



Dagvattenutredning
Detaljplan
Tempelriddarorden 1 m fl,
Bredäng

Beställare: Stena Bygg AB

Uppdragsnr: 7729
Daterad: 2024-11-21

Reviderad:

Handläggare: Agnes Röllgårdh, Sixten
Pettersson

Granskare: Maria Näslund

Dagvattenutredning Detaljplan
Tempelriddarorden 1 m fl, Bredäng

Dagvattenutredning

Detaljplan Tempelriddarorden 1 m fl, Bredäng

Konsult

Iterio
Ringvägen 100, hus C 13tr
118 60 Stockholm
08 410 363 00
www.iterio.se
info@iterio.se

The logo for Iterio, consisting of the word "iterio" in a bold, lowercase, sans-serif font, enclosed within a thin black rectangular border.

Kontaktpersoner

Iterio AB

Maria Näslund, maria.naslund@iterio.se, 070-262 37 90

Stena Bygg AB

Sofie Hammer, sofie.hammer@stena.com, 070-619 40 12



Sammanfattning

På uppdrag av Stena Bygg AB har Iterio tagit fram en dagvattenutredning som ska ingå som underlag till samråd för detaljplanen Tempelriddarorden 1 m.fl. vid Bredängs allé. Detaljplanen är uppdelad i fyra olika områden som Stena Bygg AB planerar att exploatera med bostäder. Dagvattenutredningens syfte är att undersöka hur planerade förändringar påverkar dagvattenflöden och föroreningsinnehåll i dagvattnet, samt att föreslå lämpliga lösningar för att uppnå en god dagvattenhantering. Syftet är även att undersöka eventuella risker vid skyfall och hantering av dessa.

Områdena som ska exploateras ligger centralt i Bredäng strax söder om Bredäng tunnelbanestation. Recipient för området är Mälaren-Fiskarfjärden som omfattas av miljö kvalitetsnormerna god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus.

Befintliga allmänna dagvattenledningar finns kring området. Stockholm vatten och avfall har identifierat en risk för kapacitetsbrist i ledningsnätet och anser att vidare utredning krävs innan anslutning av planerad bebyggelse.

Markanvändningen utgörs idag av parkeringsytor, gräsytor och gång- och cykelvägar. På grund av parkeringsytor och övriga asfalterade ytor finns idag ett visst föroreningsinnehåll i vattnet. Idag uppstår, totalt från de fyra områdena, ett dagvattenflöde på 104 l/s vid ett 10-årsregn utan klimatafaktor och ökar i planerad situation till 147 l/s.

Utredningen föreslår att växtbäddar anläggs för omhändertagande av takdagvatten samt dagvatten från parkeringsytorna. Gårdsytorna föreslås avvattnas till grönytor och planteringar som fördröjer dagvattnet och renar genom infiltration. Två ytor inom område 1 kan på grund av höjdsättning inte avdelas till tilltänkta dagvattenlösningar. Den ena ytan föreslås därför anläggas med genomsläpplig beläggning som kan fånga upp och rena dagvatten från ytan. På den andra ytan planeras ett träd placeras vilket utredningen föreslår planteras i en skelettjord som fångar upp dagvatten från ytan. Träd kommer enligt nuvarande utformning även att planteras i områdena mellan hus 2 och 3 respektive mellan hus 3 och 4. Dessa träd kan med fördel också anläggas med skelettjord för att omhänderta en del av dagvattnet från gårdsytan i område 1 som ska underbyggas med garage.

Inget av husen inom detaljplanen kommer med nuvarande utformning att skära av ett skyfallsflöde. Det finns idag en flödesväg som går mellan två hus och utredningen föreslår att gårdsytan anpassas för att motstå erosion och klara tillfällig översvämning. Ett av husen är placerat i en mindre lågpunkt som fördröjer ca 20 m³ vatten vid kraftiga regn i dagens situation. Utredningen föreslår att parkeringsytan framför huset anpassas för att även i framtiden kunna fungera som fördröjningsyta. Ett annat av husen ska enligt plan placeras intill en fördröjningsyta och utredningen föreslår att en översvämningssyta anläggs på gårdsytan vid huset som fördröjer samma volym vatten som idag och samtidigt skyddar huset från att ta skada.

Med föreslagen dagvattenhantering omhändertas allt dagvatten inom planområdet och fördröjs och renas i åtgärder som är anpassade till planerad exploatering. Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten uppfylls och möjligheterna för recipienten att nå miljö kvalitetsnormerna äventyras inte.

Innehåll

Sammanfattning.....	3
Innehåll	4
1 Inledning	6
2 Underlag och tidigare utredningar	6
3 Riktlinjer för dagvattenhantering	6
Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering	7
4 Områdesbeskrivning	7
4.1 Recipienter	8
4.1.1 Recipient och statusklassning	8
4.1.2 Vattenskyddsområde	9
4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar	9
4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)	9
4.2 Markförutsättningar	9
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	9
4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar	10
4.3 Befintlig och planerad markanvändning	11
5 Avrinningsområden och avvattningsvägar	12
5.1 Ytliga avrinningsområden	12
5.1.1 Område 1 & 2	12
5.1.2 Område 3	13
5.1.3 Område 4	13
5.2 Tekniska avrinningsområden	14
5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet	15
6 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	17
6.1 Flöden	17
6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå	19
6.3 Övrigt fördröjningsbehov	19
7 Föroreningar	20
8 Översvämningsrisker	22
8.1 Ledningsnät	22
8.2 Närliggande ytvatten	22
8.3 Instängda områden och Skyfall	22
8.3.1 Område 1 & 2	22
8.3.2 Område 3	23
8.3.3 Område 4	24
STEG 2 Förslag på dagvattenhantering	25
9 Förslag på dagvattenhantering	25

9.1	Infiltration på grönyta	25
9.2	Växtbäddar.....	25
9.3	Område 1	26
9.4	Område 2	27
9.5	Område 3	28
9.6	Område 4	29
10	Hantering av skyfall	30
STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering		32
11	Helhetsbild av dagvattenhanteringen	32
12	Sammanfattning av dagvattenhanteringen	34
13	Referenser	35
14	Bilagor	36
14.1	Bilaga 1 Föroreningsmängder och föroreningshalter per område	36
14.2	Bilaga 2 StormTac indata föroreningshalter	40

1 Inledning

Iterio har på uppdrag av Stena Bygg AB tagit fram en dagvattenutredning som underlag till pågående detaljplanearbete för Tempelriddarorden 1 m.fl. vid Bredängs allé. Dagvattenutredningen ska ingå som underlag till samråd för detaljplanen. Detaljplanen är uppdelad i fyra olika områden som Stena Bygg AB planerar att exploatera.

Syftet med dagvattenutredningen är att undersöka hur planerade förändringar av markanvändningen påverkar dagvattenflöden och föroreningsinnehåll i dagvattnet, samt att föreslå lämpliga lösningar för att uppnå en god dagvattenhantering. Vidare har dagvattenutredningen som syfte att undersöka hur nuvarande och framtida markanvändning påverkar skyfallssituationen samt att undersöka hur planerad exploatering kan utformas för att på ett lämpligt sätt hantera ett skyfall. Dagvattenutredningen har tagits fram enligt Stockholms stads riktlinjer för dagvatten och Stockholms stads checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan.

2 Underlag och tidigare utredningar

- Planområdesgräns, 2024-09-11
- Strukturplan, 2024-09-11
- Dagvattenstrategi, Stockholms stad, 2015
- Ledningsunderlag, 2024-06-26
- Checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan, Stockholms stad, 2019
- Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse, Stockholms stad, 2016

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

I Stockholms stads Dagvattenstrategi som antogs av kommunfullmäktige 2015 används begreppet *hållbar dagvattenhantering* för att beskriva en hantering som tillgodoser dagens behov av omhändertagande av dagvatten samt möter framtida utmaningar. I dagvattenstrategin presenteras fyra mål för en hållbar dagvattenhantering (Stockholms stad, Dagvattenstrategi - Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering, 2015):

1. Dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i stadens samtliga vattenområden.
2. Dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden med ökad årsnederbörd, intensivare nederbördstillfällena och höjda vattennivåer i sjöar, kustvatten och vattendrag.
3. Dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön.
4. För att nå målsättningen om en hållbar dagvattenhantering behöver frågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering. En viktig förutsättning är samsyn, samordning och en genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltningar och bolag.

Vid all ny- och större ombyggnation ska en åtgärdsnivå tillämpas för dagvattenhanteringen. Kraven i åtgärdsnivån innebär att dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem som dimensioneras för 20 mm nederbörd och har en mer långtgående rening än sedimentation (Stockholms stad, Dagvattenwebben, 2024).

För att ge ett konkret stöd i arbetet med att skapa en hållbar hantering av dagvatten från kvartersmark har Stockholms stad i samarbete med Stockholm Vatten och Avfall tagit fram riktlinjer för dagvattenhantering i tät stadsbebyggelse. Riktlinjerna inkluderar principer för dimensioner och utformning av dagvattenlösningar (Stockholms stad, Dagvattenhantering Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse, 2016). I dagvattenutredningen har hänsyn tagits till dagvattenstrategin, åtgärdsnivån samt riktlinjerna för kvartersmark.

Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4 Områdesbeskrivning

Dagvattenutredningen tas fram som underlag till detaljplan i stadsdelen Bredäng i sydvästra Stockholm, se Figur 1. Detaljplaneområdet är totalt 1,23 ha stort och är uppdelat i fyra olika områden, som ligger centralt i Bredäng strax söder om Bredängs tunnelbanestation, se Figur 2. Inom de markerade områdena planerar Stena Bygg att komplettera med ny bostadsbebyggelse. De planerade kvarteren omgärdas av Bredängs allé, Tempelriddarvägen, Vita Liljans Väg och Frimurarvägen. Områdena benämns i planunderlaget och denna utredning som område 1–4.



Figur 1. Översiktsbild med planområdets läge i rött.



Figur 2. Planområdet uppdelat på område 1–4.

4.1 Recipienter

4.1.1 Recipient och statusklassning

Yvattenrecipienten för detaljplaneområdet (både det tekniska och naturliga avrinningsområdet) är vattenförekomsten Mälaren- Fiskarfjärden som omfattas av miljö kvalitetsnormerna god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus, se Tabell 1. Recipienten ligger drygt en kilometer norr om området, se Figur 3. Idag har recipienten måttlig ekologisk status och den uppnår ej god kemisk status. Utslagsgivande för den ekologiska statusen är att kvalitetsfaktorn särskild förorenade ämnen är måttlig på grund av för höga halter av koppar och icke-dioxinlika PCB:er. De prioriterade ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är kvicksilver (Hg), polybromerade difenyletrar (PBDE), PFOS, bly och blyföreningar, antracen och tributyltenn.

PBDE och Hg överskrider i samtliga svenska vatten till följd av atmosfärisk deposition och det anses tekniskt omöjligt att åtgärda dessa överskridanden. Även bortsett från de överallt överskridande ämnena har recipienten *uppnår ej god* kemisk status på grund av att de prioriterade ämnena PFOS, bly och blyföreningar, antracen och tributyltenn inte uppnår god status.



Figur 3. Vattenförekomsten Mälaren-Fiskarfjärden, planområdet markerat i rött.

Tabell 1. Statusklassning och miljö kvalitetsnorm för recipienten Mälaren- Fiskarfjärden

Kvalitetskrav	Aktuell status	Kvalitetsfaktorer och status		
God ekologisk status 2027	Måttlig ekologisk status	Biologiska	Växtplankton	God
			Makrofyter	Måttlig
			Fisk	Ej klassad
		Fysikaliska- Kemiska	Näringsämnen	God
			Ljusförhållanden	Hög
			Syrgasförhållanden	Ej klassad
			Försurning	Hög
			Särskilda förorenade ämnen	Måttlig
			Hydromorfologiska	Konnektivitet
		Hydrologisk regim		God
		Morfologiskt tillstånd		God
		God kemisk status	Uppnår ej god kemisk status	Prioriterade ämnen
Bromerade difenyleter	Uppnår ej god			
Bly och blyföreningar	Uppnår ej god			
Kvicksilver	Uppnår ej god			
PFOS	Uppnår ej god			
Tributyltenn	Uppnår ej god			

4.1.2 Vattenskyddsområde

Från detaljplaneområdet sker avrinning till Östra Mälaren vilket innebär att området ligger inom den sekundära skydds zonen för Östra Mälarens vattenskyddsområde. Länsstyrelsen i Stockholms län har tagit fram skyddsföreskrifter för Östra Mälarens vattenskyddsområde som syftar till att bevara god kvalitet på råvatten för ytvattentäkterna inom Östra Mälaren. Skyddsföreskrifterna anger att dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor inte får släppas direkt till ytvatten utan föregående rening. Dräneringssystem ska ha möjlighet att fördröjas och samlas upp i händelse av t ex kemikalieolyckor (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2008).

4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Inga markavvattningsföretag finns i eller kring detaljplaneområdet (Länsstyrelserna, 2024).

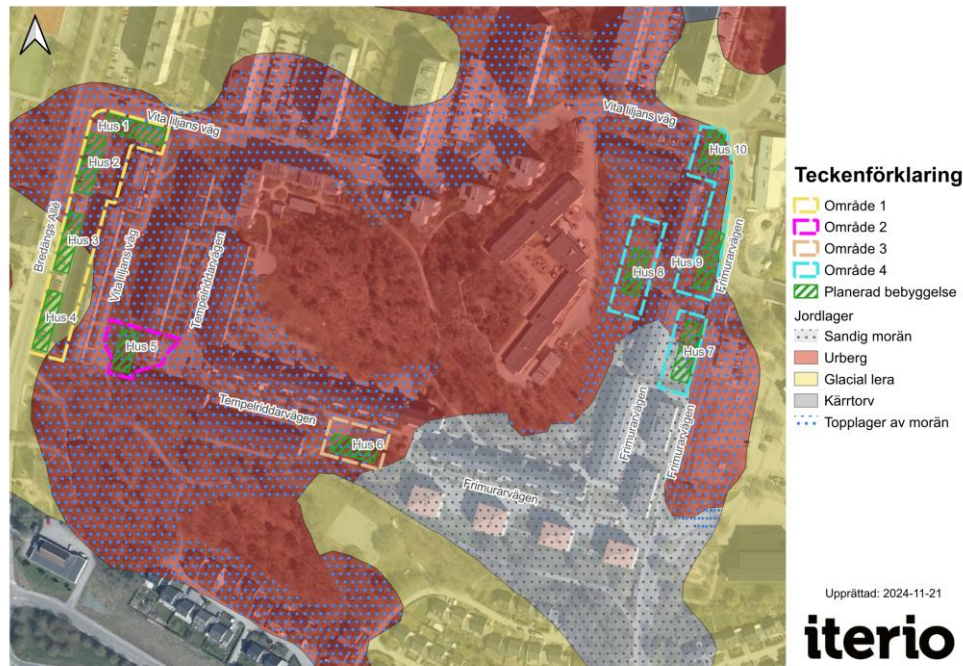
4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

När denna dagvattenutredning utförs har ännu inget Lokalt åtgärdsprogram för Mälaren-Fiskarfjärden tagits fram (Stockholms stad, Miljöbarometern, 2024).

4.2 Markförutsättningar

4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Område 1 planeras på mark där jordlagret delvis utgörs av glacial lera, delvis av urberg täckt av morän. Lerans mäktighet skattas till 3–5 m och jorddjupet där moränlagret breder ut sig bedöms uppgå till 0–1 m. Även i område 2 och 3 utgörs jordlagren av urberg. Jorddjupet bedöms vara 0–1 m även i område 2 men kunna öka lite i område 3 och ligga mellan 0–3 m. I direkt anslutning till område 3 finns ett område med sandig morän. Det sträcker sig även till södra delen av område 4 och djupet skattas till 0–3 m. Majoriteten av område 4 är planerat i område med urberg och ytlager av morän, och jorddjupet bedöms vara 0–1 m. Norra delen av område 4 gränsar till Frimurarvägen och vägen ligger på ett område med glacial lera. Även här skattas lerans mäktighet till 3–5 m. Markens genomsläpplighet bedöms vara medelhög i majoriteten av området. Där leran breder ut sig bedöms genomsläppligheten vara låg. Möjligheterna till infiltration bedöms vara begränsad i stora delar av planområdet men infiltration kan vara möjlig i områden med tjockare lager morän. Inga grundvattenmagasin finns i eller i närheten av detaljplaneområdet (SGU, 2024). Figur 4 visar en jordartskarta över detaljplaneområdet och Figur 5 visar en karta över markens genomsläpplighet.



Figur 4. Jordlager i och kring planområdet (SGU, 2024).



Figur 5. Genomsläpplighet i och kring planområdet (SGU, 2024).

4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Norr om område 1 och 2 ligger en kemtvätt som är klassad som ett potentiellt förorenat område av Länsstyrelsen (Länsstyrelserna, 2024). Risken bedöms vara låg för spridning av eventuella lösningsmedel mellan kemtvätten och planområdet då de separeras av urberg. Inom planområdet finns risk för PCB i yttlig jord, förhöjda halter PAH i asfalt samt spridning till underliggande fyllnadsmaterial. Det finns även risk för förhöjda halter petroleumämnen och metaller inom områden där äldre ledningar går. Sydöst om planområdet finns en skola där sanering krävdes på grund av oljeläckage i nedgrävda ledningar. I samband med saneringen påvisades förhöjda halter av PCB7 i jorden runt byggnaden. Troligen har en spridning skett till jorden i samband med sanering av PCB-fogar.

4.3 Befintlig och planerad markanvändning

Figur 6 och Figur 7 visar befintlig respektive planerad markanvändning. Kartering av befintlig markanvändning baseras på ortofoto samt platsbesök (2024-09-03). Befintlig markanvändning utgörs av parkeringsytor, gång- och cykelvägar samt grönområde. Inom område 4 finns en yta med berg i dagen. Ytan utgörs främst av brant berghäll, men innehåller även buskar och träd. Planerad markanvändning utgörs av takyta och gårdsyta och karteringen baseras på planerad utformning 2024-09-11. Område 1 och 4 planeras exploateras med fyra hus inom varje område, och område 2 och 3 planeras exploateras med ett hus var. Flera olika typer av markanvändning planeras inom gårdsytan, till exempel uteplatser, bouleplan och gångvägar. Då utformningen av gårdsytan inte är fastställd i detta skede har en samlad markanvändning använts gårdsytor. Område 1 planeras underbyggas med garage.



Figur 6. Befintlig markanvändning inom planområdet.

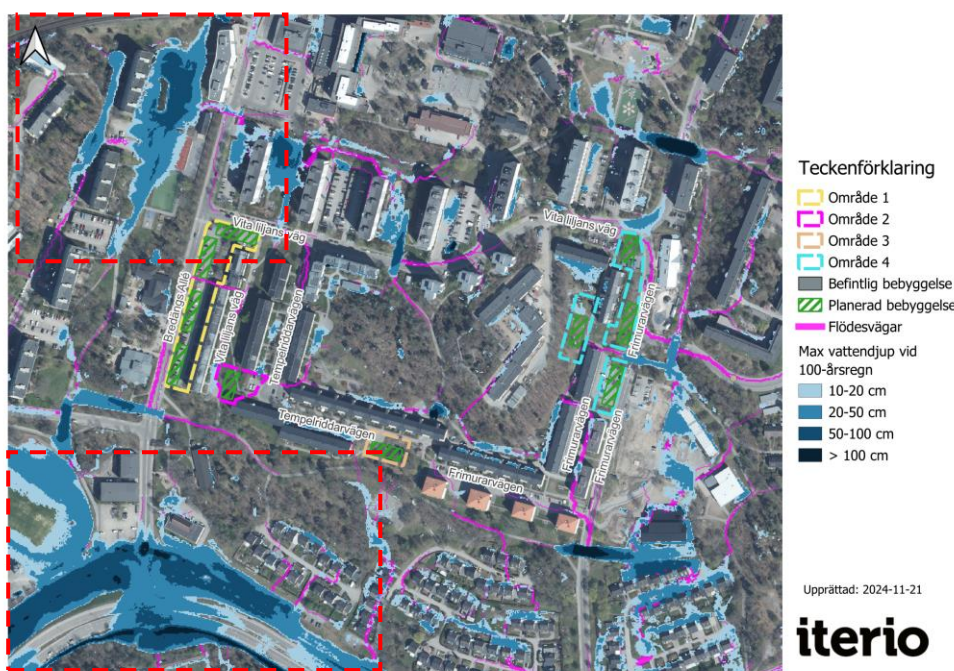


Figur 7. Planerad markanvändning inom planområdet.

5 Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 Ytliga avrinningsområden

Då planområdet är belägen på stadsdelens högsta punkt medför det att all avrinning i princip samlas i lågområden utanför planområdet. Figur 8 visar att vid ett 100-årsregn så finns omfattande översvämningssområden nordväst och sydväst om planområdet, där planområdets ytliga avrinning bidrar med dagvatten. Det nordvästra översvämningssområdet består av rekreationsytor som lekpark, fotbollsplan och basketplan. Det sydvästra översvämningssområde består av vägar, grönytor och parkeringsytor. Förutom de stora översvämningssområdena finns även flertalet platser i Figur 8 med vattendjup över 1 m, detta är i samtliga fall gång-/cykelunderfarter. Även ett antal mindre översvämningssplatser finns inom eller i närheten av planområdet.



Figur 8. Översiktsbild översvämningssområden vid 100-årsregn.

5.1.1 Område 1 & 2

I område 1 & 2 varierar höjderna mellan ca +37,5 m till +50 m, vilket kan ses i Figur 9. Figuren visar att för område 1 så går det större flödesvägar genom planområdet från området och fastigheter ovan. Flödesvägarna i område 1 rinner dels direkt via den norra infarten (mellan hus 2 och hus 3) till Bredängs Allé, dels söderut längs med parkeringen och sedan via den södra infarten till Bredäng Allé (över ytan där hus 4 enligt plan ska stå). Inom område 1 finns det inget som tyder på att det finns en risk för stående vatten i befintlig situation men det finns risker vid planerad bebyggelse då byggnaderna avbryter befintliga flödesvägar, se Figur 9.

För område 2 som syns i Figur 9 så uppstår samtligt dagvatten inom området och en majoritet flödar ned på Vita liljans väg och sedan vidare mot område 1. Parkeringsytan inom område 2 avrinner ut mot Tempelriddarvägen. I befintlig situation finns det ett mindre lågområde med potential för stående vatten vid vändplan på Vita liljans väg, se markering i Figur 9.



Figur 9. Befintlig ytavrinning för område 1 & 2.

5.1.2 Område 3

I område 3 varierar höjderna mellan ca +45 m till +52,5 m, se Figur 10. Dagvatten flödar till område 3 från gång- och cykelvägar norr om området. Dagvatten som inte infiltrerar i naturmarken inom område 3 flödar vidare i södergående riktning.

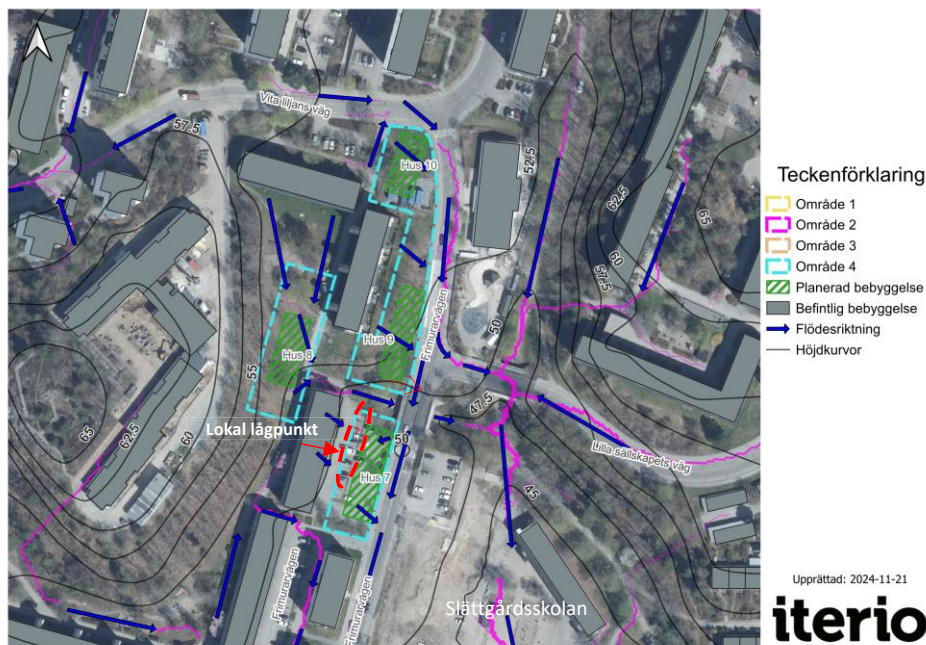


Figur 10. Befintlig ytavrinning för område 3.

5.1.3 Område 4

I område 4 varierar höjderna mellan ca +47,5 m till +57,5 m, se Figur 11. I befintlig situation för hus 7 sker ingen tillrinning till området; allt ytligt rinnande dagvatten uppstår inom området. Dagvattnet samlas i en svacka mitt på parkeringen (se markering i Figur 11) och vid tillräckligt stora flödesvolym rinner vattnet vidare ut på Frimurarvägen och fortsätter sedan söderut. För hus 8 finns ytliga flödesvägar norr och väster om området som passerar

genom den planerade bebyggelsen vilket kan ge upphov till stående vatten inom området. Ytavrinningen från hus 8 fortsätter sedan vidare via gång- och cykelbanan under Frimurarvägen mot Slättgårdsskolan. Hus 9 och 10 har inga rinnstråk genom området. Den ytavrinning som uppstår inom området rinner ut mot Frimurarvägen.



Figur 11. Befintlig ytavrinning för område 4.

5.2 Tekniska avrinningsområden

Detaljplaneområdet tillhör det tekniska avrinningsområdet för recipienten Klubbenområdet som tillhör vattenförekomsten Mälaren-Fiskarfjärden. Avrinningsområdets utbredning visas i Figur 12. Allmänna dagvattenledningar går nära alla områden förutom område 1, se Figur 13. Baserat på observationer från platsbesök (2024-09-03) och undersökning av ledningsunderlag bedöms grönområdena inom planområdet endast avrinna ytligt, medan parkeringsytorna avvattnas direkt till de allmänna dagvattenledningarna utan rening. Under platsbesöket observerades att de rännstensbrunnar som finns på parkeringen inom område 4 är igensatta av grus.

Befintliga allmänna ledningar saknas intill område 3. Vidare utredning krävs för att undersöka olika möjligheter för anslutning till det allmänna nätet. För övriga områden bedöms anslutning kunna göras till befintliga dagvattenledningar efter fördröjning enligt åtgärdsnivån under förutsättning att ledningarnas kapacitet säkerställs.

Förutom det allmänna ledningsnätet finns ett lokalt ledningsnät för befintlig bebyggelse. Inget underlag på det har erhållits och det ingår därmed inte i bedömningen.



Figur 12. Det tekniska avrinningsområdet för Klubbenområdet, planområdet markerat i rött.



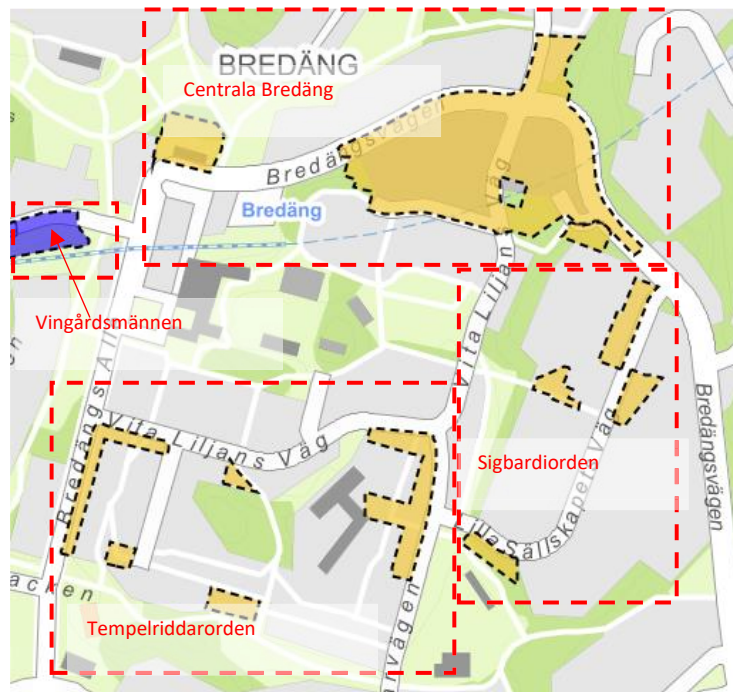
Figur 13. Befintliga allmänna dag- och spillvattenledningar kring planområdet.

5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet

Enligt Stockholms stads hemsida pågår ett flertal detaljplanarbeten i närområdet till Tempelriddarorden 1 m.fl., se Figur 14. Detaljplanerna ska möjliggöra:

- Centrala Bredäng (2016-14271): nytt centrumområde och bebyggelse, ca 800 st bostäder.
-
- Sigbardiorden 1 m.fl. (2021-14634): förtätning på befintlig markparkering invid SKBs befintliga hyresrätter, ca 130 st bostäder.
- Vingårdsmännen 1 m.fl. (2016-15395): förskola, ateljébyggnader och bebyggelse, ca 900 st bostäder.

Då planområdet ligger belägen på stadsdelens högsta punkt innebär det att det till planområdet inte kommer något tillrinnande vatten och det påverkas därför inte av den framtida bebyggelsen. Det finns även inget som tyder på att avrinning från planområdet kommer att påverka planerade detaljplaner.



Figur 14. Urklipp från Stockholms stadskarta över pågående detaljplaner och byggprojekt.

6 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Dagvattenflöden har beräknats för befintlig samt planerad situation för att undersöka hur flödena förändras inom planområdet i och med planerad exploatering. Beräkningarna har utförts med utgångspunkt i Svenskt vattens publikation P110 – Avledning av dag-, drän- och spillvatten (2016).

6.1 Flöden

Dimensionerande flöden beräknas med rationella metoden enligt

$$q_{dim} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot kf$$

Där

Q_{dim} = dimensionerande flöde (l/s)

A = avrinningsområdets area (ha)

φ = avrinningskoefficient

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet (l/s·ha)

t_r = regnets varaktighet (min)

kf = klimatfaktor

Begreppet återkomsttid visar på sannolikheten att en viss nederbördshändelse inträffar. Ju längre återkomsttid desto lägre sannolikhet att en händelse inträffar. Återkomsttiden bestäms utifrån en standardiserad analys av långa mätserier från nederbördsräknare. Enligt P110 ska dagvattensystemet dimensioneras utifrån olika regn beroende på vilken typ av bebyggelse som ansluter till systemet. Exploateringen enligt planförslaget bedöms utgöra tät bostadsbebyggelse och dagvattensystemet bör därmed dimensioneras för 5-årsregn (fylld ledning) och 20-årsregn (trycklinje i marknivå). En klimatfaktor har inkluderats i beräkningarna för dimensionerande flöde för att ta hänsyn till förväntade klimatförändringar. Utöver dimensionerande flöde beräknas flöden för 10-årsregn enligt Stockholms stads riktlinjer för dagvattenutredningar. Detta görs för att bedöma om befintligt nät har tillräcklig kapacitet för anslutning.

Tabell 2 visar intensiteten för olika regn med en varaktighet på 10 minuter. Varaktigheten har bestämts utifrån uppskattad längsta rinntid inom planområdet.

Tabell 2. Regnintensiteten för 5-, 10- och 20-årsregn.

Återkomsttid (år)	Intensitet (l/s·ha)	Intensitet med klimatfaktor 1,25 (l/s·ha)
5	181	227
10	228	285
20	287	358

Avrinningskoefficienterna har valts utifrån P110 och visas i Tabell 3. För gårdsyta har en sammanvägd avrinningskoefficient använts utifrån att markanvändningen bedöms utgöra en blandning av asfalts-, grus- och gräsytor. Tabell 4 visar total area, reducerad area och sammanvägd avrinningskoefficient för respektive område inom planområdet. Planområdets totala area är 1,23 ha. Den reducerade arean för befintlig situation är 0,45 ha och ökar i planerad situation till 0,64 ha.

Tabell 3. De markanvändningstyper från P110 med tillhörande avrinningskoefficienter, som använts i flödesberäkningarna för detaljplaneområdet.

Markanvändning	Markanvändning enligt P110	Avrinningskoefficient
Grönområde	Gräsyta	0,1
Grönområde med berg i dagen	Starkt lutande bergigt parkområde utan nämnvärd vegetation	0,4
Gång-cykelväg	Betong- och asfaltsyta	0,8
Parkering	Betong- och asfaltsyta	0,8
Tak	Tak utan ytmagasin	0,9
Gård	<i>Sammanvägd koefficient för markanvändningarna gräsyta, asfaltsyta och grusyta.</i>	0,3

Tabell 4. Total area, reducerad area och sammanvägd avrinningskoefficient för respektive område i befintlig och planerad situation.

		Total area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Befintlig situation	<i>Område 1</i>	0,51	0,59	0,26
	<i>Område 2</i>	0,13	0,28	0,026
	<i>Område 3</i>	0,11	0,24	0,025
	<i>Område 4</i>	0,49	0,27	0,13
	Totalt	1,23		0,45
Planerad situation	<i>Område 1</i>	0,51	0,51	0,26
	<i>Område 2</i>	0,13	0,57	0,073
	<i>Område 3</i>	0,11	0,50	0,054
	<i>Område 4</i>	0,49	0,53	0,26
	Totalt	1,23		0,64

Flöden för befintlig och planerad situation visas i Tabell 5. 10-årsflödet ökar med 41 % i planerad situation jämfört med befintlig. Med planerad exploatering ger ett 20-årsregn inom detaljplaneområdet upphov till ett flöde på 231 l/s. Flödena är beräknade utan fördröjningsåtgärder för dagvattnet.

Tabell 5. Flöden i l/s för befintlig respektive planerad situation.

		10-årsregn utan klimatfaktor	5-årsregn med klimatfaktor	20-årsregn med klimatfaktor
Befintlig situation	<i>Område 1</i>	60	59	94
	<i>Område 2</i>	8	8	13
	<i>Område 3</i>	6	6	9
	<i>Område 4</i>	30	30	48
	Totalt	104	103	163
Planerad situation	<i>Område 1</i>	59	59	93
	<i>Område 2</i>	17	17	26
	<i>Område 3</i>	12	12	19
	<i>Område 4</i>	59	58	92
	Totalt	147	146	231

6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå

Fördröjningsvolymerna har beräknats enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten, där 20 mm nederbörd från hårdgjord yta ska fördröjas i dagvattenanläggning med mer långtgående rening än sedimentering, innan anslutning till det allmänna dagvattennätet. Tabell 6 visar fördröjningsvolymerna som motsvarar 20 mm nederbörd på reducerad area inom respektive område.

Tabell 6. Fördröjningsvolymerna för de olika markanvändningarna inom respektive område.

Område	Markanvändning	Reducerad area (ha)	Fördröjningsvolym (m ³)
1	Gård	0,098	20
	Tak	0,16	32
2	Gård	0,019	3,9
	Tak	0,032	6,4
	Parkering	0,022	4,3
3	Gård	0,021	4,3
	Tak	0,032	6,5
4	Gård	0,091	18
	Tak	0,15	30
	Parkering	0,016	3,2

6.3 Övrigt fördröjningsbehov

Enligt nuvarande hydrauliska modeller över dagvattenledningssystem i området finns kapacitetsbrist i de allmänna dagvattenledningarna. Modellen är baserad på teoretiska underlag. Stockholm vatten och avfall (SVOA) har under sommaren 2024 genomfört flödesmätningar i närområdet för att kunna kalibrera modellerna och därmed få en bättre bild av nuläget. När denna utredning skrivs har resultat från flödesmätningen ännu inte inkommit, och det går inte att fastställa huruvida mätningarna berör det ledningssystem som planområdet avleds mot. Enligt SVOA kommer vidare utredning att krävas för att se över behov av åtgärder utöver åtgärdsnivån (SVOA K. R., 2024). Åtgärder för att säkra kapaciteten i det allmänna ledningsnätet ansvar SVOA för.

7 Föroreningar

Föroreningsberäkningar har utförts på befintlig och planerad markanvändning för att utreda hur föroreningsmängden förändras med planerad exploatering samt för att bedöma recipientpåverkan. Åtgärderna för dagvatten behöver anpassas så att detaljplanen inte äventyrar recipientens möjlighet att nå beslutade miljö kvalitetsnormer.

Beräkningarna har utförts med verktyget StormTac, version 24.3.1. I verktyget används schablonhalter för specifika typer av markanvändningar som tagits fram i olika studier med olika omfattning. Data avseende föroreningshalter i StormTacs databas sammanställs som årliga medelhalter erhållna från olika långa perioder (minst flera månader, men företrädesvis ett år eller mer) med flödesproportionell provtagning och efterföljande analys (StormTac, 2024). Årsmängder (kg/år) beräknas baserat på schablonhalterna, avrinningskoefficienter för de olika markanvändningarna, ytornas storlek samt årsnederbörden. Erhållna värden bör ej ses som exakta utan som en uppskattning av områdets föroreningssituation. Enligt Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar har beräkningarna utförts med en årsnederbörd på 600 mm. Schablonhalterna som används i denna utredning representerar markanvändningstyperna som listas i Tabell 7 tillsammans med de volymavrinningskoefficienter som använts som indata. För ”Gårdsyta inom kvarter” antar StormTac en volymavrinningskoefficienten på 0,45. Denna har sänkts till 0,3 på grund av att andel hårdgjord yta på gårdarna bedöms vara lägre än vad som är angivet för markanvändningstypen i StormTac.

Inga transporter av farligt gods planeras inom detaljplanen och katastrofskydd för dagvatten anses därför inte behövas.

Tabell 8 och Tabell 9 presenterar föroreningsmängder och föroreningshalter för befintlig och planerad situation. Kväve, kadmium, PAH 16 och tributyltenn ökar både i mängd och halt i planerad situation, övriga parametrar minskar antingen i halt, mängd eller båda delar. Minskningen kan bero på att parkeringsytorna minskar i planerad situation, eftersom detta är en markanvändningstyp med relativt högt föroreningsinnehåll. Föroreningssituationen uppdelat på respektive område redovisas i Bilaga 1.

Tabell 7. Valda markanvändningar för beräkningar i StormTac.

Markanvändning	Markanvändning i StormTac	Beskrivning	Volymavrinningskoefficienter
Grönområde	Gräsyta	Enbart gräsyta utan gångvägar m.m.	0,1
Grönområde med berg i dagen	Bergsyta	Naturmark med berg i dagen. Bergsytor i skogsmark och dylikt.	0,4
Gång-cykelväg	Gång & cykelväg	Asfalterad yta avsedd för gång- och cykeltrafik.	0,8
Parkering	Parkering	Separat parkeringsyta som ligger utanför bebyggelse.	0,8
Tak	Takyta	Takyta utan specificering av takmaterial.	0,9
Gård	Gårdsyta inom kvarter	Gräs-, asfalt- och grusytor inom ett bostadskvarter.	0,3

Tabell 8. Föroreningsmängder (kg/år) för befintlig situation och planerad situation utan dagvattenåtgärder. En minskning eller ökning av föroreningsmängden i den planerade situationen markeras med grönt respektive rött.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,59	0,48
Kväve (N)	kg/år	6,5	7,5
Bly (Pb)	kg/år	0,054	0,022
Koppar (Cu)	kg/år	0,11	0,086
Zink (Zn)	kg/år	0,36	0,27
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0014	0,0019
Krom (Cr)	kg/år	0,041	0,015
Nickel (Ni)	kg/år	0,018	0,016
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00023	0,000042
Suspenderad substans (SS)	kg/år	350	140
Olja	kg/år	2,7	0,73
PAH16	kg/år	0,00080	0,0019
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00015	0,000048
Antracen	kg/år	0,00013	0,000049
Tributyltenn	kg/år	0,0000081	0,0000085

Tabell 9. Föroreningshalter (µg/l) för befintlig situation och planerad situation utan dagvattenåtgärder. En minskning eller ökning av föroreningsmängden i den planerade situationen markeras med grönt respektive rött.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	130	100
Kväve (N)	µg/l	1400	1600
Bly (Pb)	µg/l	12	4,8
Koppar (Cu)	µg/l	25	19
Zink (Zn)	µg/l	80	58
Kadmium (Cd)	µg/l	0,31	0,43
Krom (Cr)	µg/l	8,9	3,2
Nickel (Ni)	µg/l	4,0	3,4
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,050	0,0093
Suspenderad substans (SS)	µg/l	77 000	32 000
Olja	µg/l	590	160
PAH16	µg/l	0,17	0,42
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,033	0,011
Antracen	µg/l	0,029	0,011
Tributyltenn	µg/l	0,0018	0,0019

8 Översvämningrisker

8.1 Ledningsnät

SVOA:s hydrauliska modell som bygger på teoretiskt underlag visar på risk för källaröversvämningar och marköversvämningar. Idag har dock inga källaröversvämningar registrerats i eller kring planområdet (SVOA K. R., 2024).

8.2 Närliggande ytvatten

Det finns inga ytvatten i eller kring planområdet som riskerar att orsaka översvämningar inom planområdet vid förhöjda vattenstånd.

8.3 Instängda områden och Skyfall

Vid extrema regn, exempelvis ett 100-årsregn, uppstår dagvattenflöden som planområdets dagvattenlösningar inte är dimensionerade för att hantera. Därmed är det viktigt att planera höjdsättningar inom planområdet för att avleda dagvatten via sekundära avrinningsvägar såsom gång- och cykelbanor, öppna ytor och vidare mot närliggande grönytor eller lokalgator.

För att med större noggrannhet utreda flödesvägar, översvämningrisker, översvämningnivåer och flödesmängder inom planområdet vid ett skyfall har en TUFLOW-simulering (2D hydraulisk) av ett 100-årsregn (CDS) med en klimatfaktor (1,25) genomförts i Scalgo Live. Modellen använder default inställningar på Manningstal och infiltration från Scalgo Live som är vetenskapligt framtagna. Avdrag för ledningsnätet motsvarande 36 mm/timme inkluderas i modellen för tak och övriga hårdgjorda ytor. Modellen är körd med ett klimatkompenserat 100-årsregn med 10 min maximal intensitet och totalt 6 timmars regn. I Figur 15 - Figur 17 presenteras både den maximala flödesmängden och det maximala vattendjupet som uppstår inom planområdet under ett 100-årsregn. Den maximala flödesmängden beskrivs av både hastigheten och mängden vatten som flödar genom en specifik arealenhet under skyfallsförloppet. Flödesmängden kan med fördel användas för att finna områden med potentiell hög erosion alternativt vattenvolymer som behöver tas i beaktning vid utformandet av planerad bebyggelse. Maximalt vattendjup beskriver det maximala vattendjupet som uppstår under skyfallsförloppet vilket ofta indikerar lågområden med stående vatten.

8.3.1 Område 1 & 2

Skyfallskarteringen för område 1 och 2 visas i Figur 15, där för område 1 syns att det finns en flödesväg som går från Vita liljans väg (mellan hus 2 och 3) till Bredängs Allé med flödesmängder upp emot 70–200 l/s/m. Detta bör tas i beaktning vid utformning av planerad bebyggelse i avseendet av erosionsskador samt risker för översvämningssproblematik ifall flödesvägen blir avskuren. För område 2 finns inga större flödesmängder som påverkar området, dock uppstår vattendjup på 10–25 cm på Vita liljans väg utanför område 2 vilket kan ge upphov till vissa framkomlighetssvårigheter vid skyfall. Normalt brukar räddningstjänsten acceptera att köra genom ett djup upp till 20 cm. Däremot är Timpelriddarvägen helt framkomlig.

Översvämningen som ses på Vita Liljans väg norr om området i Figur 15 är i gångtunneln och inte på gatan.



Figur 15. Maximalt vattendjup, utbredning och flödesmängd vid ett 100-årsregn för område 1 & 2 i befintlig situation.

8.3.2 Område 3

För område 3 finns det inget som antyder på att området är utsatt för några större risker av översvämning eller erosion vid skyfall, se Figur 16. När området exploateras byggs inte heller något befintligt översvämningsområde bort som i dagsläget fördröjer vatten.



Figur 16. Maximalt vattendjup, utbredning och flödesmängd vid ett 100-årsregn för område 3 i befintlig situation.

8.3.3 Område 4

Skyfallssimuleringen för område 4 (se Figur 17) visar en varierad påverkan vid skyfall beroende på fastighet. Hus 7 befinner sig i ett lokalt lågområde vilket ger upphov till 10–25 cm stående vatten vid den planerade bebyggelsen. För hus 8 finns det ett lokalt lågområde norr om den planerade bebyggelsen med 10–25 cm stående vatten samt flödesvägar genom planerad bebyggelse vid skyfall. Skyfallssimuleringen indikerar inga risker för varken större flöden eller stående vatten för hus 9 och 10. Dock finns det flödesmängder upp till 40–70 l/s/m på Frimurarvägen men det orsakar inga några direkta vattendjup (under 10 cm). På Vita liljans väg precis norr om hus 10 är gatan översvämmad med upp till ca 30 cm vatten, vilket kan ge upphov till framkomlighetssvårigheter norr ifrån för området vid skyfall. Däremot är Frimurarvägen framkomlig vid byggnaderna och i den direkta närheten av planområdet.



Figur 17. Maximalt vattendjup, utbredning och flödesmängd vid ett 100-årsregn för område 4 i befintlig situation. Vatten rinner i gångtunnel under Frimurarvägen mellan hus 7 och 9.

STEG 2 Förslag på dagvattenhantering

9 Förslag på dagvattenhantering

Följande avsnitt presenterar förslag för hur dagvatten kan fördröjas och renas inom detaljplanen, för att uppnå Stockholms stads åtgärdsnivå och medverka till att miljö kvalitetsnormer för recipient Mälaren-Fiskarfjärden kan nås. Generellt föreslår denna utredning att takdagvatten renas i växtbäddar som placeras intill fasad eller utanför uteplatser längs fasaden, samt att dagvatten från gårdsytorna omhändertas genom infiltration i grönyta. Dagvatten från parkeringsytorna föreslås omhändertas i växtbäddar som placeras i direkt anslutning till parkeringarna. För en del av gårdsytan där infiltrationsmöjligheterna är begränsad föreslås dagvatten avledas till skelettjord. Fördröjningsbehov har beräknats för respektive markanvändningstyp inom varje område, se avsnitt 4.3. För dagvattenåtgärderna har ett ytbehov beräknats utifrån val av åtgärd, markanvändningstyp samt SVOA:s dimensioneringstabell, dessa presenteras närmare i beskrivningen av dagvattenhantering för varje område. Dialog har förts med beställare och landskapsarkitekt angående åtgärdsförslagen för att de ska stämma överens med planerad utformning av hus, garage och gårdsyta.

Nedan görs inledningsvis en kortare beskrivning av respektive åtgärd därefter föreslås platsspecifika åtgärder per område.

9.1 Infiltration på grönyta

Grönytor kan ta emot vatten från hårdgjorda ytor och kan användas för att avleda, fördröja och rena dagvatten. Ytbehovet beror på möjligheterna att tillfälligt överdämma gräsytan samt markens infiltrationsförmåga. Utredningen föreslår att gräsytor anläggs lägre än omgivande hårdytor för att möjliggöra fördröjning. Rening av dagvattnet uppstår när vattnet infiltrerar genom marken och reningseffekten påverkas av jorddjup, infiltrationskapacitet och jordens förmåga att binda till sig föroreningar. Växtligheten renar genom att ta upp näringsämnen men är också viktig för att minska risk för erosion och upprätthålla markens infiltrationsförmåga. Partikelbundna föroreningar avskiljs till 60–95 %. Fördröjningsförmågan och reningseffekten minskar vid igensättning av markens porer. Igensättning kan motverkas med gräsväxt och reningseffekten ökar om ytan har ett genomsläppligt ytlager och tät gräsväxt (SVOA, 2024).

Rening kan ske även vintertid men reningseffekten och infiltrationsförmågan minskar vid isbildning eller om marken fryser. Drift inkluderar gräsklippning och renhållning, ytan bör hållas fri från skräp och löv. Om ytan blir igensatt så att infiltrationsförmågan blir låg kan den återställas genom att ytskiktet luckras upp eller byts ut (SVOA, 2024).

9.2 Växtbäddar

Växtbäddar är planteringsytor som renar dagvatten genom infiltration genom växtbäddens filtermaterial. Precis som för grönytor bidrar växtlighet till ökad reningseffekt och att infiltrationskapaciteten upprätthålls. Utredningen föreslår växtbäddar för rening av takdagvatten samt för rening av parkeringsytor. För omhändertagande av takdagvatten placeras växtbädden intill fasad eller utanför uteplatserna. De växtbäddar som placeras intill fasad kan ta emot dagvattnet direkt från stuprör. Där växtbäddarna placeras en bit utanför fasad krävs en lösning för att leda takdagvattnet från stuprör till växtbäddarna. Vattnet kan ledas via ränna eller ledning. Ränna är att föredra då ledningen kan öka risken för igensättning av filtermaterialet. Ett bräddavlopp bör anläggas i växtbädden för att vatten vid höga flöden inte ska brädda över växtbäddens kant och bli stående på uteplats eller intill fasad. Inom de delar av detaljplaneområdet där genomsläppligheten i marken bedöms vara medelhög kan växtbäddarna anläggas med öppen botten. Om markens genomsläpplighet bedöms vara låg, eller om grundvattennivån är hög, bör växtbädden anläggas tät. Oavsett ska en dräneringsledning inkluderas i anläggningen som kopplas till dagvattensservisen (SVOA, 2024).

Reningsförmågan för partikelbundna föroreningar kan uppgå till 80–90 %.

Dagvattenutredning Detaljplan Tempelriddarorden 1 m fl, Bredäng

Kväverening är generellt begränsad, men ökar om det finns en vattenmättad zon i anläggningen, och fosforreduktionen är beroende av vilket filtermaterial som väljs. I driften ingår byte av ytskikt regelbundet för att förhindra att bundna föroreningar frisätts när bäddens organiska material bryts ner. Bevattning krävs när växtbädden etableras, därefter behövs skötsel av växtligheten och inspektion och rensning av inlopp och bräddavlopp. Rening fungerar även på vintern men reningsförmågan för kväve och fosfor minskar (SVOA, 2024).

Ytbehov för omhändertagande av dagvatten från gårdsytorna bedöms vara 30–50 % av gårdsytan. Om de kan anläggas skålförmade eller något nedsänkta minskar ytbehovet. Ytbehovet för växtbäddar, som specificeras under respektive område, är 10 m² växtbädd per 100 m² hårdgjord yta och gäller för nedsänkt växtbädd med ett ytmagasin på 80 mm och en infiltrationshastighet på 50 mm/h.

9.3 Område 1

Taken inom område 1 föreslås avvattnas mot växtbädd där ytbehovet för omhändertagande av takdagvattnet uppgår till 162 m². Enligt nuvarande struktur planeras sadeltak och utrymme finns för växtbäddar på båda sidor av samtliga fyra hus. Föreslagen placering, som visas i Figur 18, tar hänsyn till nuvarande utformning av gårdsytan (2024-09-11). Växtbäddarna placeras intill fasad bredvid tänkta entréer, eller utanför uteplatser. Utritade ytor i Figur 18 uppfyller med marginal ytbehovet om 162 m².

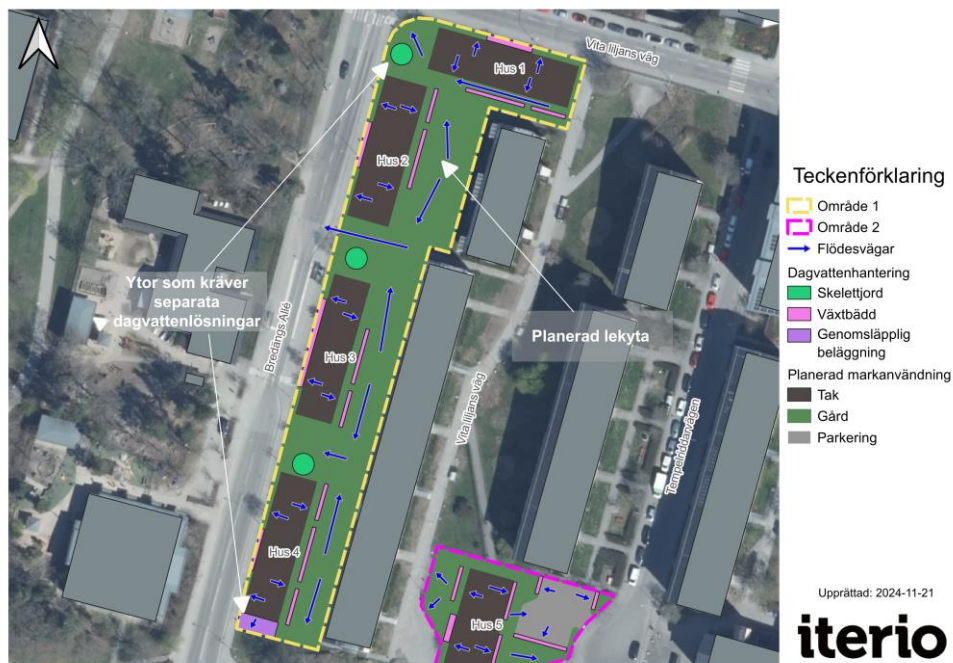
Dagvattnet på gårdsytan föreslås tas omhand genom infiltration på gräsytor och i planteringar. Inom område 1 planeras en lekyta på gräsmatta i hörnet mellan hus 1 och 2. Denna gräsmatta kan anläggas 5–10 cm lägre än omkringliggande ytor för att kunna fördröja en större volym dagvatten. Område 1 planeras underbyggas med garage. Dagvatten kan infiltrera och renas i det material som anläggs på garagets bjälklag, men infiltrationskapaciteten är något begränsat jämfört med övriga områden. Ett dräneringssystem krävs för garaget för att avleda vatten från bjälklaget när marken blir mättad. Marken mellan hus 2 och 3 samt mellan hus 3 och 4 kommer inte att underbyggas och här planeras för trädplantering. Dessa träd föreslås anläggas med skelettjord som kan omhänderta en del av dagvattnet från gårdsytan.

Det finns två ytor inom område 1 som med planerad utformning inte alls kan avvattnas till växtbädd eller genom infiltration i gräsyta/plantering, se Figur 18. Dessa ytor är i planerad utformning anlagda med stenplattor. Den ena ligger i nordvästra hörnet av område 1 och här finns med planerad utformning utrymme för ett träd. Trädet föreslås anläggas med skelettjord för att omhänderta dagvattnet från ytan. Fördröjningsvolymen från ytan uppgår till 4 m³ vid 20 mm nederbörd. Ytbehovet för en vanlig skelettjord, med ett poröst lager på 1 m med 10 % porositet, uppgår till 28 m² och är uttrit i Figur 18.

Den andra ytan som inte kan avvattnas till föreslagna dagvattenåtgärder ligger i södra hörnet av område 1 intill hus 4. Ytan planeras användas för angöring till byggnadens mobilitetsrum. För att omhänderta dagvattnet från ytan föreslås den anläggas med genomsläpplig beläggning som till exempel grus eller permeabel marksten. Om fyllningen har god porositet räcker ett djup på 10 cm för att fördröja nederbörd enligt åtgärdsnivån. Ytan lutar söderut ut från planområdet mot en befintlig gräsyta. Om den genomsläppliga beläggningen fylls upp och inte kan hålla mer vatten kommer bräddning ske till gräsytan. Höjdsättningen intill huset är mycket viktig för att säkerställa att vatten inte blir stående intill fasad.

Figur 18 visar även flödesvägar i föreslagen dagvattenhantering för område 1. Söder om hus 1 innebär nuvarande höjdsättning av befintliga gångvägar att flödesvägen går in mot lekytan. Flödena från lekytan föreslås därefter med hjälp av genomtänkt höjdsättning främst ledas söder om hus 2 ut till Bredängs allé, en del vatten kan även ledas norrut mellan hus 1 och 2. Flödesvägen mellan hus 2 och 3 är en befintlig flödesväg som i dagens situation innebär viss översvämningrisk. Hantering för denna flödesväg beskrivs närmare i nästa kapitel. För resterande gårdsyta föreslås höjdsättningen anpassas så att ytorna avvattnas mot Bredängs allé genom passagera mellan husen.

Idag finns en allmän dagvattenledning förlagd i Bredängs allé med en befintlig dagvattenservis vid hus 4. Område 1 kan ansluta till befintlig dagvattenledning i sin helhet. Antalet serviser som behövs beror på fastighetsindelningen där normalt en servis erhålls per fastighet.



Figur 18. Förslag på dagvattenhantering för område 1.

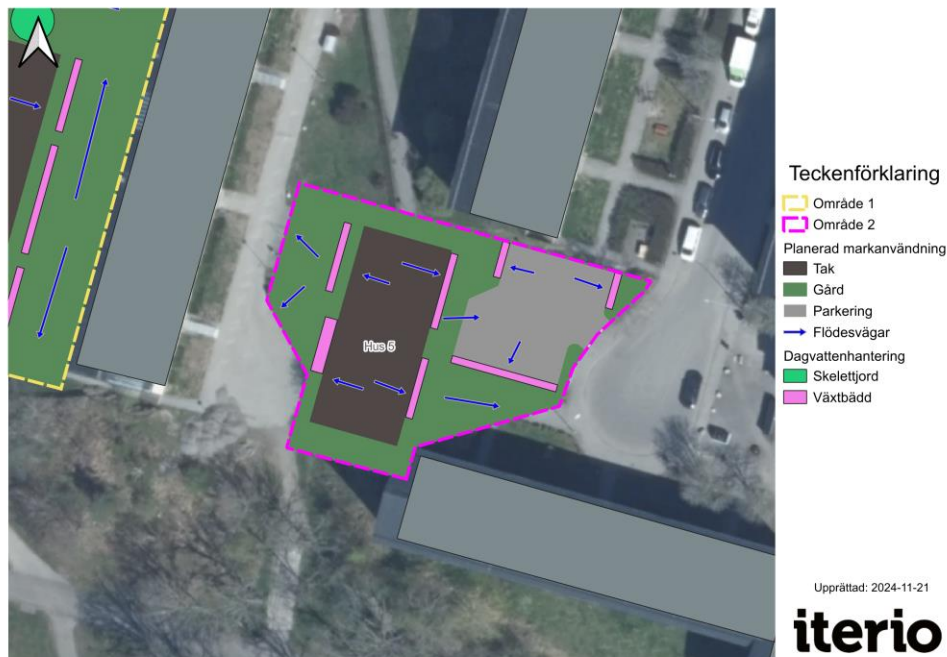
9.4 Område 2

Område 2 planeras bebyggas med ett suterränghus. Höjdskillnaden mellan marken på västra och östra sidan är ungefär 7 m. Västra sidan ligger lägre och här planeras en gårdsyta med gräsmatta, sandlek och en grillberså. Dagvattnet inom gårdsytan på västra sidan om huset föreslås omhändertaras på gårdens gräsytor och i planteringar. Även på östra sidan finns gräsytor enligt planerad utformning och dagvattnet kan omhändertaras genom infiltration på dessa ytor.

Huset ska enligt plan utformas med sadeltak och taket kan avvattnas mot växtbädd på båda sidor om huset. Ytbehovet för omhändertagande av takdagvattnet i växtbädd uppgår till 32 m² vilket ryms på de ytor som föreslås, se Figur 19.

Öster om huset planeras befintliga parkeringsplatser vara kvar. I förslagen dagvattenhantering, som presenteras i Figur 19, föreslås parkeringsytan avvattnas till växtbäddar. Ytbehovet för rening av parkeringsytan genom växtbäddar uppgår till 22 m² vilket ryms i förslaget i Figur 19. Alternativt kan parkeringsytan omgärdas av ett makadamdike för rening av dagvattnet, en del av makadamdiket behöver då gå utanför plangränsen på norra sidan om parkeringsytan. Makadamdike kan vara att föredra framför växtbädd eftersom mindre löpande underhåll krävs. För att omhänderta dagvattnet från parkeringsytan i makadamdike behövs en yta på 15 m² för diket.

Det finns idag ingen allmän dagvattenledning som går fram till område 2. Anslutning bedöms topografisk möjlig till den ledning som går söder om området, se Figur 13. Däremot behöver då ett mindre skogsområde passeras. Höjdskillnaden mellan område 2 och marken där ledningen går är ca 4 m. Anslutning bedöms även vara möjlig till den dagvattenledning som går i Tempelriddarvägen, ledningen tar slut ca 75 m norr om område 2. Dock är denna del högre belägen än de lägsta delarna av suterränghuset. Vidare utredning krävs för hur byggnaden ska anslutas till det allmänna ledningsnätet. Det rekommenderas att kontakt tas med Stockholm Vatten.



Figur 19. Förslag på dagvattenhantering för område 2.

9.5 Område 3

På gårdsytan för område 3 planeras en sandlek samt yta för cykelfix. Gårdsytorna föreslås omhändertagande genom infiltration i grönyta även inom område 3. Huset är precis som i område 2 placerat i en slänt. Slänten sluttar i detta område söderut. Med planerad utformningen med sadeltak föreslås taket avvattas med växtbäddar på norra och södra sidan om huset. Ytbehovet för omhändertagande av takdagvattnet uppgår till 32 m² och ryms i förslaget som visas i Figur 20.

Befintlig allmän dagvattenledning saknas kring området. Det behöver utredas vidare hur anslutning kan ske. Normalt erhålls en anslutningspunkt till det kommunala ledningsnätet per fastighet. Dialog med Stockholm Vatten bör upprättas för att diskutera anslutning.



Figur 20. Förslag på dagvattenhantering i område 3.

9.6 Område 4

Även inom område 4 föreslås taken avvattnas mot växtbäddar på båda sidor om husen som planeras utformas med sadeltak. Ytbehovet för växtbäddarna uppgår till totalt 151 m² för de fyra husen. Växtbädden på östra sidan om hus 7 kommer troligtvis att behöva uppta hela ytan mellan huset och Frimurarvägen, då ytan endast är ungefär 1 m bred. Förslag på placering av växtbäddar, där ytbehovet uppfylls, visas i Figur 21.

Inom område 4 planeras befintliga parkeringsplatser delvis behållas vid hus 7. Parkeringsytan föreslås omhändertas i växtbäddar och ytbehovet uppgår till 16 m². För att parkeringsytan inte ska luta in mot huset, och då skapa en risk för att vatten blir stående vid fasad, placeras växtbäddarna på parkeringens kortsidor. En del av parkeringsytan tas då i anspråk, och parkeringsytan behöver lutas om. I förslaget som presenteras i Figur 21 är de 16 m² som behövs för växtbäddar vid parkeringen utritade, delvis på gårdsyta och delvis på parkeringsyta. Växtbäddarna vid fasad har därmed endast tillrinning från taket. Parkeringen utgör idag en fördröjningsyta vid kraftiga regn. Hur skyfallssituationen ska lösas med planerad exploatering beskrivs i nästa kapitel.

Vid hus 8 föreslås, förutom dagvattenhantering i form av växtbäddar och infiltration i grönytor, att ett dike anläggs i bakkant mot slänten. Diket anläggs för att omhänderta dagvatten från grönområdet väster om huset som avrinner i lutning mot hus 8. Även vid detta hus finns en yta som i befintlig situation fördröjer vatten vid kraftiga regn. Hanteringen av denna yta behandlas också i nästa kapitel.

Som för övriga områden föreslås gårdsytorna avvattnas via gräsmattor och planteringar och omhändertagande ske genom infiltration i dessa ytor. Mellan hus 9 och hus 10 planeras en grillplats, ett miljörum och en yta för cykelfix anläggas på gårdsytan. Väster om hus 9 planeras odlingslotter anläggas utanför planområdet. En del av takdagvattnet från hus 9 och 10 kan användas för bevattning av odlingarna. Vattentunnor kan förslagsvis placeras på gräsmattan norr om hus 9 och gräsmattan söder om hus 10. En bräddledning bör då anläggas från tunnorna till den växtbädd som är närmast.

Befintlig allmän dagvattenledning gård längs Frimurarvägen öster om området. Anslutning bedöms kunna göras till denna ledning, antingen från varje hus för sig eller genom en gemensam dagvattenservis.



Figur 21. Förslag på dagvattenhantering för område 4.

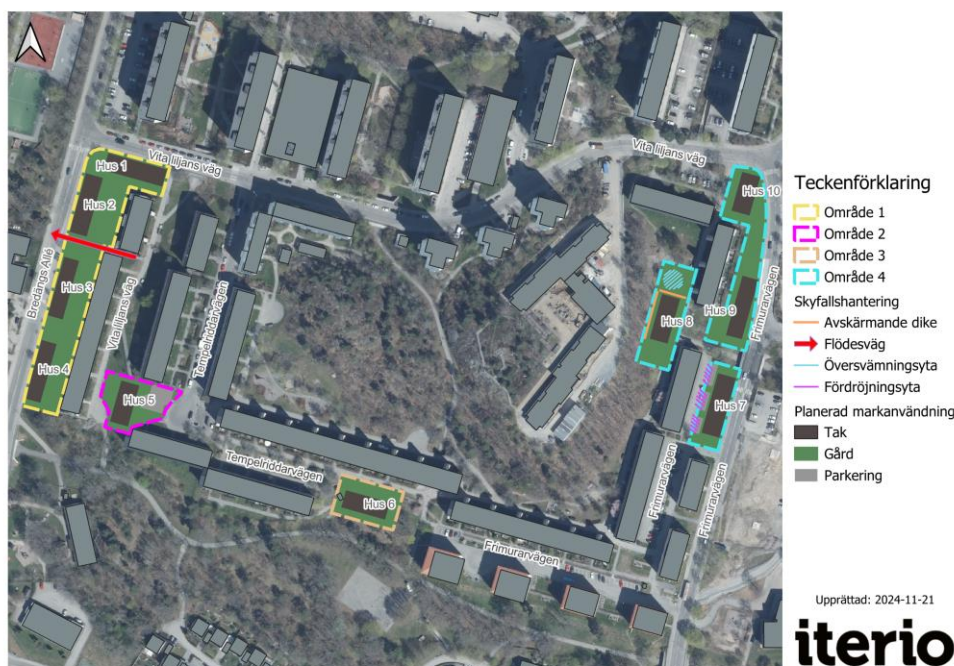
10 Hantering av skyfall

Som beskrivet i kapitel 8 finns tre platser inom detaljplaneområdet som är utsatta vid skyfall, dessa visas i Figur 22. Genom område 1, från Vita liljans väg öster om området till Bredängs allé väster om området, går en flödesväg med flödesmängder upp mot 70–200 l/s/m vid skyfall. Med planerad exploatering inom område 1 bedöms planerad placering av husen i område 1 innebära att flödesvägen inte skärs av och den bedöms inte riskera att orsaka skada på husen. Flödesvägen behöver tas i beaktning vid utformning av gårdsytan då ytorna inte bör vara känsliga för erosion eller tillfällig översvämning.

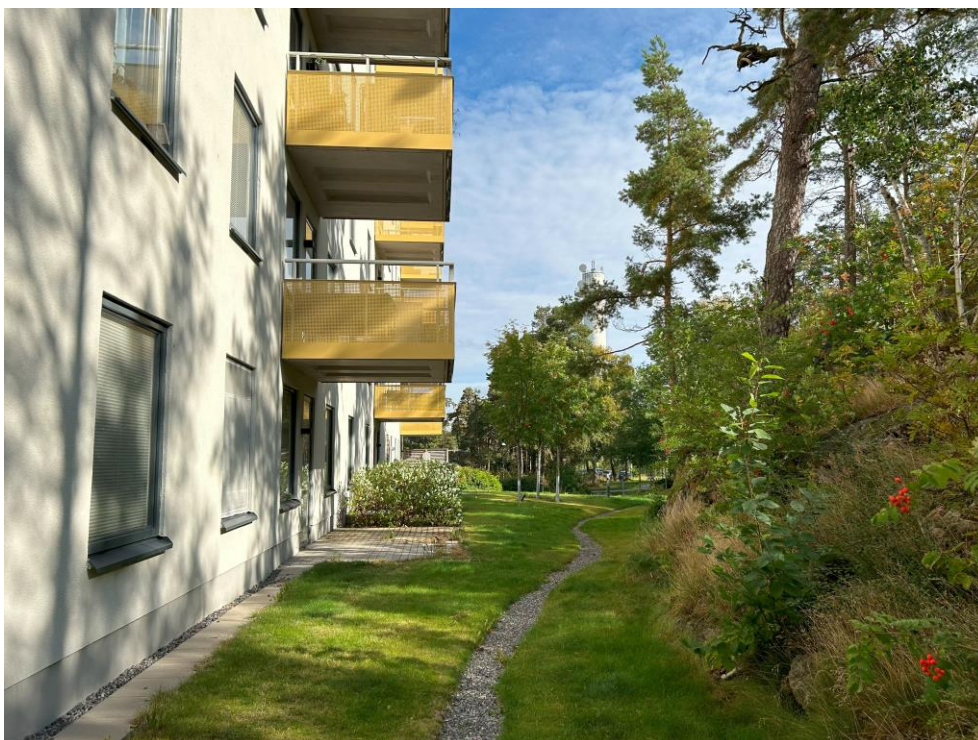
Befintlig parkering där hus 7 planeras utgör idag en fördröjningsyta vid skyfall. Vid ett 100-årsregn inklusive klimatfaktor ansamlas ungefär 20 m³ vatten med ett vattendjup på 10–25 cm. Utredningen föreslår att den framtida parkeringsytan och huset anpassas för att motsvarande volym ska kunna fördröjas även i framtida situation. Parkeringsytans höjdsättning behöver ändras så att den lutar bort från huset, för att vatten inte ska riskera att bli stående intill fasad. I planerad utformning av huset ligger entréerna ca 0,5 m högre än parkeringen. Ytan där vatten kan ansamlas på parkering framför hus 7 bedöms vara minst 100 m² stor. Utifrån detta görs bedömningen att i en framtida skyfallssituation riskerar vatten inte att nå upp till entréerna.

Även vid hus 8 finns i befintlig situation en fördröjningsyta som uppstår vid skyfall, se kapitel 8. Fördröjningsytan bör behålla sin funktion även i framtida situation, den håller vid 100-årsregn med klimatfaktor ungefär 25 m³ vatten. För att huset inte ska riskera att ta skada vid en skyfallssituation föreslås att en översvämningssyta anläggs norr om hus 8 som kan hålla vattnet som samlas där i befintlig situation, men som dimensioneras med marginal för att också fungera som ett skydd för hus 8. Ytan kan kompletteras med ett avskärmande dike. Diket som anläggs för att omhänderta dagvatten från grönområdet väster om hus 8, se avsnitt 9.6, fungerar också som ett avskärmande dike i en skyfallssituation. Dikena kan anläggas som en gräsbeklädd skälning eller med grus. Figur 23 visar ett exempel på ett avskärmande dike med grus som anlagts för dagvattenhantering i ett närliggande område.

Höjdsättningen bör beaktas noga genom hela detaljplanen. Marken ska luta ut från samtliga byggnader för att minimera risk att vatten blir stående intill fasad och orsakar skada på huset.



Figur 22. Förslag på skyfallshantering.

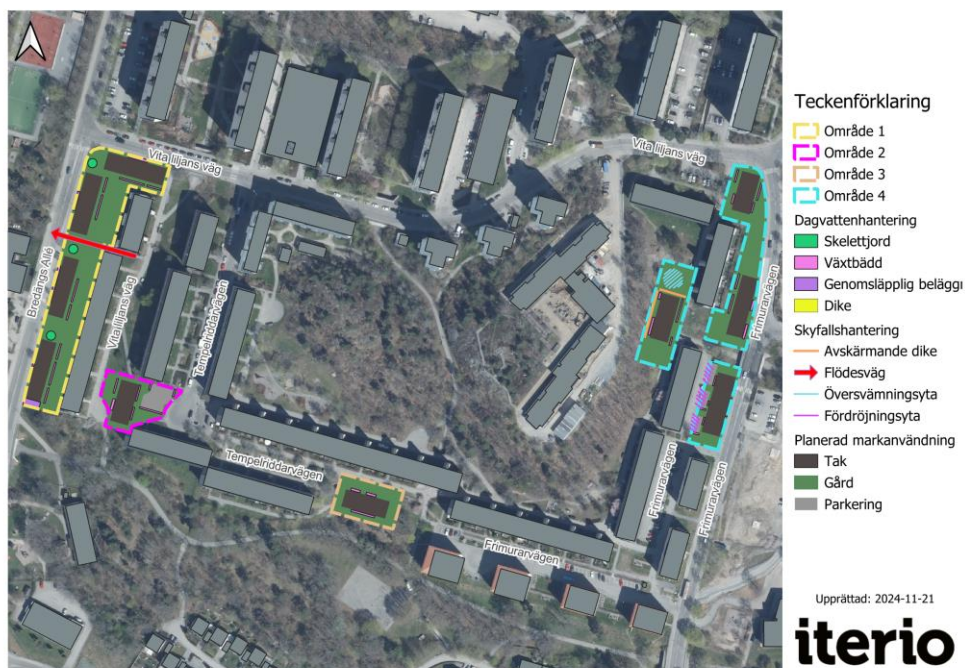


Figur 23. Exempel på avskärmande dike för omhändertagande av dagvatten- och skyfallsflöden.

STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

11 Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Figur 24 visar en helhetsbild av dagvattenhanteringen med föreslagna dagvatten- och skyfallsåtgärder.



Figur 24. Helhetsbild av föreslagen dagvatten- och skyfallshantering.

För att utreda hur dagvattenförhållandena förändras med de åtgärder som föreslås i utredningen har flödes- och föroreningsberäkningar utförts för planerad situation inklusive åtgärder.

Flödena minskar med åtgärdsförslagen eftersom dessa bidrar med fördröjning av dagvattnet. Fördröjningseffekten inkluderas i flödesberäkningarna genom att varaktigheten förlängs. Den nya varaktigheten beräknas genom att fyllnadstiden för dagvattenanläggningarna adderas, där fyllnadstiden i detta fall bedöms vara den regnvaraktighet som motsvarar det regndjup som ska omhändertas, vilket är 20 mm.

Beräknade flöden för befintlig situation samt planerad situation med respektive utan dagvattenhantering redovisas i Tabell 10. Dagvattenflödena blir mindre i planerad situation med föreslagna åtgärder än de dagvattenflöden som uppstår på platsen idag.

Tabell 10. Beräknade flöden (l/s) för befintlig situation och planerad situation med respektive utan dagvattenhantering.

		10-årsregn utan klimatfaktor	5-årsregn med klimatfaktor	20-årsregn med klimatfaktor
Befintlig situation	<i>Område 1</i>	60	59	94
	<i>Område 2</i>	8	8	13
	<i>Område 3</i>	6	6	9
	<i>Område 4</i>	30	30	48
	Totalt	104	103	163
Planerad situation	<i>Område 1</i>	59	59	93
	<i>Område 2</i>	17	17	26
	<i>Område 3</i>	12	12	19
	<i>Område 4</i>	59	58	92
	Totalt	147	146	231
Planerad situation inklusive dagvatten- hantering	<i>Område 1</i>	27	27	64
	<i>Område 2</i>	7	7	18
	<i>Område 3</i>	5	6	13
	<i>Område 4</i>	26	26	63
	Totalt	66	66	158

Föroreningsberäkningarna för planerad situation inklusive föreslagna åtgärder har utförts med verktyget StormTac. I verktyget finns olika anläggningstyper till vilka markanvändningen kopplas. Reningseffekten beräknas baserat på föroreningsinnehållet i dagvattnet på respektive markanvändning samt reningsförmågan hos anläggningstypen. Säkerheten i resultatet beror på säkerheten i indatan av föroreningshalter och reningseffekter. De föroreningshalter som använts i beräkningarna samt datans osäkerhet presenteras i Bilaga 2. I beräkningarna har takytorna och parkeringarna anslutits till växtbäddar med en reglervolym på 80 mm och filtermaterial med 15 % porositet och ett djup på 500 mm. Grönnytor och planteringar där dagvatten kan infiltrera har bedömts utgöra 30 % av gårdsytan. Sett till hela planområdet minskar mängder och halter i planerad situation med föreslagna åtgärder jämfört med befintlig situation, se Tabell 11 och Tabell 12. Föroreningarna per område visas i Bilaga 1.

Jordprovtagning krävs innan exploatering. Om höga halter av föroreningar, exempelvis PCB:er eller PAH:er påträffas krävs sanering av marken. Efter sanering bör infiltration av dagvatten kunna ske utan risk för föroreningsspridning.

Tabell 11. Föroreningsmängder (kg/år) för befintlig situation och planerad situation med dagvattenåtgärder. En minskning eller ökning av föroreningsmängden i den planerade situationen markeras med grönt respektive rött.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,59	0,21
Kväve (N)	kg/år	6,5	2,6
Bly (Pb)	kg/år	0,054	0,0037
Koppar (Cu)	kg/år	0,11	0,012
Zink (Zn)	kg/år	0,36	0,022
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0014	0,00047
Krom (Cr)	kg/år	0,041	0,0054
Nickel (Ni)	kg/år	0,018	0,0055
Kviksilver (Hg)	kg/år	0,00023	0,000024
Suspenderad substans (SS)	kg/år	350	27
Olja	kg/år	2,7	0,15
PAH16	kg/år	0,00080	0,00023
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00015	0,000019
Antracen	kg/år	0,00013	0,000013
Tributyltenn	kg/år	0,0000081	0,0000029

Tabell 12. Föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) för befintlig situation och planerad situation med dagvattenåtgärder. En minskning eller ökning av föroreningsmängden i den planerade situationen markeras med grönt respektive rött.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	$\mu\text{g/l}$	130	46
Kväve (N)	$\mu\text{g/l}$	1400	560
Bly (Pb)	$\mu\text{g/l}$	12	0,81
Koppar (Cu)	$\mu\text{g/l}$	25	2,6
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	80	4,8
Kadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	0,31	0,1
Krom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	8,9	1,2
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	4,0	1,2
Kvicksilver (Hg)	$\mu\text{g/l}$	0,050	0,0053
Suspenderad substans (SS)	$\mu\text{g/l}$	77 000	5800
Olja	$\mu\text{g/l}$	590	33
PAH16	$\mu\text{g/l}$	0,17	0,051
Benso(a)pyren (BaP)	$\mu\text{g/l}$	0,033	0,0041
Antracen	$\mu\text{g/l}$	0,029	0,0029
Tributyltenn	$\mu\text{g/l}$	0,0018	0,00063

12 Sammanfattning av dagvattenhanteringen

Med föreslagen dagvattenhantering omhändertars allt dagvatten inom planområdet och fördröjs och renas i åtgärder som är anpassade till planerad exploatering. Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten uppfylls och möjligheterna för recipienten att nå miljö kvalitetsnormerna äventyras inte.

Vidare utredning krävs för att hitta optimala anslutningar till det befintliga allmänna dagvattennätet. Samordning bör även göras med SVOA för att säkerställa kapaciteten i ledningsnätet.

Vidare utredning krävs även för att höjdsätta och utforma de översvämningssytor som föreslås i område 4.

13 Referenser

- Länsstyrelsen i Stockholms län. (den 25 november 2008). Östra Mälarens vattenskyddsområde - Skyddsföreskrifter.
- Länsstyrelserna. (augusti 2024). *Geodatakatalogen*. Hämtat från Markavvattningsföretag båtnadsområden: <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/srv/swe/catalog.search#/map>
- Länsstyrelserna. (den 24 September 2024). *Geodataportal*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>
- SGU. (september 2024). *SGU Kartvisaren*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/>
- Stockholms stad. (2015). *Dagvattenstrategi - Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*. Stockholm: Stockholms stad.
- Stockholms stad. (2016). *Dagvattenhantering Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse*. Stockholm: Stockholms stad.
- Stockholms stad. (augusti 2024). *Dagvattenwebben*. Hämtat från Åtgärdsnivå för hållbar dagvattenhantering: <https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledning/2/rad-och-anvisningar/planera/stockholms-atgardsniva/>
- Stockholms stad. (augusti 2024). *Miljöbarometern*. Hämtat från Framtagande av lokalt åtgärdsprogram för Diskarfjärden: <https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/sjoar/fiskarfjarden/atgarder-for-malaren-fiskarfjarden/framtagande-av-lokalt-atgardsprogram-for-fiskarfjarden/>
- StormTac. (September 2024). *StormTac Web*. Hämtat från Guide: https://app.stormtac.com/_dwl/Guide%20Stormtac%20Web%20Sve.pdf
- SVOA. (september 2024). *Dagvattenwebben*. Hämtat från Tekniska lösningar: <https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar/anlaggningar-for-kvartersmark/i-mark/>
- SVOA, K. R. (augusti 2024). E-post.

14 Bilagor

14.1 Bilaga 1 Föroreningsmängder och föroreningshalter per område

Utan rening

Område 1

Mängder

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH 16	BaP	Antracen	Tributyltenn
Befintlig situation	0,44	4,7	0,041	0,086	0,28	0,0011	0,031	0,014	0,00017	270	2	0,00056	0,00011	0,0001	0,0000059
Planerad situation	0,19	3	0,0072	0,032	0,098	0,00078	0,0048	0,006	0,0000098	47	0,23	0,0008	0,000014	0,000016	0,0000034
Skillnad	-0,25	-1,7	-0,0338	-0,054	-0,182	-0,00032	-0,0262	-0,008	-0,0001602	-223	-1,77	0,00024	-0,000096	-0,000084	-0,0000025
Förändring	-57%	-36%	-82%	-63%	-65%	-29%	-85%	-57%	-94%	-83%	-89%	43%	-87%	-84%	-42%

Halter

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH 16	BaP	Antracen	Tributyltenn
Befintlig situation	130	1400	12	26	85	0,32	9,4	4,1	0,052	82000	600	0,17	0,035	0,03	0,0018
Planerad situation	100	1700	3,9	18	53	0,42	2,6	3,3	0,0053	26000	120	0,44	0,0077	0,0086	0,0019
Skillnad	-30	300	-8,1	-8	-32	0,1	-6,8	-0,8	-0,0467	-56000	-480	0,27	-0,0273	-0,0214	0,0001
Förändring	-23%	21%	-68%	-31%	-38%	31%	-72%	-20%	-90%	-68%	-80%	159%	-78%	-71%	6%

Område 2

Mängder

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH 16	BaP	Antracen	Tributyltenn
Befintlig situation	0,034	0,37	0,0026	0,0057	0,017	0,000076	0,002	0,00092	0,000011	17	0,14	0,000037	0,0000069	0,0000064	0,00000046
Planerad situation	0,06	0,86	0,0044	0,013	0,042	0,00023	0,0032	0,0022	0,000014	30	0,17	0,0002	0,000012	0,00001	0,000001
Skillnad	0,026	0,49	0,0018	0,0073	0,025	0,000154	0,0012	0,00128	0,000003	13	0,03	0,000163	0,0000051	0,0000036	0,00000054
Förändring	76%	132%	69%	128%	147%	203%	60%	139%	27%	76%	21%	441%	74%	56%	117%

Halter

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH 16	BaP	Antracen	Tributyltenn
Befintlig situation	130	1400	9,6	21	64	0,28	7,4	3,4	0,042	61000	510	0,14	0,026	0,024	0,0017
Planerad situation	110	1600	8,3	24	78	0,44	5,9	4,1	0,026	56000	320	0,38	0,022	0,02	0,0019
Skillnad	-20	200	-1,3	3	14	0,16	-1,5	0,7	-0,016	-5000	-190	0,24	-0,004	-0,004	0,0002
Förändring	-15%	14%	-14%	14%	22%	57%	-20%	21%	-38%	-8%	-37%	171%	-15%	-17%	12%

Område 3

Mängder

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH 16	BaP	Antracen	Tributyltenn
Befintlig situation	0,023	0,3	0,00095	0,0025	0,0046	0,000047	0,00087	0,00052	0,0000059	3,2	0,09	0,000019	0,0000016	0,0000026	0,00000034
Planerad situation	0,041	0,66	0,0016	0,007	0,021	0,00017	0,001	0,0013	0,0000021	10	0,048	0,00017	0,0000031	0,0000034	0,00000074
Skillnad	0,018	0,36	0,00065	0,0045	0,0164	0,000123	0,00013	0,00078	-0,0000038	6,8	-0,042	0,000151	0,0000015	0,0000008	0,0000004
Förändring	78%	120%	68%	180%	357%	262%	15%	150%	-64%	213%	-47%	795%	94%	31%	118%

Halter

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH 16	BaP	Antracen	Tributyltenn
Befintlig situation	110	1400	4,3	12	21	0,22	4	2,4	0,027	15000	410	0,085	0,0072	0,012	0,0016
Planerad situation	100	1700	4	18	54	0,43	2,6	3,3	0,0053	25000	120	0,43	0,0078	0,0086	0,0019
Skillnad	-10	300	-0,3	6	33	0,21	-1,4	0,9	-0,0217	10000	-290	0,345	0,0006	-0,0034	0,0003
Förändring	-9%	21%	-7%	50%	157%	95%	-35%	38%	-80%	67%	-71%	406%	8%	-28%	19%

Område 4

Mängder

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH 16	BaP	Antracen	Tributyltenn
Befintlig situation	0,094	1,1	0,0093	0,02	0,063	0,00025	0,007	0,0031	0,00004	60	0,46	0,00018	0,000026	0,000022	0,0000014
Planerad situation	0,19	3	0,0087	0,034	0,11	0,00077	0,0059	0,0062	0,000017	57	0,29	0,00076	0,000019	0,000019	0,0000034
Skillnad	0,096	1,9	-0,0006	0,014	0,047	0,00052	-0,0011	0,0031	-0,000023	-3	-0,17	0,00058	-0,000007	-0,000003	0,000002
Förändring	102%	173%	-6%	70%	75%	208%	-16%	100%	-58%	-5%	-37%	322%	-27%	-14%	143%

Halter

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH 16	BaP	Antracen	Tributyltenn
Befintlig situation	120	1400	12	25	81	0,31	8,9	3,9	0,051	76000	590	0,23	0,033	0,029	0,0018
Planerad situation	100	1600	4,8	19	58	0,43	3,3	3,4	0,0093	32000	160	0,42	0,011	0,011	0,0019
Skillnad	-20	200	-7,2	-6	-23	0,12	-5,6	-0,5	-0,0417	-44000	-430	0,19	-0,022	-0,018	0,0001
Förändring	-17%	14%	-60%	-24%	-28%	39%	-63%	-13%	-82%	-58%	-73%	83%	-67%	-62%	6%

14.2 Bilaga 2 StormTac indata föroreningshalter

StormTac
Stormwater solutions



StormTac Web v24.3.1
Projekt: - A16 Osäkerhet markanvändningstyper
Datum: 2024-09-20

Dagvattenhalt (µg/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkering	160	1600	20	40	140	0.45	15	6.0	0.080	140000
Takyta	53	1700	5.0	22	80	0.65	2.5	4.5	0.0030	22000
Gång & cykelväg	85	1800	6.0	16	23	0.30	7.0	4.0	0.050	8500
Bergsyta	62	1400	4.4	12	24	0.20	2.1	1.4	0.025	13000
Gårdsyta inom kvarter	220	1900	3.7	16	29	0.23	3.7	2.3	0.010	41000
Gräsyta	160	1100	6.0	10	28	0.30	2.5	1.3	0.013	36000
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP	ANT	TBT					
Parkering	870	0.25	0.060	0.050	0.0020					
Takyta	0	0.44	0.010	0.010	0.0020					
Gång & cykelväg	770	0.13	0.010	0.021	0.0016					
Bergsyta	240	0.50	0.0050	0.0050	0.0020					
Gårdsyta inom kvarter	360	0.61	0.0067	0.010	0.0019					
Gräsyta	200	0.10	0.010	0.010	0.0020					

Klassificering av osäkerhet Hög säkerhet Medel säkerhet Låg säkerhet