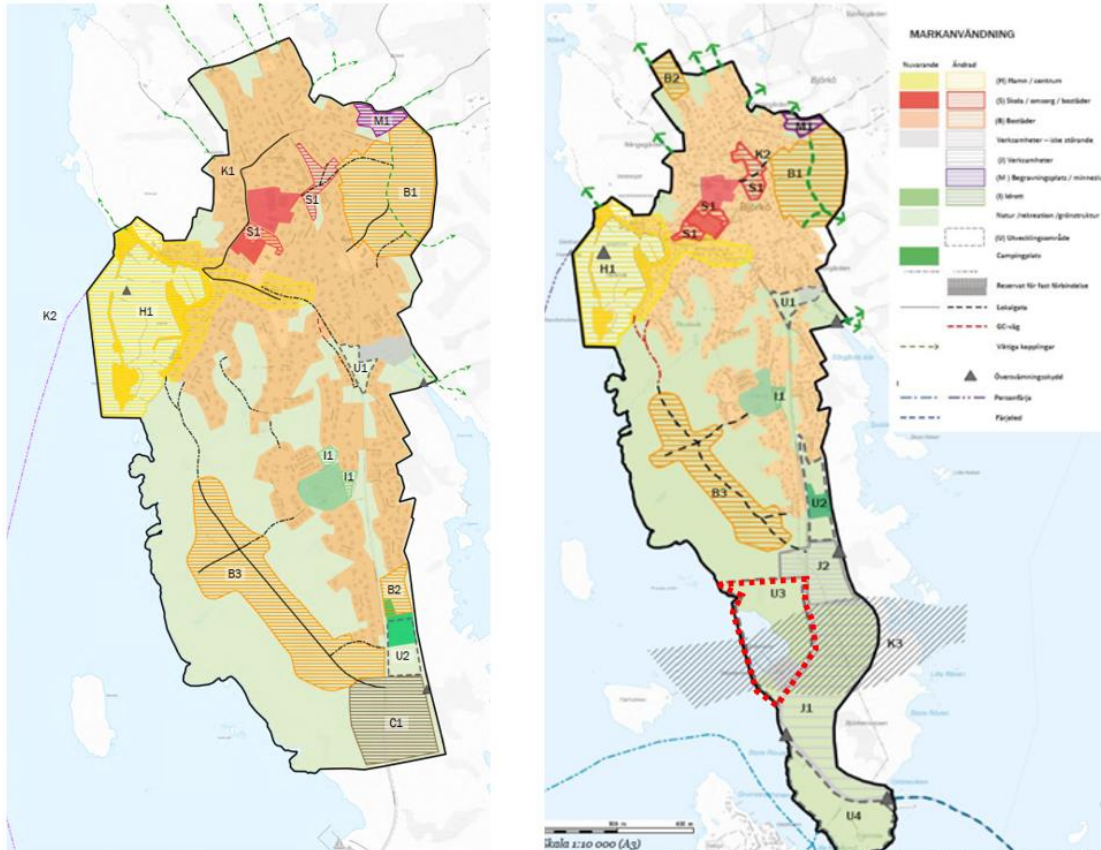
1.2 Uppdragsbeskrivning

Atkins Sverige AB har fått i uppdrag av Öckerö kommun att göra en dagvattenutredning för sex stycken utvecklingsområden på Björkö inom den fördjupade översiktsplanen. Utredningen ska på ett övergripande sätt beskriva befintlig avledning av dagvatten inom planområdets utvecklingsområden och i dess närhet. Utredningen ska även lämna förslag på ytor som kan vara lämpliga för fördröjning och/eller rening inom föreslagna utvecklingsområden. Utredningen ska även ge förslag på hur dagvatten från utvecklingsområdet kan omhändertas för att föreslagen utveckling inte ska påverka vattenkvaliteten i Stora Kalvsund negativt.

Atkins tar även fram en översiktlig VA-utredning, skyfallsutredning samt en trafikutredning för FÖP Björkö.

1.3 Avgränsningar

De områden som ska beaktas inom dagvattenutredningen är: B1, B2, B3, C1, H1 och U2, se Figur 2. Utredningen startades innan den aktuella markanvändningskartan för FÖP Björkö fastlades, så utredningen har innefattat ett område som ej längre är aktuellt för den fördjupade översiktsplanen. Området, U3, är beläget på södra delen av Björkö och redovisas till höger i Figur 2. För område H1 och U3 utreds även möjligheter för rening och påverkan på MKN.

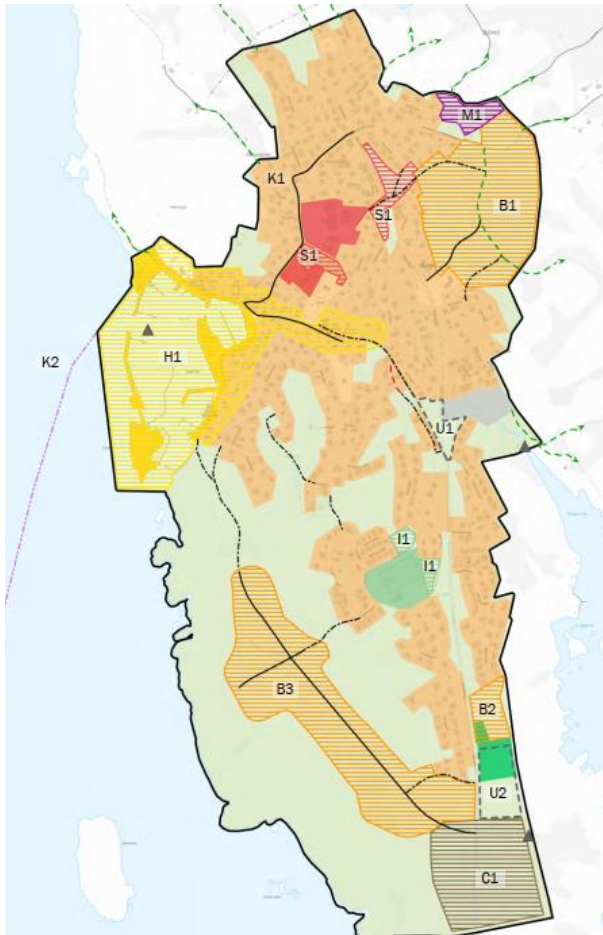


Figur 2 T.V. Planförslag - Fördjupad översiktsplan för Björkö, Öckerö kommun
T.H Tidigare planförslag med område U3 markerat i rött.

2. Förutsättningar

2.1 Allmänt

Planområde B3, B2, C1, U2 och U3 är lokaliserade på södra Björkö, se Figur 3. H1 är lokaliserat på västra Björkö kring den befintliga hamnen, medan B1 är lokaliserat till öster om befintlig bebyggelse.



2.2 Koordinat- och höjdsystem

Aktuellt plan- och höjdsystem för utredningsområdet är:

Plansystem: SWEREF 99 12 00

Figur 3 Lokalisering planområdet inom utredningen. Källa: Öckerö kommun

Höjdsystem: RH 00

2.3 Erhållet underlag

- Digital grundkarta från Öckerö kommun
- Digitala nivåkurvor från Öckerö kommun
- Underlag befintliga VA-ledningar från Öckerö kommun

3. Befintliga förhållanden

3.1 Recipient

Björkö ligger i Göteborgs norra skärgård med Stora Kalvsund till väster och Björköfjorden till öster. Ekologisk status har klassats som *Måttlig* medan den kemiska ytvattenstatusen klassats som *Uppnår ej god* för båda kustvattenförekomsterna. Klassningen är ej gjord utifrån mätningar i aktuellt område, utan en bedömning utifrån närliggande vattenförekomster har gjorts.

Anledningen till att den kemiska statusen klassats som *Uppnår ej god* är att halterna av kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerade difenyleter överskrider gränsvärdena för ämnen. Kvalitetskravet för kemisk ytvattenstatus i Sverige har dock undantag i form av mindre stränga krav för just dessa ämnesgrupper. Undantaget beror på att halterna av ämnena huvudsakligen härrör från långväga luftburna föroreningar och bedöms ha sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att åtgärda dem. Halterna av kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerade difenyleter får dock inte öka.

Även Tributyltenn föreningar (TBT) överskrider gränsvärden för ämnen och påverkar att kemisk status är *Uppnår ej god*. TBT och är kopplat till småbåtshamnar. Även PAH, koppar och zink är ämnen som generellt kan kopplas till småbåtstrafik, men dessa ämnen är ej klassade för vattendragen.

Fosfor och kväve är ämnen som kan förväntas vara problematiska, kopplat till historisk bebyggelse.

3.2 Befintliga avrinningsområden och markförhållanden

I detta kapitel beskrivs översiktligt befintlig avledning av dagvatten och markförhållanden inom respektive utvecklingsområde.

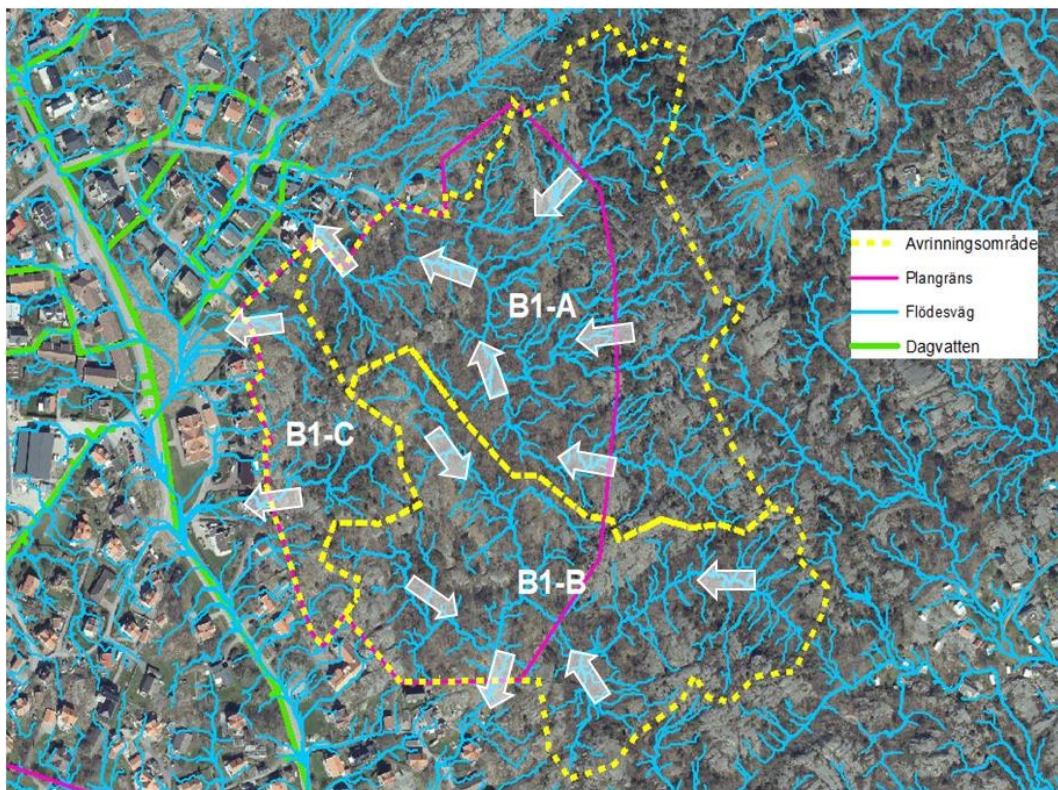
3.2.1 B1

Planområde B1 avvattnas idag via tre huvudsakliga avrinningsområden, se Figur 4. Det norra avrinningsområdet, B1-A, avledes i nordvästlig riktning och en samlad utloppspunkt mellan två fastigheter ner till Klövervägens dagvattensystem. Ledningsunderlaget för Klövervägen är inkomplett, men efter fältbesök är troligaste antagandet att dagvattenledningen leder huvudledningen i Bäckevägen. Avrinningsområdet breder ut sig öster om planområdesgränsen.

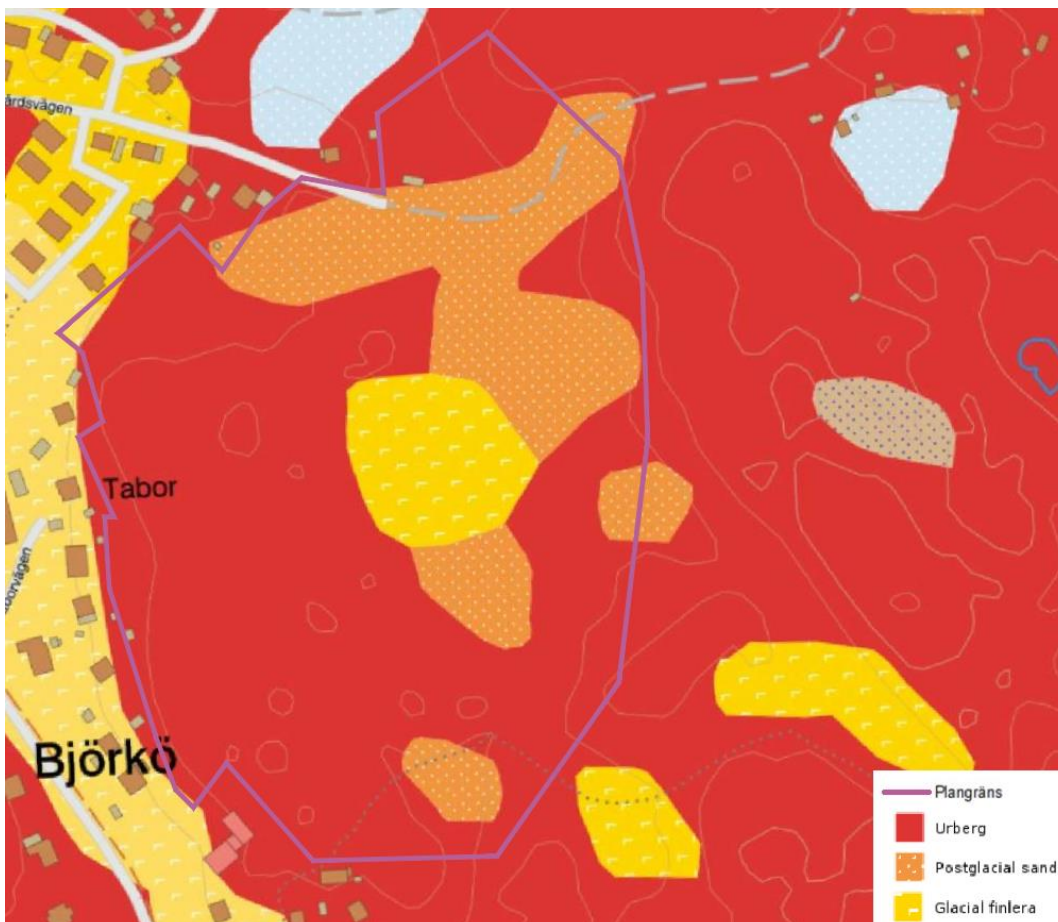
Avrinningsområde B1-B i planområdets södra del avleds vattnet söderut. Ett större område utanför planområdet ingår i avrinningsområdet. Utloppspunktern för avrinningsområdet går via en fastighet, Björkö 3:69 (1) till Björkvägen.

Avrinningsområde B1-C sluttar västerut och avleds kontinuerligt över plangränsen ner mot fastigheterna väster om planområdet, och vidare ner mot Bäckevägen.

Markförhållandena inom planområde B1 består främst av urberg, se Figur 5. Inom delområde B1-A finns dock ett större område av sand, samt ett område av finlera.



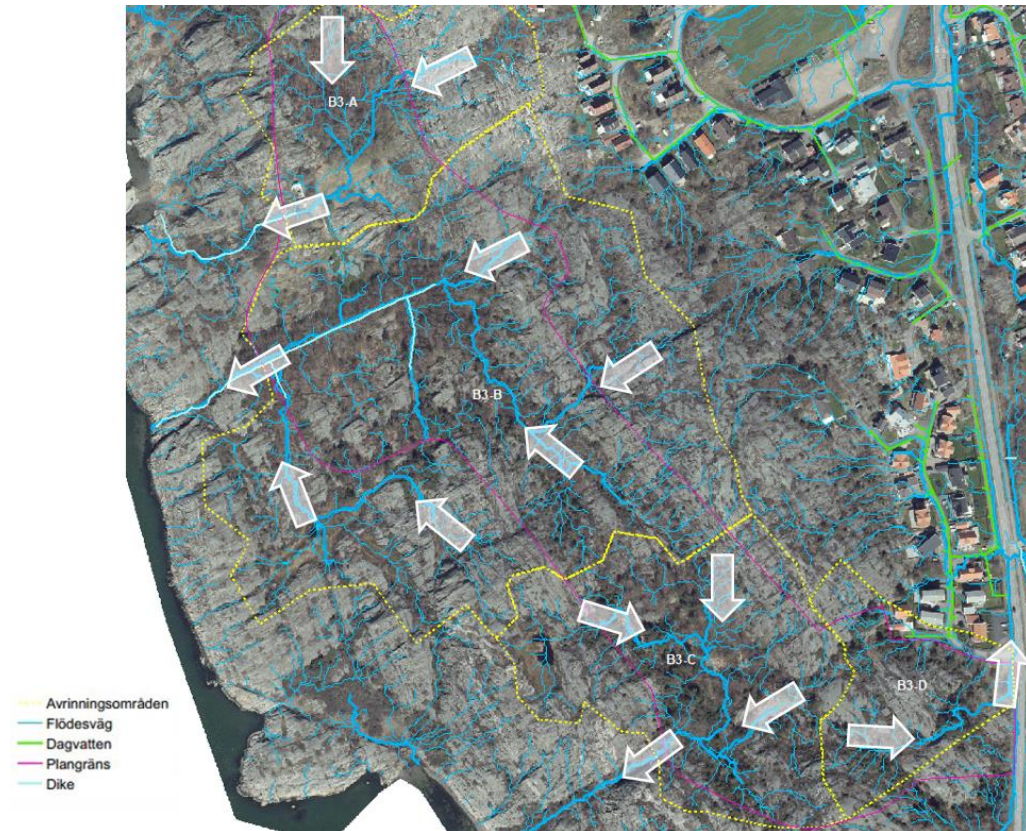
Figur 4 Befintliga avrinningsområden och flödesvägar B1



Figur 5 Markförhållanden för B1 enligt SGU

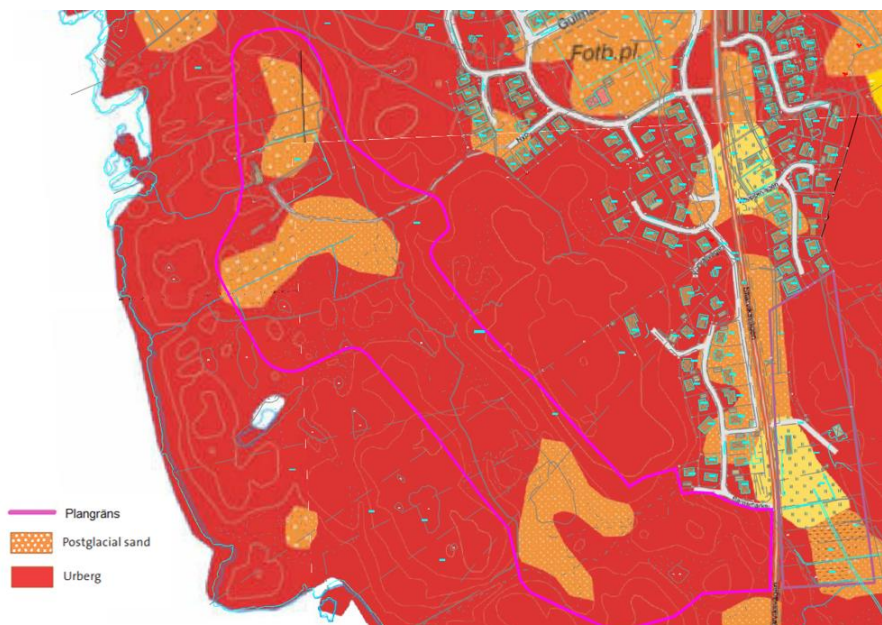
3.2.2 B3

Planområdet B3 utgörs av fyra avrinningsområden, se Figur 6. Tre av dessa avleds via var sin punkt västerut till i Stora Kalvsund. Den sydöstra delen av planområdet, B3-D, avleds österut till planområde U2 och vidare till Björköfjorden.



Figur 6 Befintliga avrinningsområden och flödesvägar B3

Markförhållandena inom planområde B2 består främst av urberg, se Figur 7. Det finns också områden av sand inom de tre större avrinningsområdena, som är lokaliserade främst i närhet till utloppspunkterna från planområdet.



Figur 7 Markförhållande inom B3 enligt SGU

3.2.3 H1

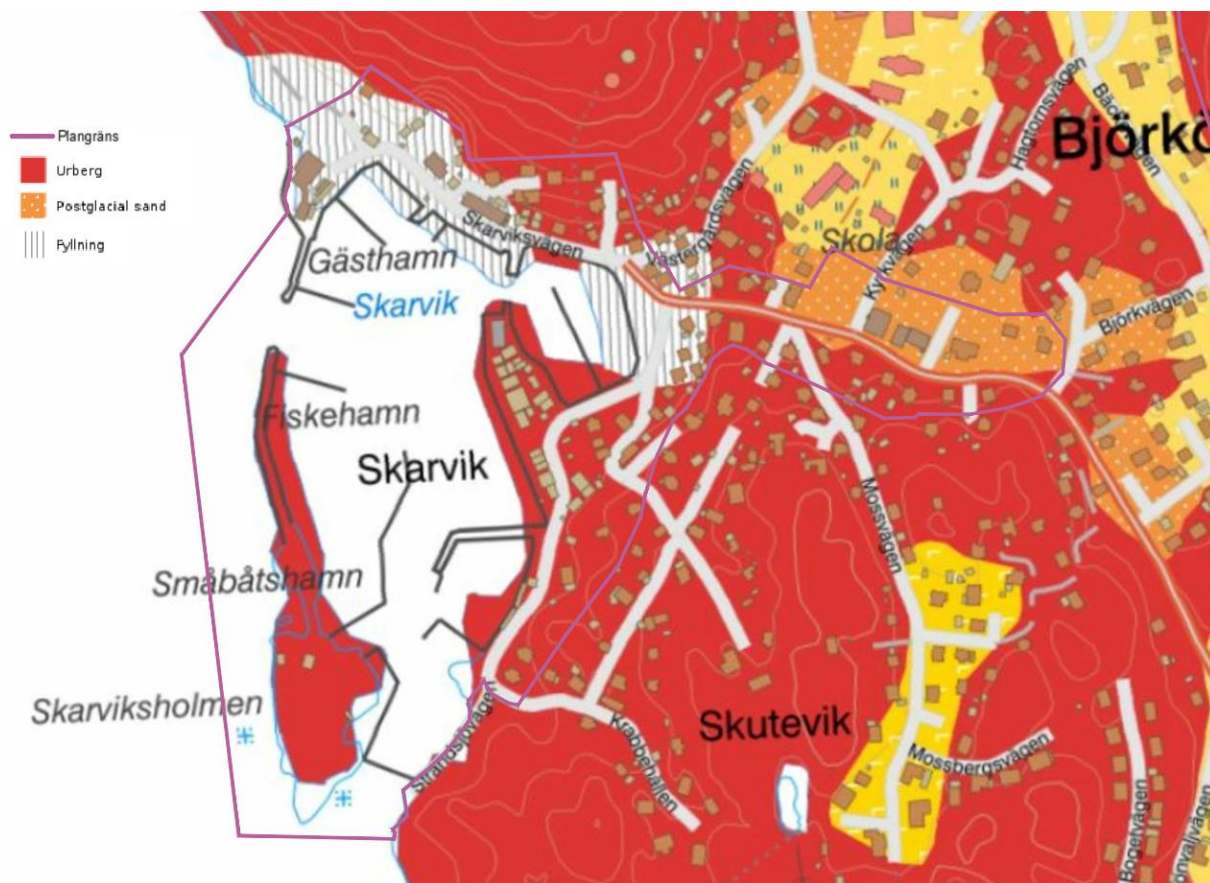
Planområde H1 utgörs av tre avrinningsområden, se Figur 8. Inom det största området, H1-A, avledes vattnet västerut ner mot hamnen och avleds diffust på markytan eller via utloppsledning i hamnen.

Avrinningsområde H1-B utgörs av ett större uppströms område söder om planområde, som via Mossvägen leds genom planområdet och sedan vidare norrut mot Björkö centrum. Den östra delen av planområdet, H1-C, avleds österut.



Figur 8 Avrinningsområden för planområde H1, plangräns markeras i rosa.

Markförhållandena inom planområde H1 består delvis av urberg, se Figur 9. Norra delarna av hamnen består av fyllning. Delar av östra delen av planområdet består även av sand.



Figur 9 Markförhållanden inom H1 enligt SGU

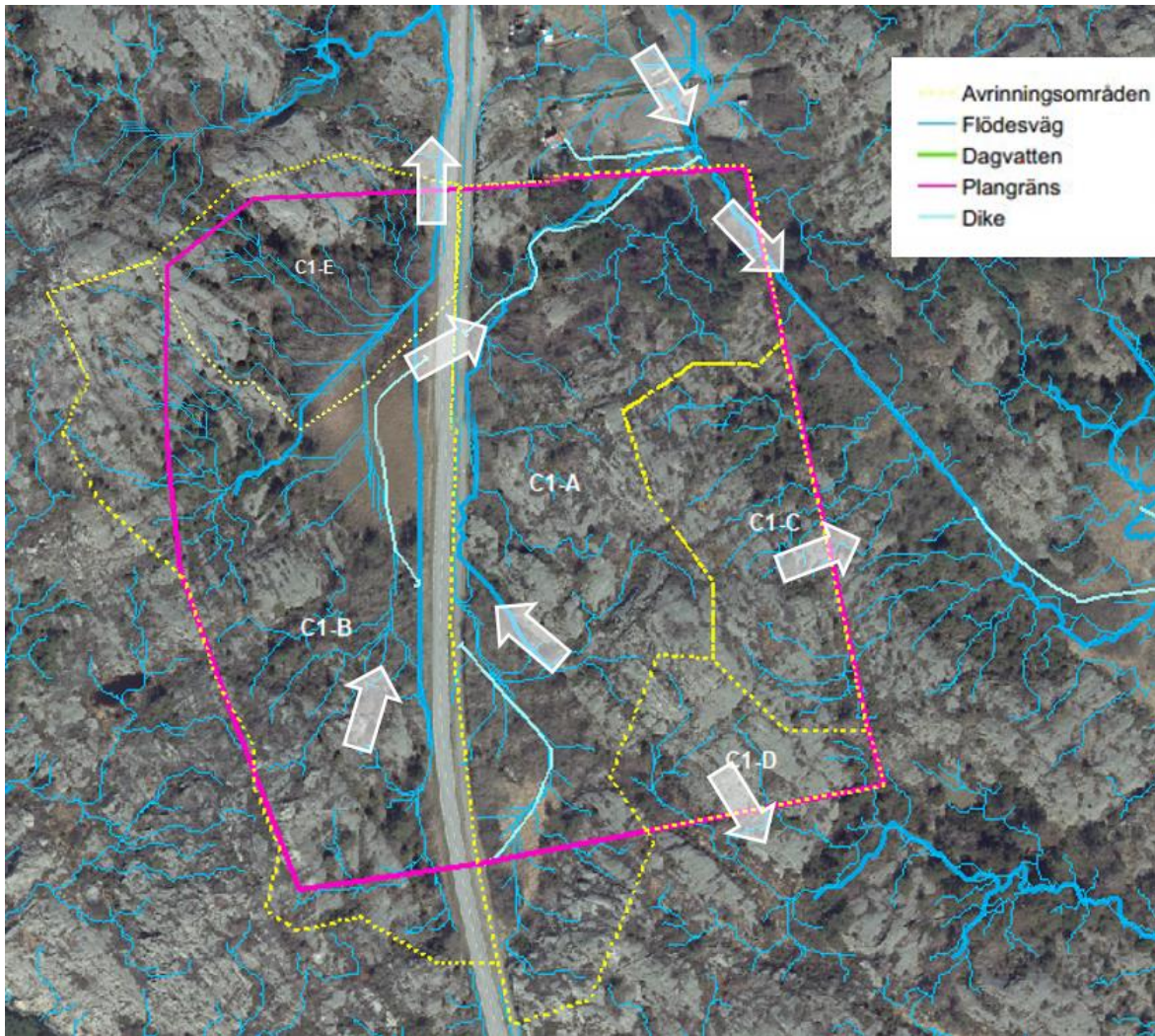
3.2.4 C1

Planområde C1 utgörs av fem avrinningsområden, se Figur 10. C1-A är det större avrinningsområdet som leds via ett dike inom planområdet. Även ett område till väster om planområdet på andra sidan Skarviksvägen, C1-B, leds troligen via diket genom C1-A. Diket löper vidare till område U2 och sedan vidare mot Björköfjorden. Vid platsbesök kunde dock inga trummor under Skarviksvägen hittas, huruvida diket avleds enligt underlaget behöver säkerställas i kommande skeden. Ett mindre del av västra delen av planområdet, C1-E, leds norrut via vägdiket längs Skarviksvägen.

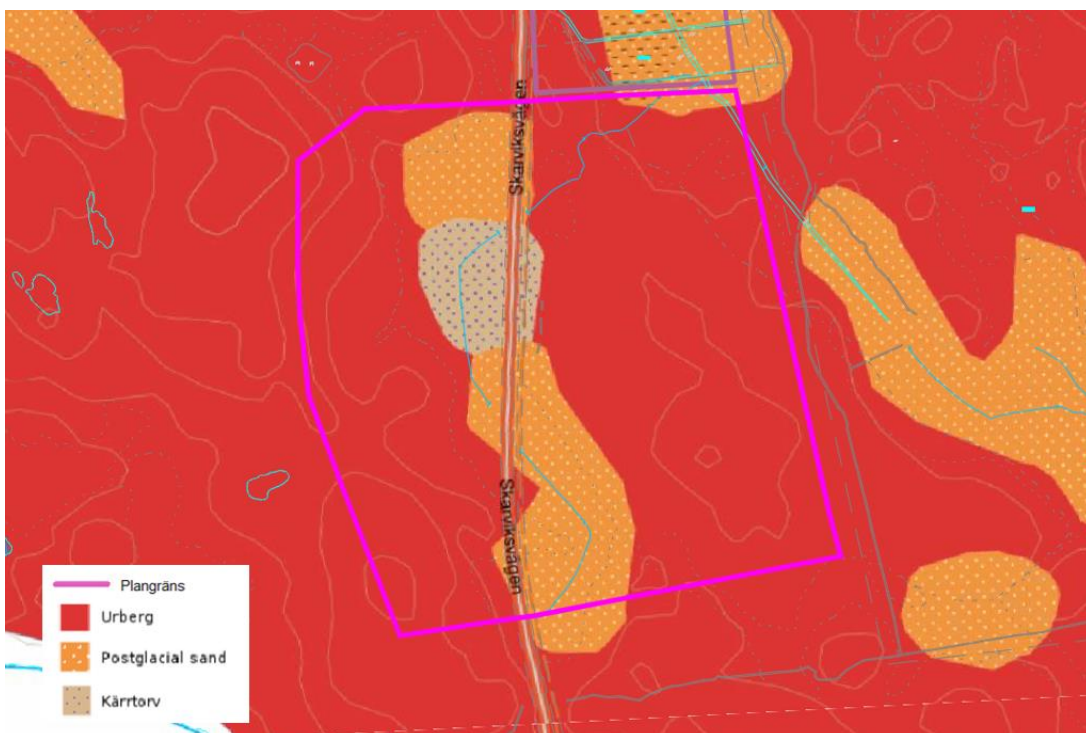
Östra delområdet, C1-C, avleds österut diffust över plangränsen och vidare ner mot samma utloppspunkt som C1-A och C1-B. Södra delområdet, C1-D, avleds söderut och vidare mot havet vid en sydligare utloppspunkt.

Del av området väster om Skarviksvägen, som en hamnar i diket som ledet vidare till andra sidan vägen, leds mot diken längs Skarviksvägen.

Markförhållandena inom planområde C1 utgörs främst av urberg, se Figur 11. I området närmast Skarviksvägen, som är de mer låglänta delarna av planområdet, finns förekomst av sand men även kärrtorv.



Figur 10 Avrinningsområde C1

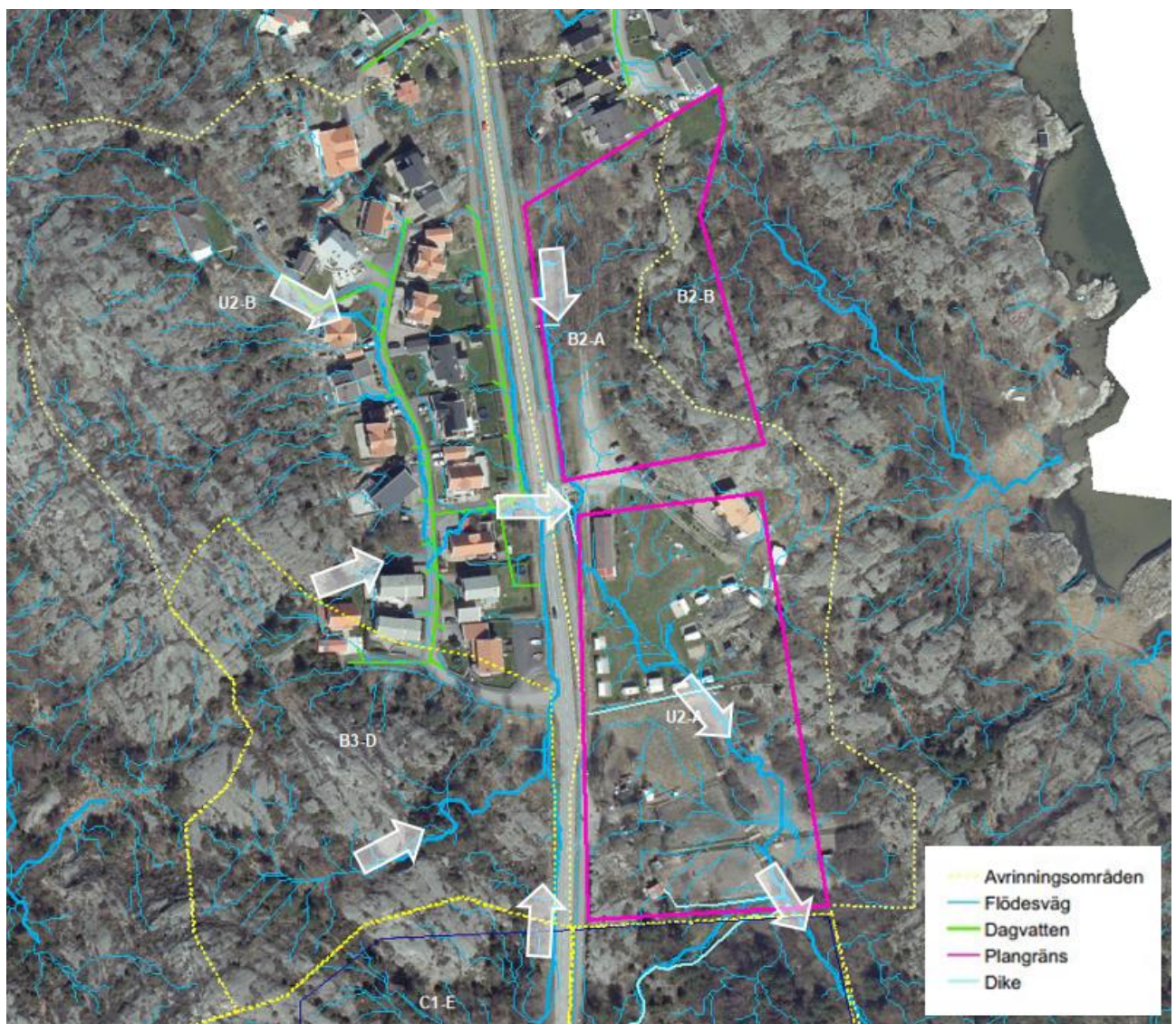


Figur 11 Markförhållanden C1 enligt SGU

3.2.5 U2 & B2

Planområde U2 utgörs av ett avrinningsområde, och planområde B2 utgörs av två avrinningsområden, se Figur 12. Den större delen av B2 utgörs av B2-A, där avrinningen sker i sydlig riktning längs med Skarviksvägen in till planområdet för U2. Därifrån avleds vattnet tillsammans med avrinningen från U2 till ett vattendrag som löper genom del av området och ut i dess sydöstra hörn och vidare mot utlopp till havet. Nordöstra delen av planområdet för B2, område B2-B, avledes rakt österut vidare till utlopp i havet.

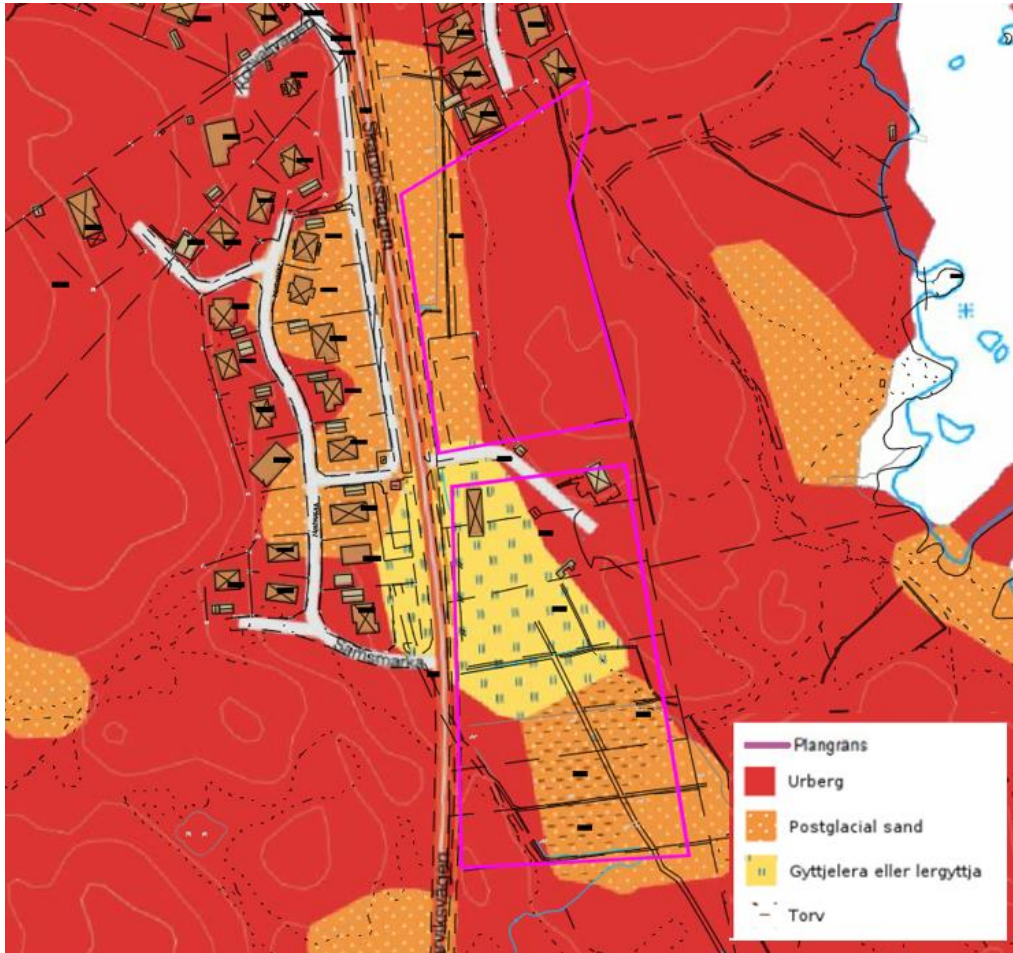
Väster om planområdena, på andra sidan Skarviksvägen, finns område U2-B som ytledes delvis kan avledas till U2. Avrinning från B3-D och C1-E avleds till U2-B via vägdiket längs Skarviksvägen. Vid mindre regn så leds större delen av avrinningen från detta område ned i ledningsnätet i Samsmarka och i diken längs Skarviksvägen. I södra delen av planområdet kommer även vatten från område C1-A och C1-B via ett dike som ansluter på vattendragen inom planområdet.



Figur 12 Avrinningsområden U2 och B2

Markförhållandena inom planområde B2 består främst av urberg i planområdet östra del, se Figur 13. Den västra låglänta delen av B2, längs med Skarviksvägen, består av postglacial sand.

Planområdet U2 består till majoritet av ett område med postglacial sand men även gyttjelera, men med inslag av urberg vid ett par områden.



Figur 13 Markförhållanden inom U2 och B2 enligt SGU.

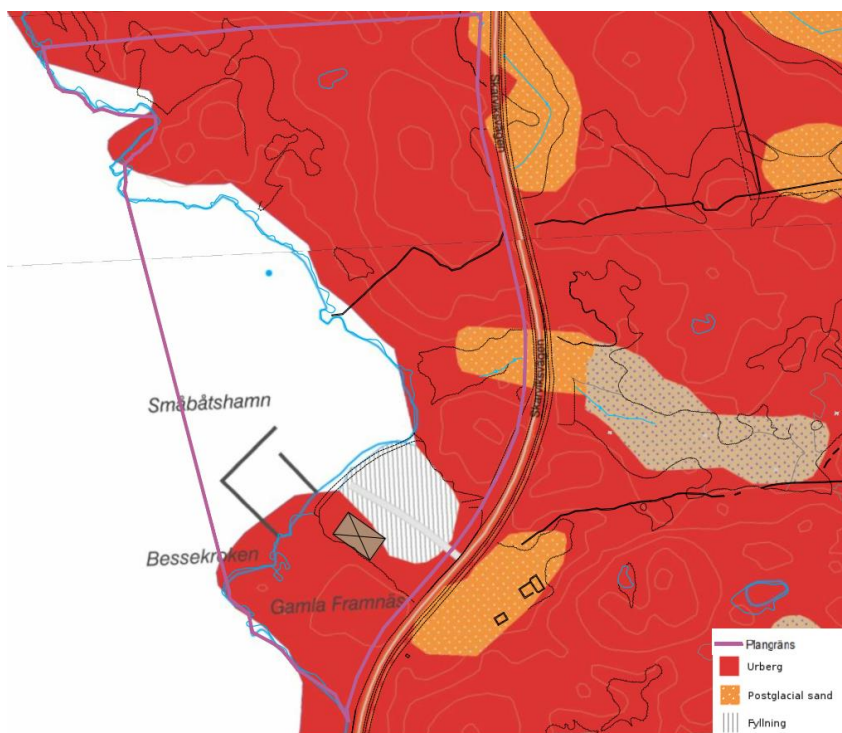
3.2.6 U3

Planområde U3 utgörs av två avrinningsområden, Större delen av planområdet, delområde U3-A, avleds ytligt västerut och rinner kontinuerligt ut i längs kustkanten. Nordvästra delen av planområdet, avleds norrut och till diket inom planområde C1.

Likt övriga områden består planområde U3 främst av urberg. Del av marinan i planområdets södra del består dock av fyllning. Även ett mindre sandområde finns inom planområdet, i en av svackorna som leder ner mot havet.



Figur 14 Avrinningsområden U3



Figur 15 Markförhållandena U3 enligt SGU

4. Förslag för övergripande dagvattenhantering

För att skapa en hållbar dagvattenhantering behöver åtgärder utföras på både kvartersmark och allmän platsmark, se Figur 16, där kvartersmark handhas framförallt av privata aktörer medans allmän platsmark har Öckerö kommun som huvudman. Föreslagen nivå för fördröjning och rening redovisas i kapitel 4.1. I Översiktsplanen för Öckerö kommun (Öckerö kommun, 2018) lyfts både lokalt omhändertagande av dagvatten och fördröjning i öppna dagvattenlösningar som viktiga delar av framtida planering inom kommunen.

Kommunens ambition inom den fördjupade översiktsplanen är att i så stor utsträckning som möjligt nyttja naturliga och lokala lösningar för rening och hantering av dagvattnet. Utbyggnaden av FÖP Björkö ska ej påverka vattenkvaliteten i Stora Kalvsund negativt.

”Utformningen av hållbar dagvattenhantering omfattar många olika typer av åtgärder. Den kännetecknas av en ”trög” avrinning, infiltration så långt som möjligt, stor flödeskapacitet för extremsituationer via öppna dagvattenlösningar samt en höjdsättning som skyddar bebyggelsen från översvämningar” (Svenskt Vatten, 2019).



Figur 16 Illustration princip för hållbar dagvattenhantering

4.1 Föreslagen nivå för dagvattenhantering

Öckerö kommuns ambition är att FÖP Björkö i så stor utsträckning som möjligt nyttja naturliga och lokala lösningar för rening och hantering av dagvattnet. Dagvattnet ska också omhändertas på så sätt att utbyggnaden av FÖP Björkö ej påverkar vattenkvaliteten i Stora Kalvsund negativt. Målsättningen är att förslag till dagvattenhantering inom den fördjupade översiktsplanen inte ökar belastningen till recipienten jämfört med nuläget.

Öckerö kommun har en dagvattenstrategi som antogs av kommunfullmäktige 2022-11-24. För nybyggnation samt större om- och tillbyggnationer ställs det enligt dagvattenstrategin ett krav att utifrån ett dimensionerande regn baserat på aktuell bebyggelse typ begränsas till ett utflöde från området motsvarande 15 liter per sekund och hektar.

Rekommenderade dimensionerande regn beroende på bebyggelse från P110 redovisas i Tabell 1, och 10 år är det rekommenderade minskade regnet.

Tabell 1 Minimikrav för återkomsttider enligt P110 (Svensk vatten, 2016)

Typ av område	Återkomsttid för trycklinje marknivå (VA huvudmannen ansvar)
Gles bostadsbebyggelse	10 år
Tät bostadsbebyggelse	20 år
Centrum- och affärsområden	30 år

Föreslagen nivå för dagvattenhantering inom den fördjupade översiktsplanen bör därmed minst vara fördröjning av ett 10 års regn till naturmarksavrinning 15 l/s·ha. Om ett större regn än 10 års regn bör vara dimensionerande bör bedömas i varje enskilt fall utifrån det bebyggelseförslag som blir aktuellt.

Dagvattenstrategin ställer även krav på rening av dagvatten vid nybyggnation samt större om- och tillbyggnader. Minst 10 mm dagvatten per kvadratmeter hårdgjord area ska renas.

En yta på 5% av planområdena bör också i ett tidigt skede avsättas för reningsanläggningar, för att säkerställa att tillräckligt ytbehov finns tillgängligt i kommande skeden. Då havsområdena ofta anses som en mycket känslig recipient och de ytor som planeras (flerfamiljområde, skola/förskola) kan anses som en medelbelastad yta bör rening med avskiljning av partiklar och filtrering förespråkas som minsta typ av rening. Detta innefattar rening med biofilter, magasin med filter eller krossdike.

4.2 Förväntat behov fördröjning och rening

För att få fram en uppskattad volym för fördröjning och ytanspråk för rening enligt kapitel 4.1 har bebyggelse typ för de olika områdena uppskattats utifrån planerad bebyggelse. En sammanvägd avrinningskoefficient har bedömts enligt P110 (Svensk vatten, 2019), för att få fram den reducerade arean för respektive delområde, se Tabell 2.

Tabell 2 Uppskattad avrinningskoefficient och andel hårdgjord yta för respektive område.
*Antagen enligt Svenskt Vatten P110

Område	Area (ha)	Bebyggelse typ	Sammanvägd avrinningskoefficient*	Reducerad area (ha)
B1	9,3	Radhus/Flerfamiljshus - Flackt	0,4	3,7
B2	1,1	Radhus/Flerfamiljshus - Flackt	0,4	0,4
B3	12,8	Radhus /Flerfamiljshus - Kuperat	0,6	7,7
H1	7,2	Slutet byggnadssätt med vegetation – Kuperat	0,7	5,0
C1	6,1	Industri och skolområden. Flackt	0,5	3,1
U2	1,5	Öppet byggnadssätt – Flackt	0,4	0,6
U3	8,2	Öppet byggnadssätt - Kuperat	0,6	4,9

Utifrån den uppskattade reducerade arean kan fördröjningsbehovet uppskattas enligt Öckerö kommuns dagvattenstrategi, se Tabell 3. I senare skede när ny bebyggelse är bestämd bör fördröjningsvolymerna verifieras, och det dimensionerande regnet bör utvärderas baserat på det aktuella bebyggelseförslaget.

Tabell 3 Uppskattat fördröjningsbehov beroende på kravställning.

Område	Fördröjningsbehov 10 års-regn till 15 l/s·ha (m ³)
B1	730
B2	90
B3	1780
H1	1220
C1	660

U2	120
U3	640

Även uppskattad volym som behöver renas enligt Öckerö kommuns dagvattenstrategi beräknas från den reducerade area, och redovisas nedan i Tabell 4. Ett ungefärligt ytanspråket för reningsåtgärder på 5% beräknas från den totala ytan.

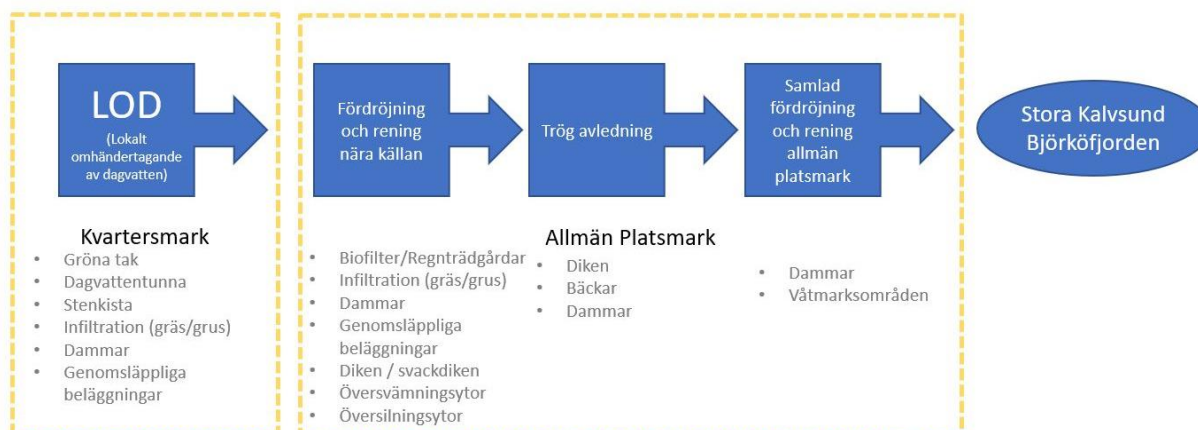
Tabell 4 Uppskattat ytanspråk reningsanläggningar

Område	Volym till reningsanläggning (m³)	Ytanspråk rening; 5% av total yta (m²)
B1	370	4650
B2	45	550
B3	770	6400
H1	500	3580
J2	300	3050
U2	60	750
U3	490	4080

Volymerna och ytorna innefattar både behovet för kvartersmark och allmän platsmark och närmare studier bör göras i kommande skeden när indelning där emellan är mer klarlagd.

4.3 Föreslagen övergripande dagvattenhantering

För planområdena inom FÖP Björkö behöver dagvatten tas om hand på olika sätt. Åtgärderna behöver bestå av en kombination av lösningar med renings- och fördröjningsfunktion på både kvartersmark och allmän platsmark. Exempel på tekniska lösningar inom respektive kategori redovisas i Figur 17.



Figur 17 Princip för dagvattenhantering med exempel på åtgärder

4.3.1 Principer Lokalt omhändertagande av dagvatten på kvartersmark

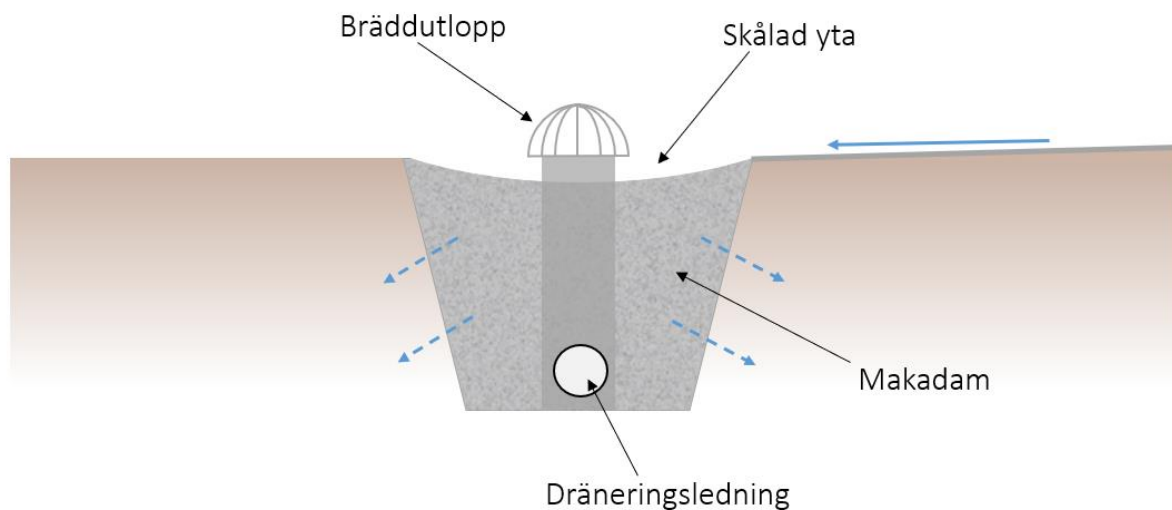
Inom respektive fastighet föreslås dagvattnet omhändertaras via fördröjning eller infiltration. Då stora delar av utvecklingsområdena består av urberg är möjligheten till infiltration dock begränsad. För att undvika extra bergsprängning kan fördröjning med fördel ske på takytorna via gröna tak, hårdgjorda ytor kan ersättas med genomsläppliga beläggningar och vatten kan samlas och fördröjas i tunnor eller dammar på tomten. Där möjlighet finns kan vatten fördröjas under jord i stenistor.

Om detaljplanen anger att dagvatten ska hanteras enligt LOD är det av stor vikt att det anges hur stor fördröjningen ska vara samt anger hur dagvattenhanteringen ska fungera principiellt och inom vilka ramar. Annars finns det en stor risk att hanteringen inte utformas funktionsenligt.

4.3.2 Principer trög avledning och fördröjning nära källan

Allmän platsmark bör utformas där det är möjligt med tröga avledningssystem istället för traditionella ledningssystem. Öppna system har generellt högre kapacitet att fördröja vatten än traditionella ledningar, samt främjar avdunstning och infiltration. Exempel på tröga avledningssystem är öppna diken, kanaler, bäckar samt svackdiken, makadamdiken, infiltrationsstråk och överdämningsytor/torra dammar. Mervärden från öppna dagvattenlösningar inkluderar rening av dagvatten och bidragande med grönska och biologisk mångfald beroende på vald lösning.

För mindre lokalvatten inom planområdena kan makadamdiken med en skålad yta vara en lämplig lösning. Diket erbjuder trög avledning och fördröjning i makadambädden, medan vid kraftigare regn så kan vattnet avledas via den skålade ytan. Då infiltrationsmöjligheterna är begränsade på Björkö kan diken utrustas med dräneringsledning med bräddtag i form av brunnar med kupolsil. Princip för makadamdike kan ses i Figur 18.



Figur 18 Princip makadamdike

Där grönska planeras inom allmän plats kan detta med fördel kombineras med fördröjning och rening av dagvatten i form av trädgropar med skelettjord eller regnträdgårdar/biofilter.

4.3.3 Samlad fördröjning

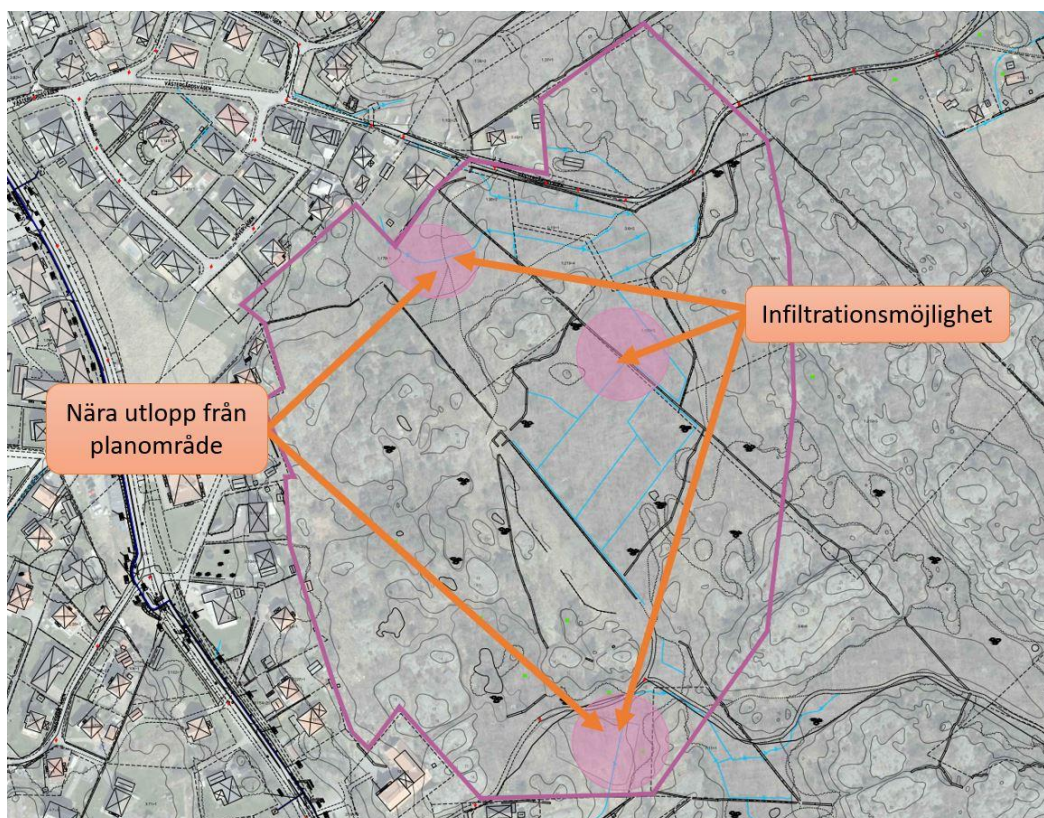
Samlad fördröjning bör planeras inom respektive planområde, lämpligen i lågpunkter nära avrinningsområdenas utloppspunkter från planområdet. Lämpligt är även att placera dessa lösningar där det finns möjligheten till infiltration, som de områdena där det finns underliggande sandlager.

Exempel på samlade lösningar som både fördröjer och renar dagvatten är dammar, torrdammar, våtmarksområdet, svackdiken och större regnträdgårdar.

I nedanstående delkapitel redovisas föreslagna lämpliga områden för samlad fördröjning av dagvatten. I vilken omfattning respektive område behöver utnyttjas beror på tänkt bebyggelse inom respektive planområdet och behöver studeras närmare i senare skede i planprocessen.

4.3.3.1 B1

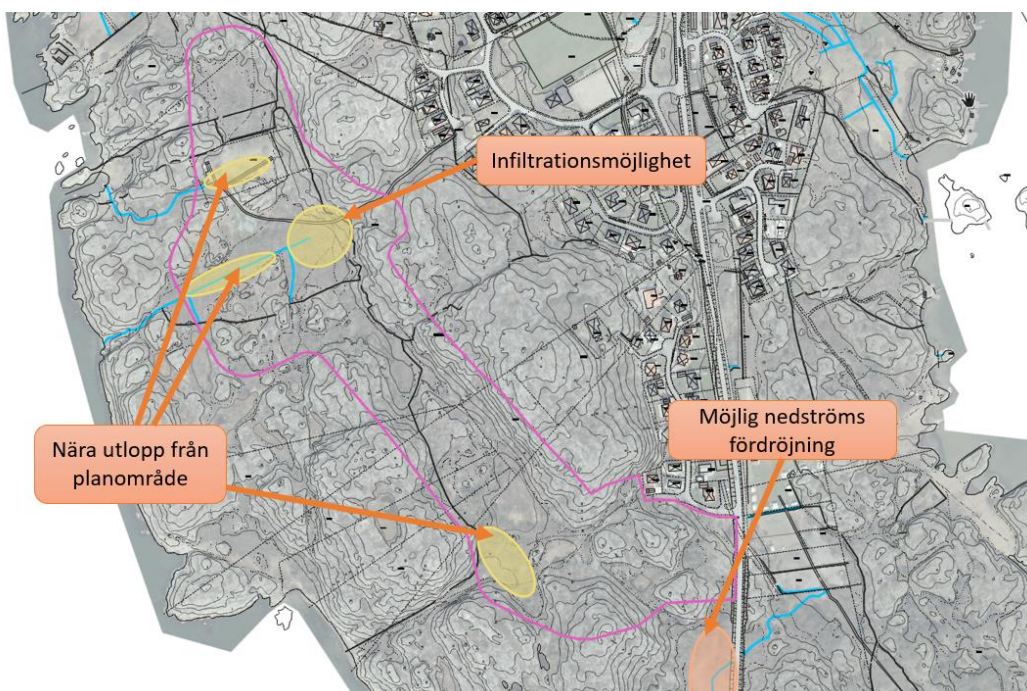
Lämpliga platser för samlad fördröjning för område B1 finns illustrerade i Figur 19. Två föreslagna områden ligger i närhet till utloppen från delavrinningsområde B1-A och B1-B utlopp från planområdet, där det finns goda möjligheter att fördröja och rena större volymer av dagvattnet som avleds från planområdet. Vid dessa två punkter finns även förekomster av sand vilket kan möjliggöra infiltration. Ett tredje område för samlad fördröjning har identifierats i mitten av planområdet där det finns möjligheter till infiltration.



Figur 19 Föreslagna områden för samlad fördröjning för planområde B1

4.3.3.2 B3

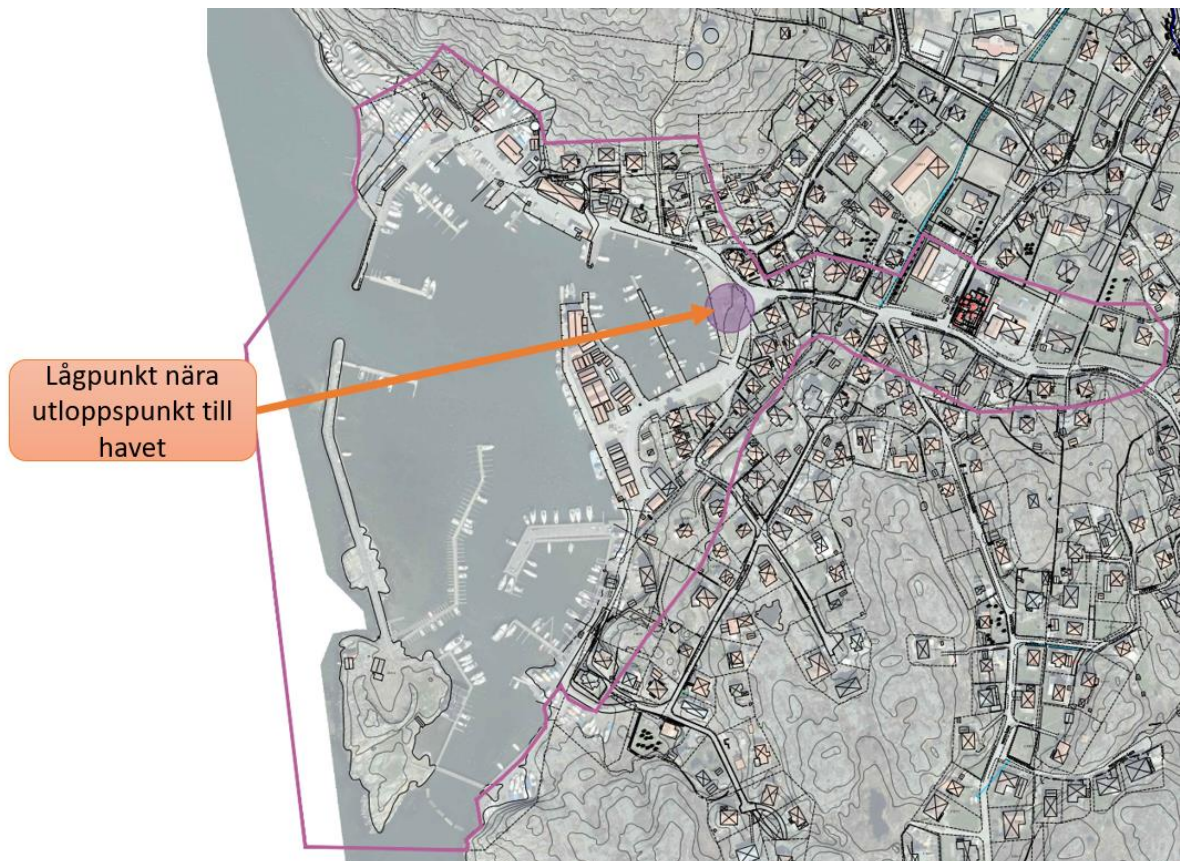
Lämpliga platser för samlad fördröjning för område B3 finns illustrerade i Figur 20. Tre områden ligger i närhet till delavrinningsområdenas respektive utlopp från planområdet, vilket gör det till strategiska platser med möjlighet att rena större delar av vattenflöden innan utsläpp till recipient. Ett fjärde område har även identifierats något längre in i området där det kan finnas möjlighet till infiltration till undergrunden bestående av sand.



Figur 20 Föreslagna områden för samlad fördröjning för planområde B3.

4.3.3.3 H1

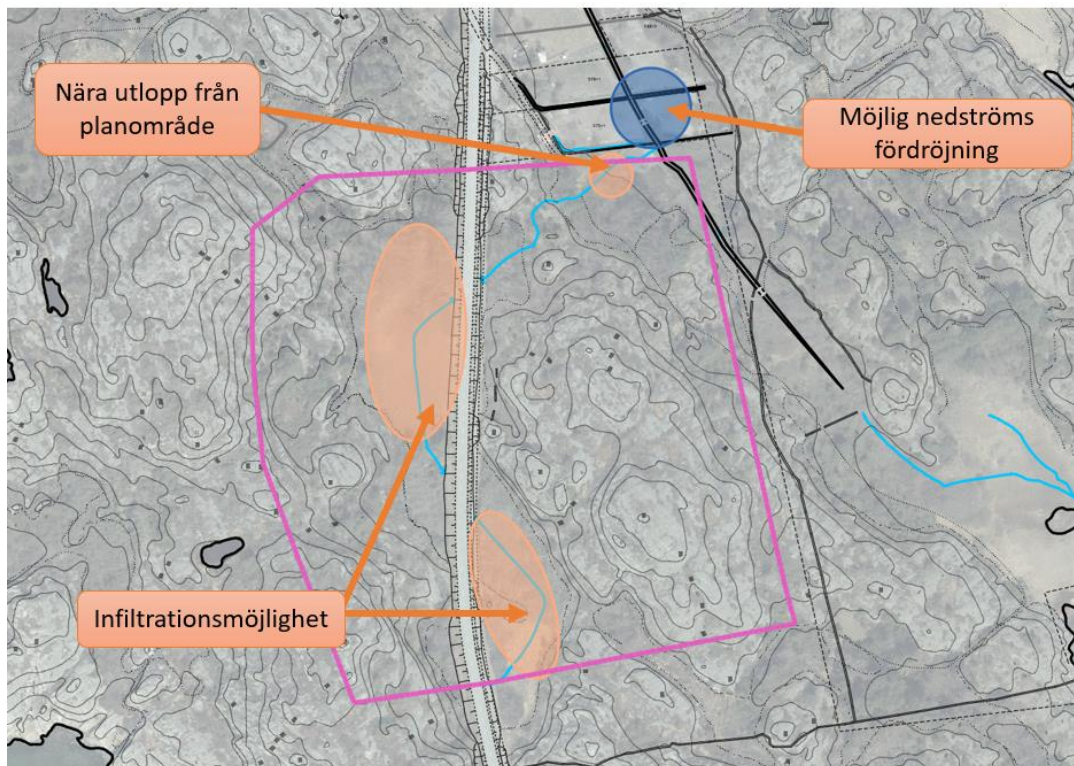
Inom utvecklingsområde H1 är stor del av ytan redan exploaterad, samt att större delen av området avleds diffust över kajkanten, vilket gör det svårt för större samlade fördröjningspunkter. En punkt har dock identifierats som lämplig, se Figur 21. Området är idag en grönyta med en minigolfbana, vilket skulle kunna kombineras med någon form av dagvattenanläggning. Platsen är också strategisk då ett av åtgärdsförslagen från skyfallsutredningen innebär att den ytliga avrinningen från Mossvägen (avrinningsområde H1-B i Figur 8) avleds mot hamnen istället för ner mot Björkö centrum. Detta innebär att ett större avrinningsområde avleds till havet i denna punkt än idag.



Figur 21 Lämpligt område för samlad fördröjning för område H1.

4.3.3.4 C1

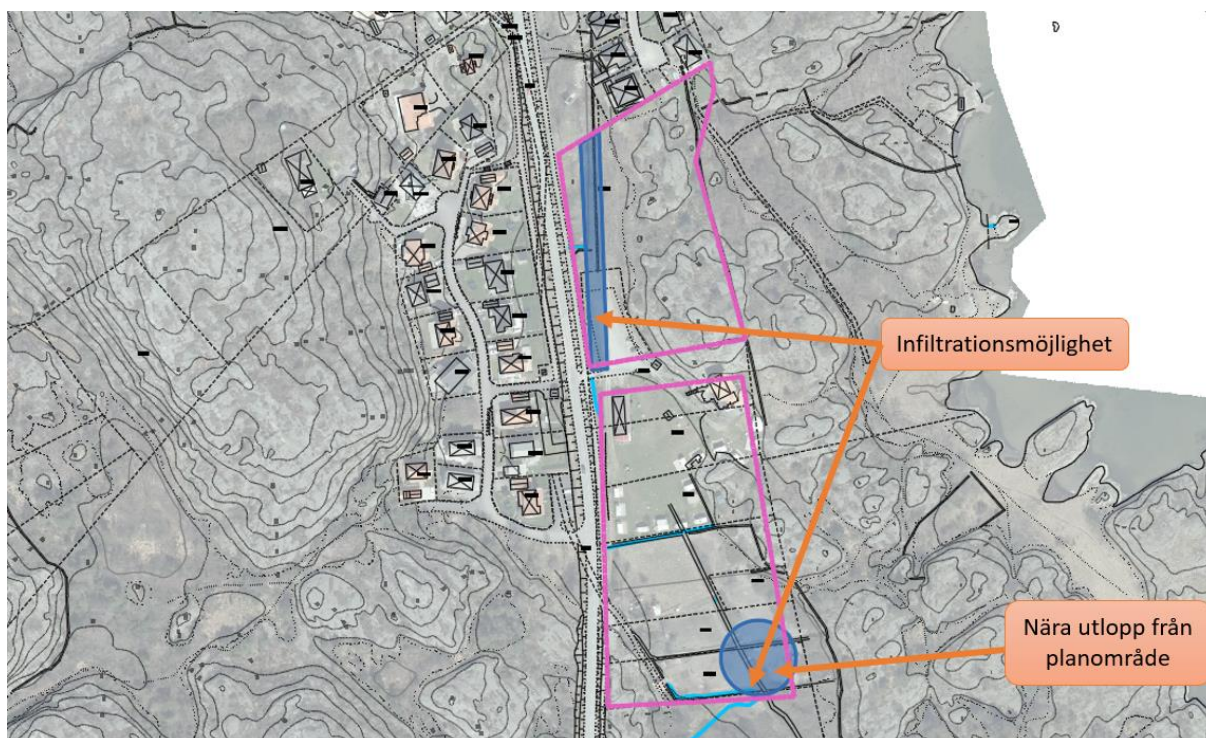
Lämpliga platser för samlad fördröjning för område C1 finns illustrerade i Figur 22. Två områden ligger i närhet till Skarviksvägen i de låglänta områdena där det förekommer möjlighet till infiltration i samband med förekomsten av sand och kärrtorv. Fördröjning sker lämpligen även vid de större delavrinningsområdenas utlopp från planområdet.



Figur 22 Lämpliga områden för samlad fördröjning för område C1.

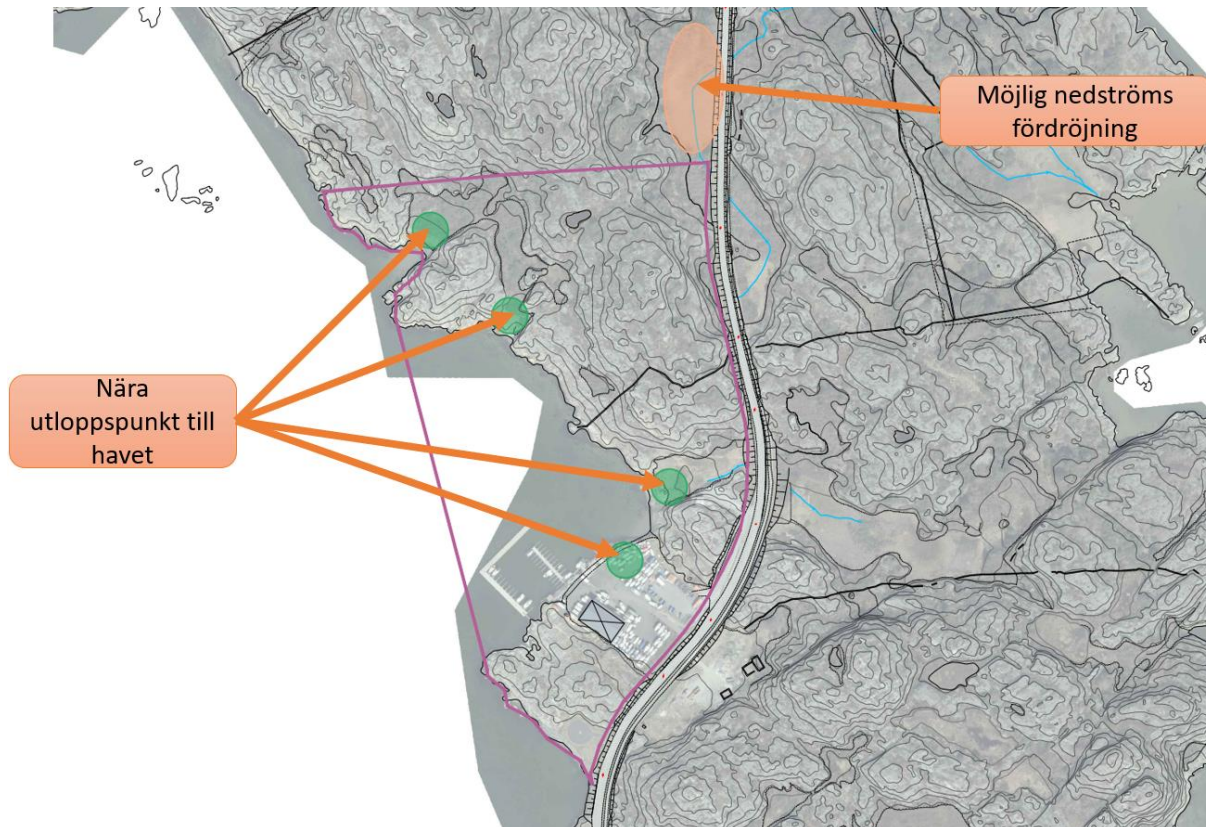
4.3.3.5 U2 och B2

Lämpliga platser för samlad fördröjning för område U2 och B2 finns illustrerat i Figur 23. För B2 kan lämpligen fördröjnings anläggas längs Skarviksvägen med viss möjlighet till infiltration till den underliggande sanden. För U2 förläggs fördröjning med strategiskt vid planområdets södra del vid avrinningsområdets utlopp, där infiltrationsmöjligheter finns.



Figur 23 Lämpliga platser för samlad fördröjning planområdet U2 och B2.

Lämpligaste områden inom U3 finns illustrerade i Figur 24. Planområdet består främst av urberg som diffust avleder vattnet till havet, inga större områden med infiltrationsmöjligheter finns inom planområdet. Samlad dagvattenhantering föreslås därmed anläggas i låga punkter nära havskanten dit större områden kan avledas.



Figur 24 Lämpliga platser för samlad fördröjning planområde U3

4.4 Rening och påverkan på MKN

En av målsättningen för FÖP Björkö är att föreslagen utveckling ej ska innebära negativ påverkan på MKN. Med den föreslagna åtgärdsnivån för dagvattenhantering presenterad i kapitel 3.1 där flödet från planområdet fördröjs till naturmarksavrinning (till en nivå motsvarande minst 20 mm regn/m² hårdgjord yta) samt att 5% av planområdenas yta avsätts för reningsåtgärder, bör det finnas god möjlighet i kommande skeden att säkerställa så att den ekologiska och kemiska ytvattenstatusen inte försämras på ett otillåtet samt att möjligheterna att uppnå God status inte äventyras av bebyggelsen.

I kommande skeden, när framtida bebyggelser är mer klarlagda, bör föroreningsberäkningar genomföras för att säkerställa att de valda dagvattenåtgärderna har en tillräckligt bra föroreningsreduktion för att säkerställa att statusen i recipienten ej försämras. Beräkningen bör utföras mot vissa valda målvärden för olika föroreningar. Då Öckerö kommun ej har någon dagvattenpolicy med framtagna riktvärden har en sammanställning av målvärden för omkringliggande kommuner gjorts, redovisad i Bilaga 1. Här jämförs dessa mot schablonvärden för flerfamiljsområde, centrumområde och småhamnsområde för att visa troligt överskridande som sker utan reningsåtgärder.

Föroreningsberäkningar bör även jämföras mot befintliga markanvändning, utifrån icke försämringsprincipen. I Bilaga 2 redovisas schablonvärden för bergyta, som stor del av utvecklingsområdena består av. Även här görs en jämförelse med schablonvärden för flerfamiljsområde, centrumområde och småhamnsområde för att visa troligt överskridande utan reningsåtgärder. Då Tributyltenn föreningar (TBT) lyfts fram som *Uppnår ej god* i bedömningen av den kemiska ytvattenstatusen är det viktigt att det i kommande skeden säkerställs så att föroreningen av detta ämne ej ökar vid framtida bebyggelse.

4.4.1 Åtgärdsförslag för förbättring av dagens situation, H1 och U3

För att eventuellt kunna förbättra föroreningssituationen inom utvecklingsområden H1 och U3 från dagens situation, bör åtgärder kopplat till hamnarna ses över. En studie som tidigare gjorts på småbåtshamnar i Västra Götaland (Länstyrelsen Västra Götalands län, 2011) indikerar att trots förbud av användning av TBT i bottenfärg sen flera år är vattnet i dagvattenbrunnar vid hamnar ofta kraftigt förorenat. Speciellt i icke hårdgjorda områden är förekomsten av föroreningar extra hög, och tillförsel sker troligen kontinuerligt till den marina miljön.

Möjliga åtgärder finns framtagna för att minska utsläppen från dessa markområden. Uppställningsplatser som ej är hårdgjorda bör saneras och hårdgöras. Utöver detta föreslår Länsstyrelsen följande:

- Frekvent sopning av uppställningsområdet
- Efterbehandling av dagvattnet – uppsamling, avslamning och filtrering
- Årlig slamsugning i dagvattenbrunnar
- Rening av dagvatten (om extrema halter kvarstår)

Det finns fortfarande bottenfärger till båt, biocidfärger, som är skadliga för vattenlevande organismer (Hav och vattenmyndigheten, 2015). För att minska spridningen av dessa ämnen finns förslag på åtgärder som kan implementeras i hamnar. Alla hamnar bör erbjuda någon typ av bottentvätt.

- Borsttvätt – rengör mekaniskt påväxten på båtbottnen och minskar behovet av biocidfärg
 - Bör endast tillåtas för båtar som av kommunen bedömts som giftfria
- Spolplatta på land – avskiljer föroreningar från vattnet innan det når tillbaka till hamnen

5. Fortsatt arbete

- I senare skeden behöver geotekniska utredningar göras för att säkerställa infiltrationskapaciteten i de områden där det finns förekomster av andra markförhållanden än berg.
- Säkerställa föroreningsreduktion när val och utformning av dagvattenanläggningarna är närmare bestämt.

Referenser

Göteborg Stad (2021). *Reningskrav för dagvatten*. 2021-03-11

Havs och vattenmyndigheten (2015). Båtbottentvättning av fritidsbåtar. Diarienummer: 701-11

Kungälv kommun (2017). *Dagvattenplan, Del 2 Dagvattenhandbok*. Diarienummer KS 2013/1902-48.

Länstyrelsen i Västra Götaland (2011). *TBT, koppar, zink och irgarol i dagvatten, slam och mark i småbåtshamnar*. Diarienummer: 2012:16

Mölnåls stad (2018). *Riktlinjer för rening av dagvatten*. Dnr TEN 545/18

Svenskt Vatten (2019). *P110 Avledning av dag-, drän-, och spillvatten*. Svenskt vatten

Öckerö Kommun, 2018. *Översiktsplan Öckerö*. Diarienummer: 0353/13. Antagen 2018-06-14

Öckerö kommun, 2022. *Dagvattenstrategi*. Antagen 2022-11-24

Bilagor

Bilaga 1 – Jämförelse målvärden andra kommuner mot schablonvärden för markanvändning

Bilaga 2 - Jämförelse schablonvärden berg mot schablonvärden för markanvändning

Bilaga 1

Jämförelser mellan schablonvärden för olika markanvändningsområden och målvärden för Mölndals Stad, Kungälv kommun och Göteborg stad för mycket känsliga recipienter. Gula celler där schablonvärdena överstiger minst ett av målvärdena.

Ämne	Målvärden Mölndal (µg/l)	Kungälv kommun målvärde (µg/l)	Göteborg stad riktlinjer mycket känsligt recipient (µg/l)	Schablonvärden Småbåtshamn StormTac (µg/l)	Schablonvärden Flerfamiljshusområde StormTac (µg/l)	Schablonvärden Centrum (µg/l)
Arsenik (As)	15	15	16		3	2,4
Krom (Cr)	15	15	7	2,6	12	5
Kadmium (Cd)	0,4	0,4	0,9	0,062	0,7	1
Bly (Pb)	14	14	28	1,9	15	20
Koppar (Cu)	10	15	10	20	30	22
Zink (Zn)	30	60	30	16	100	140
Nickel (Ni)	40	20	68	2,9	9	8,5
Kvicksilver (Hg)	0,05	0,05	0,07	0,0071	0,025	0,07
PCB	0,014	0,014		0,083	0,083	0,083
TBT	0,001	0,001		0,13	0,002	0,064
Oljeindex	1000	1000		760	700	1500
Bens(a)pyren	0,05			0,02	0,05	0,1
MTBE	500					
Bensen	10	10		0,09	0,09	0,09
Totalfosfor	50	150	50	100	230	280
Totalkväve	1250		1250	535	1600	1850
TOC	12000	20000		20000	20000	24000
Susp	25000	40000	25000	43500	70000	100000

Bilaga 2

Jämförelser mellan schablonvärden för olika markanvändningsområden och schablonvärden för bergsyta (befintlig användning för flera av områdena). Gula celler där markanvändning överskrider den för bergsyta.

	Schablonvärden Småbåtshamn (µg/l)	Schablonvärden Flerfamiljshusområde (µg/l)	Schablonvärden centrum (µg/l)	Schablonvärden Bergsyta (µg/l)
Arsenik (As)	0,36	3	2,4	3,5
Krom (Cr)	2,6	12	5	2,1
Kadmium (Cd)	0,062	0,7	1	0,2
Bly (Pb)	1,9	15	20	4,4
Koppar (Cu)	20	30	22	12
Zink (Zn)	16	100	140	24
Nickel (Ni)	2,9	9	8,5	1,4
Kvicksilver (Hg)	0,0071	0,025	0,07	0,025
PCB	0,083	0,083	0,083	0,081
TBT	0,13	0,002	0,064	0,002
Oljeindex	760	700	1500	243
Bens(a)pyren	0,02	0,05	0,1	0,005
MTBE				
Bensen	0,09	0,09	0,09	0,09
Totalfosfor	100	230	280	62
Totalkväve	535	1600	1850	1375
TOC	20000	20000	24000	15500
Susp	43500	70000	100000	21350