

Dagvattenutredning

Beckholmen



Uppdrag: Beckholmen - Samordning och MKB,
ÄTA 5 Dagvattenhantering

Uppdragsnummer: 30025907-005

Kund: Kungliga Djurgårdens Förvaltning

Datum: 2022-03-31

Upprättad av: Hanna Eriksson, Frida Gissén, Fredrik Franzén, Diana Andino Fuentes

Dokumentreferens: \\sestofs010\projekt\21173\30025907_beckholmen_-_samordning_och_mkb\000\10arbetsmtrl_dok\pm dagvatten\dagvattenutredning_beckholmen_reviderad.docx

Innehållsförteckning

1.	Inledning	6
1.1	Organisation	7
2.	Underlag och tidigare utredningar	8
3.	Riktlinjer för dagvattenhantering	9
3.1	Stockholms stads dagvattenstrategi	9
3.2	Svenskt Vattens publikation P110	10
3.3	Weserdomen	10
3.4	Ansvar	11
4.	Förutsättningar för dagvattenhantering	12
4.1	Områdesbeskrivning	12
4.1.1	Recipient och statusklassning	12
4.1.2	Vattenskyddsområde	16
4.1.3	Markavvattningsföretag och vattendomar	16
4.1.4	Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)	16
4.1.5	Geologiska och hydrologiska förutsättningar	16
4.1.6	Mark- och grundvattenföroreningar	17
4.1.7	Befintlig och planerad markanvändning	18
5.	Avrinningsområden och avvattningsvägar	20
5.1	Ytliga avrinningsområden	20
5.2	Tekniska avrinningsområden	21
5.3	Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet	22
6.	Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	23
6.1	Metod och indata	23
6.1.1	Nederbörd	23
6.1.2	Rinntider	24
6.1.3	Flödesberäkningar	24
6.1.4	Erforderlig fördröjningsvolym	24
6.2	Resultat	25
6.2.1	Flödesberäkningar	25
6.2.2	Fördröjning enligt åtgärdsnivå	26
7.	Föroreningar	27
8.	Översvämningsrisker	28
8.1	Ledningsnät	28
8.2	Befintlig situation	28
8.2.1	Närliggande ytvatten	28
8.2.2	Instängda områden och skyfall	29
9.	Förslag på dagvattenhantering	31
9.1	Hantering av skyfall	32
9.2	Helhetsbild av dagvattenhanteringen	33
9.2.1	Utformning av systemlösning	34
9.2.2	Planens påverkan på MKN ytvatten	35
10.	Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering	40
	Källor	42

Sammanfattning

På uppdrag av Kungliga Djurgårdens Förvaltning har Sweco utfört en dagvattenutredning inför detaljplanering av ön Beckholmen. Detaljplanens syfte är att möjliggöra fortsatt användning och utveckling av Beckholmens varvsverksamhet, vilket inkluderar att bygga ut den västra sidan av Beckholmen med fyllnadsmassor, nya byggnader och kajer, samt utökning av den västra dockan. Beckholmen med bryggor har en yta på cirka 6,2 hektar. På ön bedrivs idag i huvudsak varvsverksamhet, men det finns även ett antal bostadshus på ön som kommer att bevaras. Industriell verksamhet knuten till sjöfart och handel har bedrivits här sedan 1600-talet, vilket har medfört att ön har varit en av Sveriges mest förorenade platser med föroreningar bestående av tjära och tungmetaller, främst bly och kvicksilver. En omfattande marksanering utfördes 2011–2015 som bedöms ha tagit bort cirka 75 % av föroreningarna och minskat spridning av föroreningar med cirka 85 %.

Efter marksaneringen asfalterades samtliga varvsytor och ett nytt ledningsnät för dagvatten anlades i området 2013. Varvsytorna och dagvattenbrunnarna är idag höjdsatta så att allt dagvatten vid normala regn ska avledas via en filterbrunn eller dagvattenbrunn med filterinsats. Analyser av utgående dagvatten från brunnarna visar en otillfredsställande rening då samtliga brunnar släpper ut höga halter av zink och koppar. Den låga reduktionsgraden bedöms sannolikt bero på att filterbrunnarna är överbelastade, samt att ett icke ändamålsenligt filter använts i brunnarna.

Recipient för dagvatten från utredningsområdet är Strömmen. Kemisk status uppnår ej god och till grund för detta ligger mätningar av prioriterade ämnen i sediment, vatten och fisk. Analyserade ämnen som överskrider gränsvärdet i sediment är antracen, bly och blyföreningar, kadmium och kadmiumföreningar, fluoranten, perfluorosulfonsyra (PFOS) och dess derivater, tributyltenn (TBT), samt de nationellt överskridande ämnena kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerade difenyletrar (PBDE). Ekologisk status är klassificerad till otillfredsställande där övergödning har varit utslagsgivande för klassificeringen.

Hårdgörningsgraden ökar något i och med den planerade utformningen av planområdet och därmed ökar även det dimensionerande flödet. Vid ett 20-årsregn är flödet 1 236 l/s vid befintlig situation och ökar till 1 401 l/s vid planerad situation. En klimatkoefficient på 1,25 har inkluderats i beräkningarna för att ta hänsyn till framtida klimatförändringar. Enligt Stockholms stads dagvattenstrategi ska 20 mm nederbörd från tillrinnande ytor fördröjas. Erforderlig fördröjningsvolym blir totalt 723 m³ för planområdet och flödet vid ett 20-årsregn efter fördröjning beräknas bli 539 l/s vid planerad situation.

Föreslagen systemlösning för Beckholmen utgår från att vatten inte ska infiltrera, då risken för markföroreningar är fortsatt hög. Utgångspunkten har varit att utnyttja befintligt ledningsnät inom detaljplaneområdet, men för att åtgärda problemet med underdimensionerade filterbrunnar samt för att uppfylla krav om att fördröja 20 mm nederbörd från tillrinnande ytor, görs ett tillägg av underjordiska fördröjningsmagasin/avsättningsmagasin innan vattnet leds vidare till filterbrunnarna. Magasinen har ett strypt utlopp, vilket säkerställer reningsfunktionen i filterbrunnarna och hindrar bräddning av orenat vatten till recipienten. Det finns fyra befintliga filterbrunnar på ön och utöver dessa föreslås ytterligare två filterbrunnar med tillhörande fördröjningsmagasin anläggs, detta för att dagvatten från samtliga avrinningsområden på Beckholmen ska fördröjas och renas.

Tre lokala lågpunkter har identifierats, varav två bedöms vara möjliga att bygga bort i samband med den nya exploateringen. För den sista, vid det västra befintliga pumphuset, kan det vara nödvändigt att undersöka andra åtgärder eftersom de befintliga höjderna

Sweco | Dagvattenutredning

Uppdragsnummer: 30025907-005

Datum: 2022-03-31

Ver: 1

Dokumentreferens: \\sestofs010\projekt\21173\30025907_beckholmen_-_samordning_och_mkb\000\10 arbetsmtrl_dok\pm dagvatten\dagvattenutredning_beckholmen_reviderad.docx

kring byggnaden inte går att ändra. Det ska dock påpekas att exploatering av planområdet inte försämrar situationen och det är möjligt att åtgärder redan vidtagits.

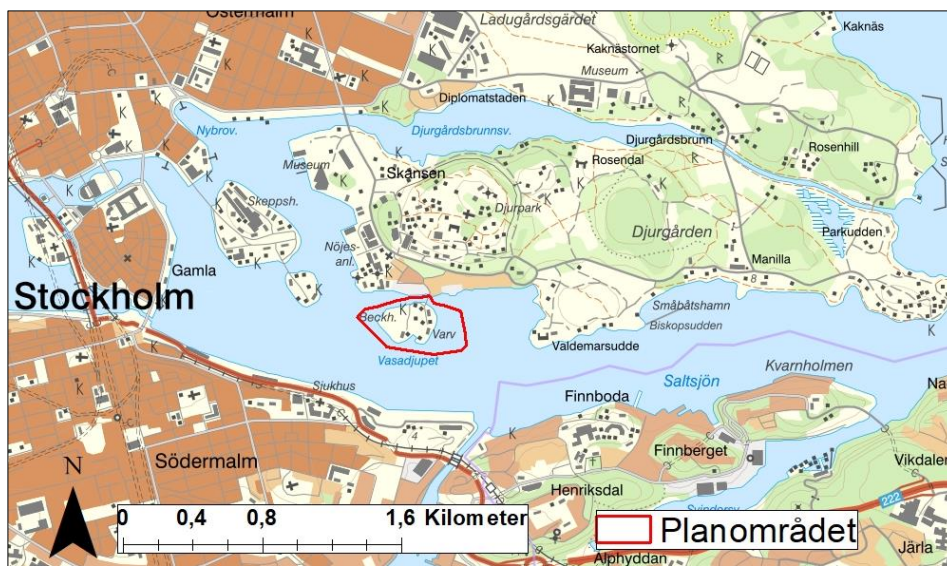
Om föreslagen systemlösning för dagvattenhantering implementeras förväntas föroreningsbelastningen minska. Bedömningen utgår från att belastningen till filterbrunnarna minskar, att rätt typ av filter används, samt att det finns rutiner för regelbunden skötsel och byte av filtermaterialet.

Fortsatt arbete behövs för utvärdering om det krävs kompensationsåtgärder för att kompensera för de hydromorfologiska förändringar som planeras. Kajkanter, pirar utan genomflöde och ianspråktaget vattenområde är exempel på åtgärder som kan försämra möjligheterna för fisk att röra sig runt ön. Den redan påverkade vattenförekomsten (de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna är klassificerade till dålig status) riskerar att påverkas negativt av exploateringen. Kompensationsåtgärder ses ofta som en "sista utväg", men kan i detta fall anses skäligt då Beckholmen bedöms vara lämpligt för hamnverksamhet samt att ön redan i stort är påverkad av pirar, vågbrytare och erosionsskydd. Exempel på lämpliga kompensationsåtgärder bör bland annat framgå i det lokala åtgärdsprogram som tas fram för vattenförekomsten.

1. Inledning

På uppdrag av Kungliga Djurgårdens Förvaltning har Sweco utfört en dagvattenutredning inför detaljplanering av ön Beckholmen, belägen i Stockholms inlopp, se Figur 1. Beckholmen ägs av staten genom Statens Fastighetsverk och Kungens dispositionsrätt förvaltas av Kungliga Djurgårdens Förvaltning. Detaljplanens syfte är att möjliggöra för fortsatt användning och utveckling av Beckholmens varvsverksamhet.

Dagvattenutredningen ska ge förslag på åtgärder som tar hand om och renar det dagvatten som uppstår på Beckholmen vid dimensionerande nederbörd. Exploateringen ska inte ha negativ påverkan på mottagande recipient och den fördröjningsvolym som hanteras inom området ska syfta till att uppfylla Stockholm Vatten och Avfalls krav. Vidare ska översvämningsrisker och planens lämplighet utifrån ett skyfallsperspektiv bedömas.



Figur 1. Planområdets placering i landskapet. Beckholmen är belägen söder om Södra Djurgården. Bakgrund: Lantmäteriets topografiska webbkarta

På Beckholmen har industriell verksamhet knuten till sjöfart och handel kontinuerligt bedrivits sedan 1600-talet. Ön har till följd av detta varit en av Sveriges mest förorenade platser med föroreningar bestående av tjära och tungmetaller, främst bly och kvicksilver. En marksanering utfördes under 2011–2015 då alla lösa och förorenade massor ovan berg eller över havsytans medelvattenstånd bytts ut mot rena massor. Vissa föroreningar kan dock finnas kvar under trädrötter, under några byggnader och i sediment på bottarna utanför ön, där sanering inte har utförts. Det finns även en risk att befintlig verksamhet som bedrivs av Stockholms Reparationsvarv AB (härefter omnämnt som SRVAB), kan bidra till ny spridning av föroreningar. Efter marksaneringen har samtliga varvsytor

asfalterats och idag leds dagvattnet på ön till ledningsnät och släpps ut i recipienten Strömmen via filterbrunnar.

Kungliga Djurgårdens Förvaltning planerar att bygga om på ön samt anlägga bland annat nya kajer och verkstadshallar, ny multihall och återvinningscentral. Kungliga Djurgårdens Förvaltning avser även att bygga ut den västra sidan av Beckholmen med fyllnadsmassor. Förutom industriell verksamhet finns ett antal bostadshus som kommer att bevaras.

1.1 Organisation

Beställare	Magnus Andersson	Kungliga Djurgårdens Förvaltning
Uppdragsledare	Inger Poveda Björklund	Sweco Sverige AB
Handläggare	Frida Gissén	Sweco Sverige AB
Handläggare	Hanna Eriksson	Sweco Sverige AB
Handläggare	Fredrik Franzén	Sweco Sverige AB
Handläggare	Diana Fuentes Andino	Sweco Sverige AB
Expertstöd	Godecke Blecken	Sweco Sverige AB
Intern kvalitetsgranskare	Hilde Björngaas	Sweco Sverige AB

2. Underlag och tidigare utredningar

För denna dagvattenutredning har följande underlag använts:

- Seka, 2022. *Provtagning av filterbrunnar vid SRVAB's anläggning på Beckholmen, Stockholm.*
- Stockholms stad, 2020. *Underlag för miljö- och hälsofrågor, dnr 2020-016393*
- Sweco, 2011. *Anmälan enligt miljöbalken avseende marksanering inom Beckholmen*
- Sweco, 2014. *PM Dagvatten och påverkan på recipient - Beckholmen*
- Sweco, 2021. *Underlag avgränsningssamråd – Detaljplan Beckholmen*

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

I arbetet med dagvattenutredning har ett antal dokument varit styrande vid bedömning av dagvattensituationen och för de förslag på åtgärder som anges i denna utredning. Följande dokument har varit vägledande i arbetet.

3.1 Stockholms stads dagvattenstrategi

Stockholms stads dagvattenstrategi antogs av kommunfullmäktige den 9 mars 2015 och syftar till att skapa en hållbar dagvattenhantering i Stockholm med följande mål (Stockholms Stad, 2015):

- Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
- Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
- Resurs och värdeskapande för staden
- Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande.

Stockholms stad har beslutat om en åtgärdsnivå som ska tillämpas vid ny- och ombyggnation för att uppnå målen och ställda lagkrav. Åtgärdsnivån för dagvatten i Stockholms stad innebär att dagvattensystem ska dimensioneras för att fördröja och rena 20 mm nederbörd, samt ha en mer omfattande rening än sedimentation. Åtgärdsnivån är satt för att skapa en renings- och fördröjningseffekt för 90% av årsnederbörden, samt att minska föroreningsbelastningen från dagvattnet med 70–80% (Stockholms stad, 2016a).

Åtgärdsnivån om 20 mm beskrivs av Stockholm Vatten och Avfall (2016) som: *"främst fungera som ett målvärde vid exploatering som innebär: - ny eller utökad byggnadsarea på mark och/eller utformning av marken på ett sätt som är av betydelse för och kan minska markens infiltrationsförmåga"*. Då området i fråga idag är 100% hårdgjort med tak och parkeringar medför inte exploatering någon försämring av infiltrationskapacitet eller byggyta. Trots detta har målvärdet för nybyggnationen varit att uppnå åtgärdsnivån 20 mm.

Stockholms stad har även tagit fram riktlinjer för dagvattenhantering i kvartersmark i tät bebyggelse. Grundprincipen är att dagvatten som uppstår på kvartersmark ska fördröjas och renas inom kvarteret. (Stockholms Stad, 2016b). Samma grundprincip gäller för allmän platsmark men framtagandet av mer ingående riktlinjer för dagvattenhantering inom allmän platsmark pågår.

3.2 Svenskt Vattens publikation P110

Svenskt Vatten är branschorganisation för VA-organisationerna där Stockholm Vatten och Avfall AB är medlem¹. I och med detta ska riktlinjerna i deras publikationer följas.

Svenskt Vattens publikation P110 är en branschpublikation som bland annat ger rekommendationer för hur nya exploateringsområden ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse (Svenskt Vatten, 2016). Publikationen berör även befintliga områden och visar att mycket arbete kommer att krävas för att uppnå en förbättrad säkerhet mot översvämning i befintliga samhällen och för att reducera utsläppen av dagvattenföroreningar till recipienter.

P110 anger övergripande krav och förutsättningar för samhällenas avvattning, dimensionering och utformning av nya dagvattenledningar, dimensionering och utformning av nya spillvattenledningar, samt hur vatten från husgrundsdräneringar ska avledas och tas om hand. I syfte att ta hänsyn till framtida klimatförändringar föreslår Svenskt Vatten att nederbördsintensiteten ska ökas med 25 % i beräkningar i dagvattenutredningar.

Då nya dagvattensystem ska anläggas är det också grundläggande att husgrunder och byggnader inte översvämmas när kapaciteten i ledningar och öppna diken överskrids. Därmed är det extra viktigt att ta hänsyn till hur området höjdsätts så att ytligt rinnande dagvatten kan rinna undan utan att skada bebyggelse. Det här görs med fördel genom att anlägga byggnader högre än kringliggande vägar som då kan agera som avledningssväg mot närmaste recipient.

3.3 Weserdomen

Den första juli 2015 avkunnade EU-domstolen en dom i mål C-461/13 som är mera känt som Weserdomen. Domen handlar om hur "försämring av vattenkvalitet" ska tolkas i ramdirektivet för vatten. Det domen innebär är att en verksamhet eller en åtgärd inte får tillåtas om det finns risk för att orsaka en försämring av en ytvattenförekomst status. När det talas om en "försämring av status" har man i tidigare fall kunnat tolka det som en försämring av en statusklass (exempelvis från god till måttlig). Det innebar att om den biologiska statusen för en vattenförekomst klassades som måttlig så fanns det möjlighet att öka utsläppen av en parameter (så att klassningen för enbart denna sänktes från god till måttlig) så länge som den sammanvägda biologiska statusen inte förändrades. Efter Weserdomen är denna typ av öknings inte längre tillåtna.

Det här betyder i praktiken att det inte längre är tillåtet att godkänna projekt som kan äventyra att en enskild kvalitetsfaktor sänks en statusklass, oberoende om den sammanvägda statusen förändras eller inte.

I Sverige infördes vattendirektivet i svensk lagstiftning år 2004 genom:

- 5 kap. miljöbalken
- Förordning (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön
- Förordning (2017:868) med länsstyrelseinstruktion

¹ Medlemskap hämtat från <https://www.svenskvatten.se/medlemsservice/va-organisationer/medlemmar/>.

3.4 Ansvar

Ansvar för hantering av dagvatten respektive skyfall skiljer sig åt och beskrivs i avsnitten nedan.

3.4.1 Ansvar för dagvatten

Varje fastighetsägare och verksamhetsutövare har ett ansvar för hantering av dagvatten på sin fastighet med sådan försiktighet att miljö och omkringliggande fastigheter inte skadas. Huvudmannen för allmän platsmark ansvarar för avvattningen av denna, precis som en fastighetsägare gör inne på sin fastighet. Huvudmannen för allmän platsmark kan vara kommunen, men också en gemensamhetsförening, exempelvis en vägförening.

Inom verksamhetsområdet för den allmänna dagvattenanläggningen är det sedan kommunen, i egenskap av VA-huvudman, som ansvarar för avledning (bortledning) av dagvattnet, både från de anslutna fastigheterna (VA-abonnenterna) och den allmänna platsmarken.

3.4.2 Ansvar vid skyfall

Det kommunala ansvaret kopplat till skyfall beror på regnets storlek. Mindre regn ska tas om hand av ledningsnätet och dimensionering sker enligt gällande branschpraxis, idag gäller P110 (Svenskt Vatten, 2016). Regn som överstiger dimensioneringskraven kan inte tas om hand i ledningsnätet och rinner därmed av på ytan.

Kommunens juridiska ansvar vid situationer när ledningsnätets kapacitet överskrids, samt kommunens ansvar i rollen som fastighetsägare, beskrivs huvudsakligen i plan- och bygglagen (PBL), Miljöbalken (MB) och Jordabalken (JB). Där framgår det att ny bebyggelse i detaljplan ska lokaliseras till lämplig mark utifrån risken för översvämning. Kommunen har utredningsskyldighet för att klarlägga om marken är lämplig. För att avgöra om marken är lämplig rekommenderar Svenskt Vatten att ny bebyggelse anpassas så att skador på byggnader undviks vid regn med en återkomsttid om minst 100 år (Svenskt Vatten, 2016).

Kommunen kan komma att bli skadeståndsskyldiga mot fastighetsägare om bebyggelse tillåts på olämplig mark, eller om kommunen låter bli att inhämta tillräcklig kunskap. Skadeståndsansvaret preskriberas 10 år efter att planen har antagits.

4. Förutsättningar för dagvattenhantering

4.1 Områdesbeskrivning

4.1.1 Recipient och statusklassning

Direkt berörd vattenförekomst är Strömmen (WA79755821), se Figur 2, en kustvattenförekomst med en yta på 4 km². Volymen är 0,06 km³ och maxdjupet är ca 39 meter. Strömmen är ca 4,6 km från väst till öst och vattnets omsättningstid är omkring 4,7 dagar i genomsnitt (SMHI vattenwebb, 2022).



Figur 2. Vattenförekomsten Strömmen (nationellt ID: WA79755821) i blått och Beckholmen i nuvarande utformning i rött.

Ekologisk status är klassificerad till otillfredsställande, se Tabell 1, och miljö-kvalitetsnormen är beslutad till otillfredsställande status 2039. På grund av påverkan från omgivande vatten uppnås ej god status avseende näringsämnen och/eller biologiska kvalitetsfaktorer kopplat till övergödning. Vattenförekomsten är därmed beroende av statusförbättringar kopplat till omgivande kustvattenförekomster. Statusen i Sveriges kustvatten är dessutom beroende av att internationella överenskommelser följs avseende en minskad näringsbelastningen till haven. Vattenförekomsten har därför undantag med

tidsfrist till 2039 på grund av naturliga förhållanden (VISS, förvaltningscykel 3, beslutad 2021). Övergödning har varit utslagsgivande för klassificeringen och tillförlitligheten har bedömts som hög, baserat på analyser av kväve och fosfor.

Förbättringsbehovet för fosfor till Strömmen beräknas uppgå till 11 ton per år och kväve till 120 ton per år (VISS, 2022). Idag släpps det ut ca 212 ton fosfor och 4571 ton kväve till Strömmen från punktkällor och diffusa landbaserade källor (SMHI vattenwebb, 2022).

Tabell 1. Status och miljö kvalitetsnorm för Strömmen, ekologisk och kemisk status. Information inhämtad från VISS 2022-02-28.

Status och miljö kvalitetsnorm, Strömmen (WA79755821)		
Ekologisk status	Otillfredsställande	
Miljö kvalitetsnorm ekologisk status	Otillfredsställande status 2039	
Kemisk ytvattenstatus	Uppnår ej god	
Miljö kvalitetsnorm kemisk status	God	

Av de biologiska kvalitetsfaktorerna är det bara växtplankton som klassificerats, se Tabell 2. Klassificeringen baseras på mätvärden av klorofyll a. Klorofyll a används av fotosyntetiserande växter och växtplankton, och ett högt värde indikerar höga mängder näringsämnen. Detta resultat stöds av den stödjande kvalitetsfaktorn näringsämnen som visar på höga halter kväve och fosfor i vattenförekomsten, se Tabell 3.

Tabell 2. Biologiska kvalitetsfaktorer i Strömmen

	Klassificering		Klassificering baserad på
Växtplankton	Otillfredsställande		Provtagningsdata från 4 stationer: Blocksudden, Hammarby sjö, S79B Danvikstull, Slussen
Makroalger och gömfröiga växter	Ej klassad		Ej tillgängligt
Bottenfauna	Ej klassad		Ej tillgängligt

Tabell 3. Kemiska och fysikaliska kvalitetsfaktorer för Strömmen.

	Klassificering		Klassificering baserad på
Syrgasförhållanden	Ej klassad		Ej tillgängligt
Ljusförhållanden	Ej klassad		Ej tillgängligt
Näringsämnen	Dålig		Provtagningsdata från 4 stationer: Blocksudden, Hammarby sjö, S79B Danvikstull, Slussen
Särskilda förorenande ämnen: koppar, zink och icke dioxinlika PCB:er	Måttlig		Bedömningen bygger på analyser, koppar har analyserats i sediment, zink i ytvatten och PCB:er i fisk. Tillförlitligheten bedöms som hög.

Vidare framgår att hydromorfologiska kvalitetsfaktorer klassificeras som dåliga på grund av den omfattande hamnverksamhet som pågår i vattenförekomsten, se Tabell 4.

Tabell 4. Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer för Strömmen.

	Klassificering		Klassificering baserad på
Konnektivitet	Dålig		Statusen har bedömts till dålig då 97 % av det grunda (0 - 15 meter) vattenområdet påvisar en bristande långsgående konnektivitet. Påverkansfaktorer som ingår i modellen är bland annat utfyllnader och vägbankar, pirar, bryggor, muddringar och ankringskador samt erosionsrisk från båtar.
Hydrografiska villkor	Dålig		
Morfologiskt tillstånd	Dålig		

Sammantaget klassificeras den övergripande ekologiska statusen till otillfredsställande status. Klassificeringen baseras på halten av klorofyll a tillsammans med den stödjande parametern näringsämnen samt de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna som alla indikerar dålig status (se Figur 3).



Figur 3. Övergripande ekologisk status och tillhörande kvalitetsfaktorer för vattenförekomsten Strömmen. De yttre ringarna indikerar klassificering av parametrar. Blå = hög, grön = god, gul = måttlig, Orange = otillfredsställande, röd = dålig, grå = ej klassificerad.

Kemisk status uppnår ej god status och till grund för detta ligger mätningar av prioriterade ämnen i sediment, vatten och fisk. Miljö kvalitetsnormen har beslutats till god status för förvaltningscykel 3, se Tabell 5 (VISS, förvaltningscykel 3, beslutad 2021).

Tabell 5. Kemisk status och miljö kvalitetsnorm för kemisk status i Strömmen.

Status och miljö kvalitetsnorm för kemisk status, Strömmen (WA79755821)		
Kemisk ytvattenstatus	Uppnår ej god	
Miljö kvalitetsnorm kemisk status	God	

Analyserade ämnen som överskrider gränsvärdet i sediment är: antracen, bly och blyföreningar, kadmium och kadmiumföreningar, fluoranten, perfluorosulfonsyra (PFOS) och dess derivater, tributyltenn (TBT) samt de nationellt överskridande ämnena kvicksilver och kvicksilverföreningar och bromerade difenyletrar (PBDE), se Tabell 6.

Bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver och kvicksilverföreningar är klassificerade till uppnår ej god status. Mätningar av PBDE och kvicksilver i biologiskt material i Sverige har visat att halterna överskrider gränsvärden med så stor marginal att en extrapolering gjorts för alla vattenförekomster i Sverige. Dessa ämnen har dock satts som undantag till att uppnå god kemisk status då det anses tekniskt omöjligt att reducera dessa halter under gränsvärdena. PBDE och kvicksilver har långväga atmosfäriska transporter som främsta källa.

Tabell 6. Klassificerade prioriterade ämnen i vattenförekomsten Strömmen. Källa: VISS.

Parameter	Klassificering	Klassificering baserad på
Antracen	Uppnår ej god	Uppmätt halt i sediment var ca 310 µg/kg torrs substans. Gränsvärdet för antracen i sediment är 24 µg/kg torrs substans. Vid 30 av 31 provlokaler överskrider gränsvärdet vid provtagning 2013 - 2016.
PBDE	Uppnår ej god	Nationell klassificering (extrapolering) av PBDE som gjorts av Vattenmyndigheterna.
Di(2-ethylhexyl)ftalat (DEHP)	Ej klassad	Påverkansanalysen har pekat ut ämnet, men miljö övervakningsdata saknas för att kunna göra en statusklassificering. Bedömningen blir därför "ej klassad", vilket visar på behovet av miljö övervakning för att fastställa status.
Bly och blyföreningar	Uppnår ej god	Uppmätt medelhalt i sediment, korrigerad för bakgrundshalt (20 mg/kg ts), var ca 644 mg/kg torrs substans. Gränsvärdet för bly i sediment är 120 mg/kg torrs substans i denna vattenförekomst. Vid 40 av 42 provlokaler överskrider gränsvärdet under tidsperioden 2009 till 2016.
Kadmium och kadmiumföreningar	Uppnår ej god	Uppmätt halt i sediment, korrigerad för bakgrundshalt (0,37 mg/kg ts), var 3,55 mg/kg torrs substans. Gränsvärdet för kadmium i sediment är 2,3 mg/kg torrs substans. Vid 22 av 33 provlokaler överskrider gränsvärdet under tidsperioden 2010 - 2016.
Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god	Nationell klassificering (extrapolering) av PBDE som gjorts av Vattenmyndigheterna.
Fluoranten	Uppnår ej god	Uppmätt medelhalt i sediment, normaliserad till 5% TOC-halt, var 1784 µg/kg torrs substans.

			Gränsvärdet för flouranten i sediment är 2000 µg/kg torrsubstans och vid 9 av 32 provlokaler överskreds gränsvärdet. Prover togs mellan 2011 och 2016.
Hexabromcyklododekaner (HBCDD)	God		Bedömningen baseras på uppmätt halt i abborrar som insamlades 2015 där själva haltbestämningen utfördes på ett samlingsprov av 10 individer. Halldata, omräknat till 5% fetthalt, framräknades till <3 µg/kg vs vilket är lägre än gränsvärdet, 167 µg/kg vs, för HBCD i biota.
PFOS	Uppnår ej god		Halt av PFOS har bestämts i fisk vid 11 tillfällen i fisk under 2013 till 2018. Haltundersökningarna utfördes på samlingsprov av muskelvävnad av fiskar av storlek 15 - 20 cm. Uppmätt medelhalt, 11,4 µg/kg våtvikt, ligger över gränsvärdet för PFOS 9,1 µg/kg våtvikt i fiskmuskel. 7 av 11 haltobservationer ligger över gränsvärdet.
Nickel och nickelföreningar	Ej klassad		Påverkansanalysen har pekat ut ämnet, men miljöövervakningsdata saknas för att kunna göra en statusklassificering. Bedömningen blir därför "ej klassad" och osäker risk, vilket visar på behovet av miljöövervakning för att fastställa status.
Dioxiner och dioxinlika föreningar	Ej klassad		Påverkansanalysen har pekat ut ämnet, men miljöövervakningsdata saknas för att kunna göra en statusklassificering. Bedömningen blir därför "ej klassad", vilket visar på behovet av miljöövervakning för att fastställa status.
Benso(a)pyren	Ej klassad		Påverkansanalysen har pekat ut ämnet, men miljöövervakningsdata saknas för att kunna göra en statusklassificering. Bedömningen blir därför "ej klassad", vilket visar på behovet av miljöövervakning för att fastställa status.
TBT	Uppnår ej god		Bedömningen bygger på uppmätt halten Tribityltenn (TBT) i sediment under 2009 till 2016 vid 30 olika provlokaler. Uppmätt medelhalt, normaliserad till 5% TOC-halt, var 292 µg/kg torrsubstans. Gränsvärdet för Tribityltenn (TBT) i sediment är 1,6 µg/kg torrsubstans och gränsvärdet överskreds vid alla 30 lokaler.

4.1.2 Vattenskyddsområde

Planområdet omfattas inte av något vattenskyddsområde.

4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Det finns inga närliggande markavvattningsföretag eller vattendomar som påverkar detaljplaneområdet.

4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

Detaljplanen berörs av lokalt åtgärdsprogram (LÅP) för Strömmen. Åtgärdsprogrammet för Strömmen är ännu inte framtaget, utifrån avstämning med Miljöförvaltningen i Stockholm finns det än så länge inget ytterligare att ta hänsyn till.

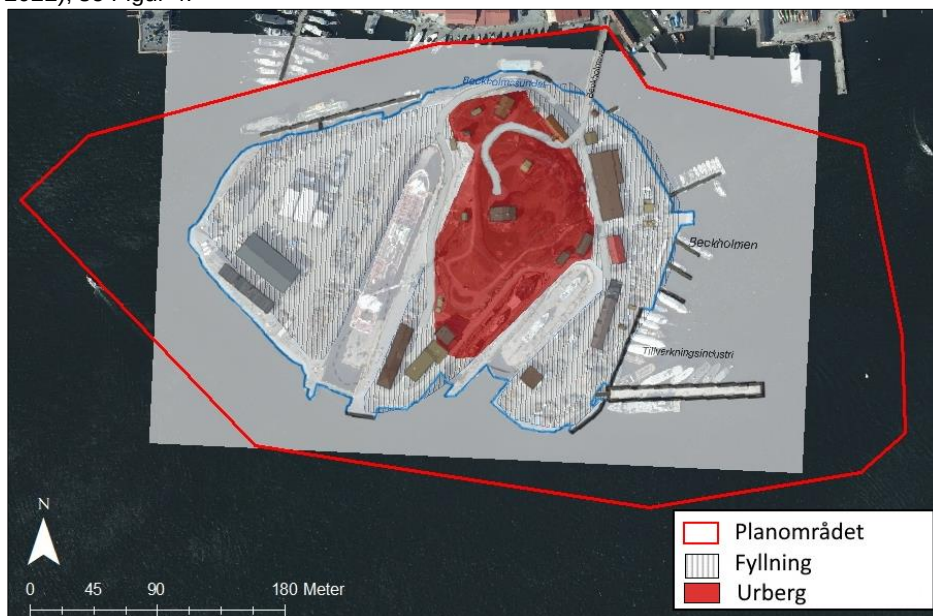
4.1.5 Geologiska och hydrologiska förutsättningar

Ursprungligen var Beckholmen en kal klippö som sedan omvandlades med tjärhanteringen på 1600-talet och då utsprängning av dockorna påbörjades på 1850-talet. Sprängsten fylldes ut i Saltsjön på de sydöstra och västra sidorna av ön, med en mäktighet i strandlinjen på 6–20 meter. Förutom sprängsten fanns överst inom varvsområdet

finmaterial som tillförts för att täta ytan. Finmaterialet var sandigt/siltigt och innehåll blästersand och färgrester, samt gatsten, tegelbitar, trä och skot (Sweco, 2011).

En av Sveriges största marksaneringar genomfördes på ön 2011–2015 för att minska läckage från förorenade massor. Vid saneringen byttes alla lösa och förorenade massor över havsytans medelvattenstånd ut mot rena massor. Utöver detta avlägsnades deponierna på västra och östra sidan av ön, även under vattenytan. På Beckholmen finns en central grönyta och här har i princip alla ytlager tagits bort ned till berg och ersätts med rena massor.

Utifrån tillgängliga data från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) framgår det att de översta lagren inom detaljplanområdet består av fyllnadsmassor och urberg (SGU, 2022), se Figur 4.



Figur 4. Jordartskarta från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) visar att planområdet består av fyllningsmassor och urberg. Kartan hämtad från SGU:s visningstjänst för jordarter 1:25 000–1:100 000

Fyllningsmassor kan vara genomsläppliga och medföra infiltration. Merparten av ytor med fyllnadsmassor är dock asfalterade vilket till stor del utesluter naturlig infiltration och kräver anlagda lösningar för att säkerställa fördröjning och rening av dagvattnet.

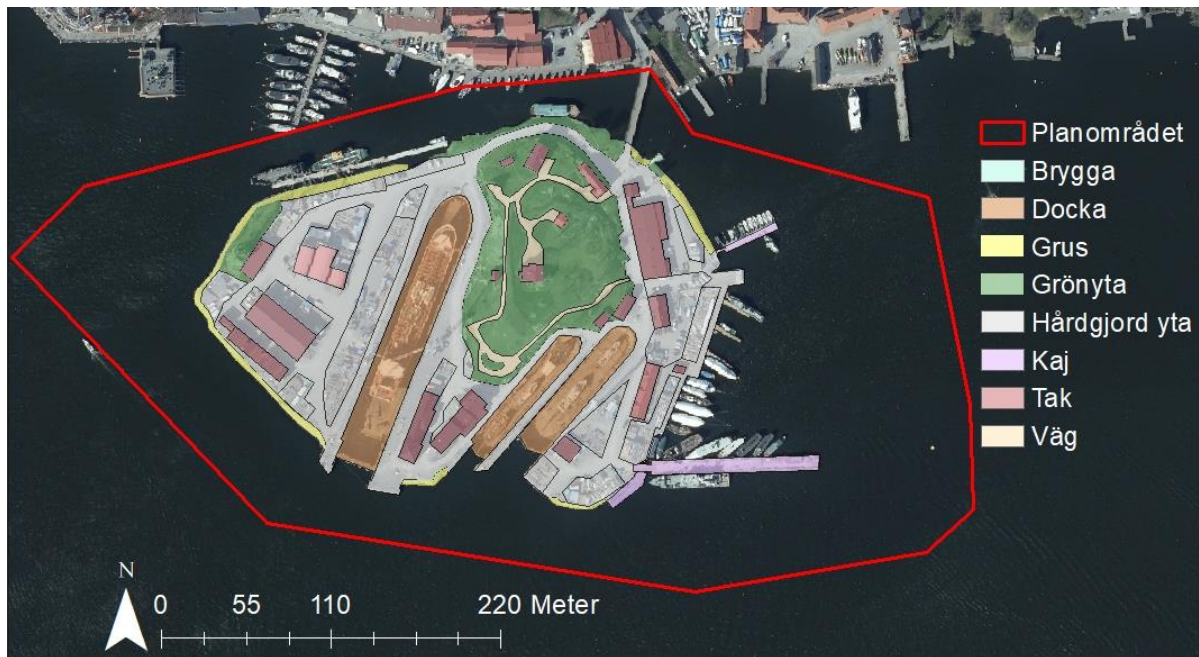
4.1.6 Mark- och grundvattenföroreningar

Beckholmen var tidigare en av Sveriges mest förorenade platser på grund av lång industriell verksamhet i form av tjär- och beckhantering samt varvsverksamhet. Vid marksaneringen 2011–2015 bedöms cirka 75 % av föroreningarna ha tagits bort och spridningen av föroreningar bedöms ha minskat med cirka 85 % (Sweco, 2014). Vissa föroreningar finns dock kvar under rötter på de träd som bevarades och några befintliga byggnader. Även sediment utanför Beckholmen innehåller fortsatt höga föroreningshalter av bland annat kvicksilver och det finns en risk att uppgrumling sker om fartygstrafiken ökar då varvsverksamheten utökas. Det finns även en risk för ny spridning av föroreningar i samband med blästring.

Förekomst av markföroreningar inom planområdet påverkar vilka dagvattenlösningar som bedöms vara lämpliga på platsen. Det kan exempelvis vara olämpligt med infiltrerande lösningar, då de medför en ökad risk att markföroreningar når grundvattnet.

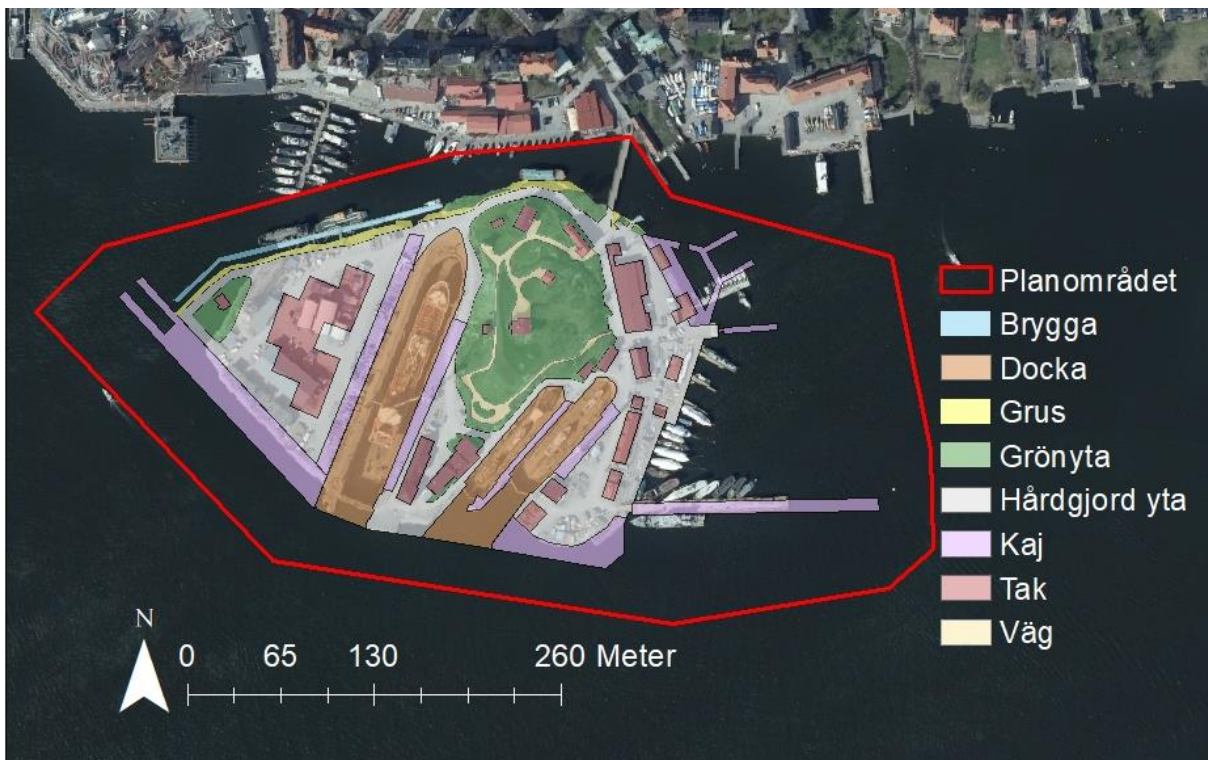
4.1.7 Befintlig och planerad markanvändning

Planområdet är cirka 15 hektar, även inräknat vattnet. Beckholmen och dess bryggor uppgår till knappt 6,2 hektar och utgörs idag i huvudsak av varvsverksamhet. På ön finns även tre bostadshus och en parkvillan som inte längre används som bostad. I Figur 5 presenteras planområdet med befintlig markanvändning.



Figur 5. Planområdet med befintlig markanvändning. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst

Planerad ombyggnation av ön innebär att verksamheten koncentreras till Beckholmens västra sida, medan den kulturhistoriskt inriktade verksamheten förläggs till öns östra sida. På den östra sidan finns även plats för lättare industriverksamhet samt föreningslokaler, café, verksamhets- och administrationslokaler samt sjöskola. På den västra sidan uppförs nya kompletterande verkstadshallar, dockan breddas och massor från bräddningen används om möjligt för utfyllnad av öns västra sida. Här anläggs även ett mindre grönområde. Planförslaget innefattar nya kajkonstruktioner och förlängning av flytbryggor, samt ett hotellfartyg på öns norra sida och en ny förrådsbyggnad på södra sidan. Befintliga bostadshus bevaras (Sweco, 2021). I Figur 6 presenteras planområdet med planerad utformning. Karteringen är gjord utifrån illustrationsplan daterad 2022-01-31.



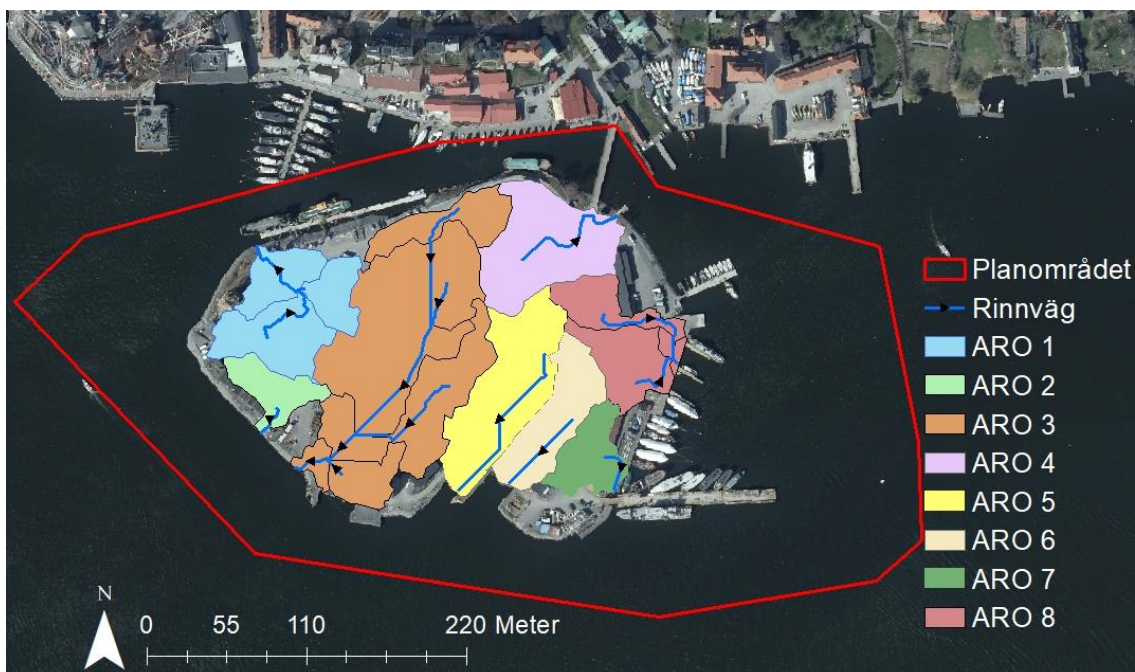
Figur 6. Planerad markanvändning i planområdet utifrån illustrationsplan daterad 2022-01-31.
Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 Ytliga avrinningsområden

Nedan redovisas större flödesvägar inom planområdet, samt de avrinningsområden (ARO:n) som planområdet utgörs av. Båda analyserna har utförts genom analys av Nya Nationella Höjmodellen (NNH) från Lantmäteriet (2x2 m upplösning) med verktyget SCALGO Live.

Det bedöms finnas åtta mindre avrinningsområden inom planområdet, som alla avleds till recipienten Strömmen. I Figur 7 redovisas avrinningsområdena den generella flödesriktningen inom dessa. Ytor som inte infattas av ett avrinningsområde avvattnas direkt mot Strömmen.



Figur 7. Avrinningsområden (ARO:n) och rinnvägar inom planområdet. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst

I vidare projekteringsarbete behöver kommande höjdsättning utföras så att ytligt avrinnande dagvatten kan rinna genom planområdet utan att skapa problem. För vidare läsning om rekommendationer vid större regn hänvisas till avsnitt *Hantering av skyfall*.

5.2 Tekniska avrinningsområden

Efter att marksanering genomförts 2012 asfalterades samtliga varvsytor och ett nytt ledningsnät för dagvatten anlades i området. Befintligt dagvattenledningsnät avleder vatten från hårdgjorda ytor som via filterbrunnar släpps ut i Strömmen anlades 2013, se Figur 8.



Figur 8. Befintligt ledningsnät inom planområdet. Ledningskarta framtagen av Sweco 2013

De asfalterade varvsytorna är höjdsatta och dagvattenbrunnarna är placerade så att allt dagvatten som faller inom varvsområdena vid normala regn ska avledas via verksamhetens interna dagvattensystem. Vid större regn ska vatten kunna magasineras tillfälligt på asfaltsytorna för att förhindra att orenat vatten bräddar till recipienten. Möjlighet till yttlig magasinering är även en viktig funktion för att förhindra att släckvatten eller annat spill rinner ner i brunnarna, vilket görs genom att dagvattenbrunnarna tätas med lock (Sweco, 2014).

Efter kontakt med varvsverksamheten har det framgått att den rening som sker i filterbrunnarna inte är tillfredsställande. Utgående vatten från brunnarna har provtagits och analysresultaten visar att samtliga brunnar släpper ut höga halter av zink och koppar

(Seak, 2022). Den brunn med störst tillrinningsyta släpper också ut höga halter av bly, nickel, olja, kväve, fosfor och suspenderad substans. Filterbrunnarna är av modell Rausikko Hydroclean och installerades samtidigt som de nya dagvattenätet anlades år 2013. Efter kontakt med leverantören bedöms den låga reduktionsgraden sannolikt bero på att avrinningsområdena till filterbrunnarna är för stora för brunnarnas kapacitet. Provtagning av utgående vatten i filterbrunnarna visar att reningsförmågan är avsevärt sämre för den brunn som har störst avrinningsområde (ca 20 gånger större än brunnens dimensionerade tillrinnande yta), medan den filterbrunn vars avrinningsområde är minst (knappt sex gånger mer än brunnens dimensionerande yta) har betydligt bättre värden, även om vissa värden fortfarande överskrider. Dessa resultat stärker teorin om att överbelastning är en viktig orsak till den dåliga reningen. Vid provtagningen noterades även att vatten bräddade förbi filterbrunnarna.

5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet

Det finns inga närliggande utbyggnadsplaner som bedöms påverka eller påverkas av planområdet.

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

6.1 Metod och indata

En sammanställning av de olika typerna av markanvändning som finns inom utredningsområdet, före och efter exploatering, presenteras i Tabell 7. Ytorna har använts i följande beräkning av flöden och fördröjningsbehov. I beräkningarna har inte ytor för dockor och bryggor tagits med, då avrinnande vatten från dessa inte bedöms belasta dagvattensystemet. Vatten i den största dockan pumpas enligt uppgift² till separat reningsanläggning och den östra dockan ska liknade system anläggas. Avrinning på bryggor bedöms rinner direkt mot recipienten.

Tabell 7. Markanvändning före och efter exploatering. Notera att den totala avrinningskoefficienten är viktad och inte summerad

Hela planområdet							
Befintlig situation				Planerad situation			
Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient (-)	Red. Area (ha)	Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient (-)	Red. Area (ha)
Väg	2,10	0,80	1,68	Väg	0,17	0,80	0,13
Grus	0,18	0,40	0,07	Grus	0,12	0,40	0,05
Grönyta	1,15	0,10	0,12	Grönyta	1,15	0,10	0,12
Hårdgjord yta	1,30	0,80	1,04	Hårdgjord yta	3,56	0,80	2,85
Tak	0,60	0,90	0,54	Tak	0,85	0,90	0,76
Totalt	5,33	0,65	3,45	Totalt	5,85	0,67	3,91

Den totala ytan ökar från 5,33 till 5,85. Detta beror på att nya kajer tillkommer och ön ska byggas ut. Även bryggor kommer att utökas men avrinning från dessa bedöms inte belasta dagvattensystemet och de har därför inte tagits med i beräkningen.

6.1.1 Nederbörd

En genomsnittlig, korrigerad, årsmedelnederbörd på 593 mm har använts för planområdet, baserad på SMHI:s meteorologiska station Stockholm (98210) då den bedöms ligga närmast området. Nederbörden på stationen är mätt till 539,3 mm per år som normalvärde under perioden 1961–1990 och har sedan korrigerats med faktor 1,1 för att kompensera för mätförluster.

² Harald Ljungquist, QHSE Manager, Stockholm repairyard, telefonsamtal 7 mars 2022.

6.1.2 Rinntider

Rinnsträcka och rinnhastighet har beräknats för utredningsområdet, före och efter exploatering, och i Tabell 8 presenteras resultaten. Rinnvägarna bedöms vara samma före och efter exploatering och därför blir även rinntiden densamma. Minsta möjliga rinntid (10 minuter) har ansatts, vilket speglar den tiden det tar för vattnet att från ytan ta sig till dagvattensystemet.

Tabell 8. Rinnsträcka, - hastighet och -tid före och efter exploatering

	Rinntid	
	Före exploatering	Efter exploatering
Rinnsträcka, ledning (m)	350	350
Rinnhastighet, ledning (m/s)	1,5	1,5
Rinntid, ledning (min)	3,9	3,9
Total rinntid (min)	3,9	3,9

6.1.3 Flödesberäkningar

Beräkning av dagvattenflöden har utförts enligt riktlinjerna och beräkningsmetoden från Svenskt Vattens publikation P110 *Avledning av dag-, drän- och spillvatten* samt med hjälp av StormTac (v.22.1.1).

Flödesberäkningarna har utförts på två sätt, dels enligt checklista från Stockholm Vatten och Avfall, dels enligt rekommendationer i P110. Enligt P110 bör en klimattfaktor användas vid beräkning av framtida flöden. Då området i framtiden kommer att påverkas av ett förändrat klimat användes en klimattfaktor (1,25) vid beräkning av flöden i modellen. Flöden beräknades för regn med 5-, 20-, och 100-års återkomsttid (baserat på markanvändningen tät bostadsbebyggelse) då det bedömdes vara mest lämpligt för planområdet utifrån att det finns en större grönyta och området är mer glesbebyggt än vad som avses med ett "centrum- och affärsområde". I Tabell 9 syns ansvarsfördelning och rekommenderad återkomsttid som bör hanteras i dagvattenledningar enligt Svenskt Vatten. Det dimensionerande flödet för ledningsnätet blir det som motsvarar ett 5-årsregn.

Tabell 9. Ansvarsfördelning mellan kommun och VA-huvudman vid olika återkomsttider och typer av bebyggelse enligt P110

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid (år) för regn vid fylld ledning	Återkomsttid (år) för trycklinje i marknivå	Återkomsttid (år) för mark-översvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	>100
Tät bostadsbebyggelse	5	20	>100
Centrum- och affärsområden	10	30	>100

6.1.4 Erforderlig fördröjningsvolym

Dagvattenanläggningarna ska enligt krav från Stockholms stad utformas så att 20 mm regn, räknat över hela fastighetens yta (reducerad area), kan renas och fördröjas (avtappas) under minst 12 timmar innan det når dagvattennätet. För att beräkna erforderlig fördröjningsvolym för ett 20 mm regn används ekvation 1.

$$U_{20mm} = \frac{20 \text{ mm}}{1000} * A \text{ (m}^2\text{)} * \varphi \quad (1)$$

U_{20mm} representerar den erforderliga fördröjningsvolymen i m³ för ett scenario med 20 mm nederbörd. A är området yta i m² och är avrinningskoefficienten.

Utifrån fördröjningskrav 20 mm har även flödet efter fördröjning beräknats. Detta flöde har beräknats utifrån att magasinet fylls med erforderlig fördröjningsvolym och sedan har en varaktighet på 10 minuter lagts till på dimensionerande varaktighet för att beräkna dimensionerande flöde efter fördröjning.

6.2 Resultat

6.2.1 Flödesberäkningar

Flöden har i kommande kapitel beräknats för 5-, 20-, 100- samt 10-årsregnet. Dimensionerande flöden före och efter exploatering, beräknat för olika återkomsttider enligt P110, presenteras i Tabell 10. Klimatfaktor 1,25 har använts för att beräkna både befintliga och framtida flöden.

Tabell 10. Återkomsttid för regn, motsvarande regnintensitet och dimensionerande flöden från planområdet före och efter exploatering (utan fördröjning)

Befintlig situation			
Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (-)	Regnintensitet (l/s, ha)	Flöde (l/s)
5	1,25	226,7	782
20	1,25	358,4	1 236
100	1,25	611,0	2 107
Planerad situation			
Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (-)	Regnintensitet (l/s, ha)	Flöde (l/s)
5	1,25	226,7	886
20	1,25	358,4	1 401
100	1,25	611,0	2 389

Flödesberäkningar enligt Stockholm Vattens checklista för regn med återkomsttid 10 år, exklusive klimatfaktor (kf), presenteras i Tabell 11, före och efter exploatering. Även 10-årsflöde inklusive klimatfaktor redovisas i tabellen. De flöden som presenteras vid planerad situation är utan fördröjningsåtgärder.

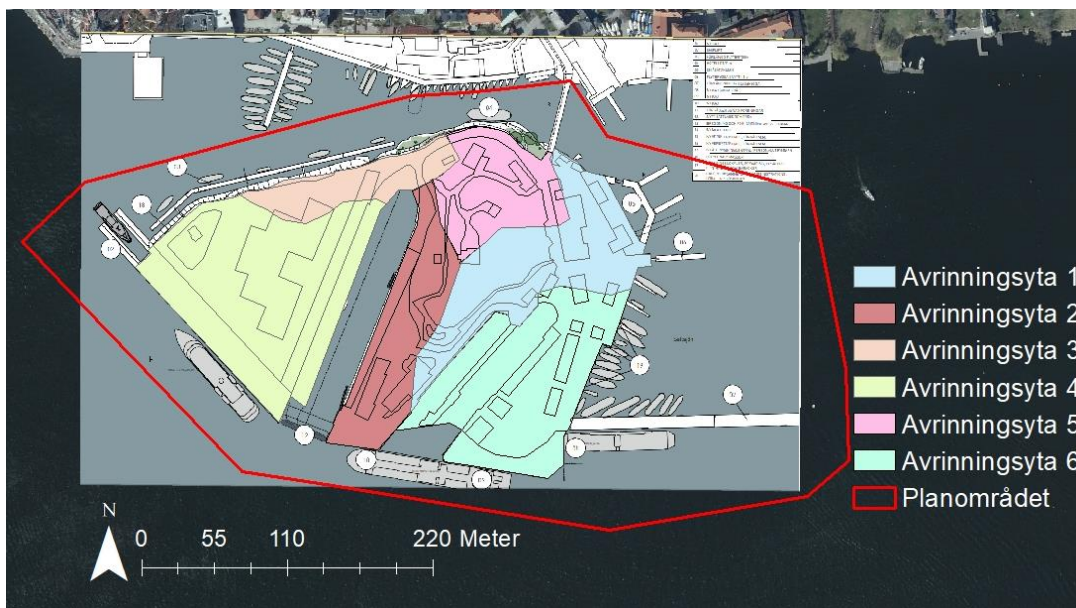
Tabell 11. Flöde från planområdet vid regn med 10-års återkomsttid exklusive respektive inklusive klimatfaktor (kf) 1,25. Flöden är utan fördröjningsåtgärder

	10-årsflöde exkl. kf (l/s)	10-årsflöde inkl. kf (l/s)
Befintlig situation	786	983
Planerad situation	891	1 114

Beräkningarna visar att flödet ökar något vid planerad situation.

6.2.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå

Enligt Stockholms stads dagvattenstrategi och åtgärdsnivå ska fördröjningsåtgärder anordnas som kan hantera minst 20 mm nederbörd från tillrinnande ytor. I Figur 9 redovisas uppskattade avrinningsytor inom planområdet utifrån befintlig höjdsättning. Avrinning från dockor kommer inte att belasta dagvattensystemet då det vattnet renas separat, varför dessa inte är del av avrinningsytorna i figuren.



Figur 9. Uppskattade avrinningsytor inom planområdet. Bakgrund: Illustrationsplan daterad 2022-01-31 och ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst

I Tabell 12 redovisas erforderlig fördröjningsvolym för respektive avrinningsyta vid 20 mm nederbörd.

Tabell 12. Erforderlig fördröjningsvolym för respektive tillrinnande yta

Tillrinnande område	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Red. Area (ha)	Fördröjningskrav (mm)	Erforderlig fördröjningsvolym (m ³)
Avrinningsyta 1	1,09	0,56	0,61	20	121
Avrinningsyta 2	0,77	0,62	0,48	20	96
Avrinningsyta 3	0,35	0,70	0,24	20	49
Avrinningsyta 4	1,57	0,78	1,23	20	246
Avrinningsyta 5	0,65	0,42	0,27	20	54
Avrinningsyta 6	0,96	0,81	0,78	20	156
Hela planområdet	5,39	0,67	3,61	20	723

Beräkningarna visar att den totala erforderliga fördröjningsvolymen är 723 m³ för att uppfylla fördröjningskravet 20 mm. Erforderlig fördröjningsvolym inom avrinningsområdena varierar mellan 49 m³ (Avrinningsyta 3) och 246 m³ (Avrinningsyta 4).

7. Föroreningar

Beräkning av föroreningsbelastning och reningseffekt utförts ofta med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v. 22.1.1). Modellen är ett planeringsverktyg där översiktliga beräkningar av flöden och koncentrationer av olika föroreningar i dagvatten kan utföras. Till beräkningarna använder modellen kvalitetsgranskade schablonhalter av föroreningar, baserade på flödesproportionell provtagning (StormTac, 2022).

Omfattningen av StormTacs dataunderlag varierar. Eftersom underlag kopplat till varvsverksamhet är bristfällig modellen i bedöms en föroreningsmodellering innehålla för många felvariabler för att vara användbar. Resultatet bedöms inte ge en representativ bild av verkligheten. I stället diskuteras rening utifrån de ämnen som förekommer och påverkan på miljökvalitetsnormer (MKN) under avsnitt *Planens påverkan på MKN ytvatten*.

8. Översvämningsrisker

8.1 Ledningsnät

Enligt Stockholm Vatten och Avfall finns det inte några inrapporterade källaröversvämningar som orsakats av regn på Beckholmen. Enligt uppgift från SRVAB³ finns inte några befintliga problem med avvattningen på ön.

8.2 Befintlig situation

8.2.1 Närliggande ytvatten

På grund av ändrade framtida vattennivåer i Östersjön rekommenderar länsstyrelsen i Stockholm att ny bebyggelse samt samhällsfunktioner av betydande vikt placeras med lägsta grundläggningsnivå ovan nivån 2,70 meters, räknat i höjdsystem RH2000. De ytor inom detaljplaneområdet som ligger under länsstyrelsens rekommenderade lägsta grundläggningsnivå visas i Figur 10.



Figur 10. Landområden inom detaljplanen som ligger under den rekommenderade lägsta grundläggningsnivå på 2,7 meter enligt RH2000 markeras med blått.

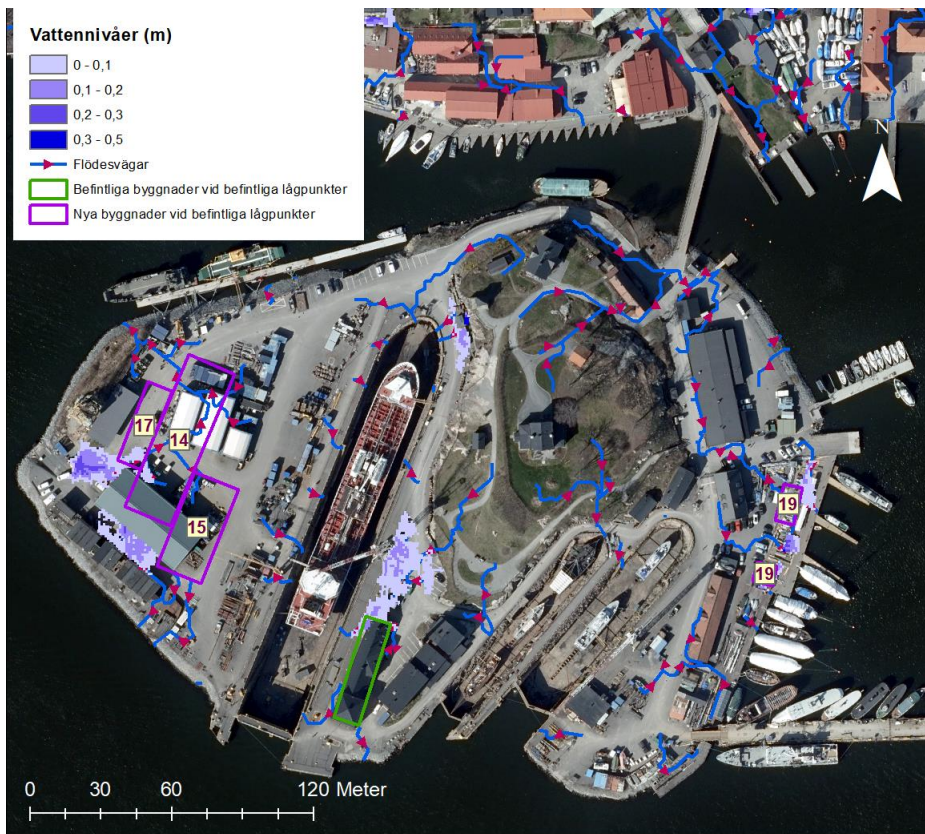
³Harald Ljungquist, QHSE Manager, Stockholms Reparationsvarv AB, telefonsamtal 7 mars 2022.

8.2.2 Instängda områden och skyfall

En översiktlig analys av ett skyfallsscenario har gjorts med hjälp av verktyget SCALGO Live. SCALGO Live är en GIS-baserad onlinetjänst som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. I analysen används både terrängdata och vattenvolymer för att identifiera vilka områden som riskerar att översvämmas då en given volym vatten rinner av på markytan. Metoden saknar dynamiska (tidsberoende) aspekter och kan inte identifiera effekter av tröghet i ett system. Exempel på tröghet kan exempelvis vara flödesmotstånd över en markyta eller dynamiska effekter av ledningsnät eller trummor.

SCALGO Live är ett bra verktyg i tidiga planeringsskeden där översiktlig systemförståelse för ytavrinning och potentiella översvämningsrisker är i fokus. Resultaten från SCALGO Live bör i regel inte användas för detaljprojektering eller dimensionering, det finns dock undantag för när detta kan vara lämpligt. Vid planering av ny bebyggelse är det viktigt att ta hänsyn till sådana identifierade översvämningsområden för att förhindra att vatten blir stående och därmed skadar byggnader eller hindrar framkomlighet för exempelvis utryckningsfordon.

Skyfall som analyserats kan likställas med ett 100-års regn med 60 minuters varaktighet. Detta har analyserats för att identifiera vilka områden som, med befintlig höjdsättning, riskerar att översvämmas med vatten vid stora regn. Detta scenario används, tillsammans med en klimatfaktor om 25 %, utifrån rekommendationer från P110 (Svenskt Vatten, 2016). I Figur 11 presenteras resultatet av att belasta utredningsområdet med en regnvolyms motsvarande 68 mm nederbörd. För denna belastning gäller även antagandet att ledningsnätet inte avbördar något vatten samt att infiltration på genomsläppliga ytor inte sker.



Figur 11 Vattendjup i lokala lågpunkter och flödesvägar vid kraftig nederbörd (68 mm, motsvarande ett 100-års regn med 60 minuters varaktighet och klimatfaktor 25 %). Befintliga och planerade byggnader som ligger i lågpunkter visas i figuren. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst

De planerade byggnader som ligger vid befintliga lågpunkter är en multihall (14), verkstadshall/förråd (15), återvinningscentral/personalutrymmen (17) och föreningslokaler /förvaring (19) (alla markerade med lila i Figur 11). Västra Pumphuset (markerad med grönt i Figur 11) är den enda av de befintliga byggnaderna som ligger nära en instängd lågpunkt. Resonemang kring höjdsättning i anslutning mot fasad och ytliga avrinningsvägar presenteras i *Hantering av skyfall*.

9. Förslag på dagvattenhantering

Enligt Stockholms stads åtgärdsnivå ska dagvattensystem fördröja och rena minst 20 mm nederbörd, samt ha en mer omfattande rening än sedimentation. För att uppfylla dessa krav behöver totalt cirka 723 m³ vatten fördröjas och renas på Beckholmen (Tabell 12). Förslag på dagvattenhantering innefattar fördröjning enligt åtgärdsnivå i dagvattenmagasin/ avsättningsmagasin, med efterföljande rening i filterbrunnar, se Figur 12.



Figur 12. Systemlösning utifrån befintligt system med tillägg av avsättningsmagasin i gult. Underlag Illustrationsplan från (2022-03-05). Vissa befintliga utlopp kommer behöva förlängas i och med tillbyggnad av kajer

Filterbrunnar som idag används inte är avsedda för den verksamhet som bedrivs på Beckholmen. Filtermaterialet behöver bytas ut till ett filter som är avsett för den verksamhet som bedrivs.

Befintliga filterbrunnar och dagvattenbrunnar med filterinsats bedöms dessutom vara underdimensionerade. Planområdet har delats in i sex avrinningsytor (se Figur 9) och inom varje avrinningsområde föreslås att ett avsättningsmagasin anläggs för att minska belastningen på filterbrunnarna och därmed förbättra reningseffekten. Erforderlig fördröjningsvolym för respektive avrinningsyta redovisas i Tabell 12. Den befintliga

höjdsättningen av markytan skapar naturliga sänkor vid dagvattenbrunnarna så att en yttlig magasinering av släckvatten eller annat spill skapas (Sweco 2014). Det nya dagvattensystemet bör också ha denna funktion. Det är dock beroende av att dagvattenbrunnarna manuellt tätas med lock vid utsläpp av föroreningar eller spill, vilket ska finnas tillgängligt på varvet (Sweco 2014). Det bör i och med ombyggnationen ses över så att det finns rätt antal lock och att de är ändamålsenliga. De senaste åren har det kommit många brunnstäningsmattor som är mer lätthanterliga vilket därmed kan öka användandet.

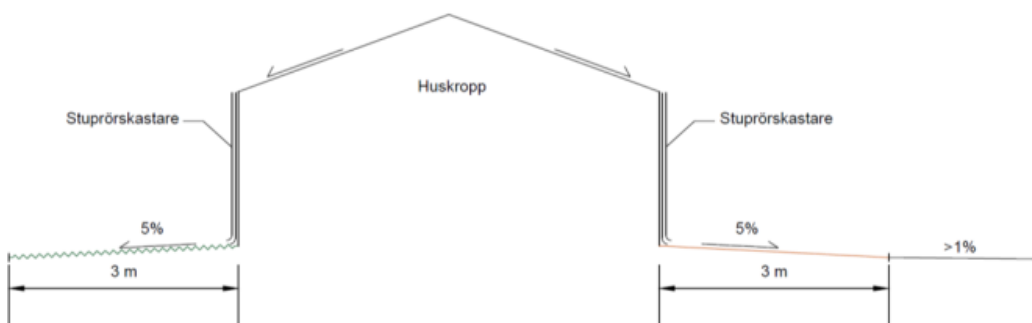
För att minimera föroreningskällan bör de asfalterade ytorna på varvsområdet regelbundet sopa rent.

9.1 Hantering av skyfall

En väl genomtänkt höjdsättning är viktigt för att undvika skador på bebyggelse till följd av översvämningar. För att uppnå detta bör byggnader alltid placeras högre än angränsande områden (vägar, stigar, grönytor, mm.) vilket medför att dagvatten vid extrem nederbörd kan avledas yttligt i händelse av att dagvattensystemets maxkapacitet överskrids. Dessa yttliga vägar för vatten är det som benämns sekundära avrinningsvägar och kan med fördel placeras i lågstråk i befintlig terräng.

I och med behovet att kunna magasinera släckvatten yttligt kommer det även finnas en buffert där vatten kan stå vid skyfall. Utöver detta rekommenderas lågstråk så att vattnet säkert kan avrinna om magasineringen bräddas nederbördstillfällena. Ingångar till byggnader bör höjdsättas så att vatten inte rinner in i dessa innan det rinner över de tröskelnivåer som finns på vattnets väg ut ur utredningsområdet. Hänsyn till dessa aspekter måste tas i den kommande projekteringen.

För att förhindra att vatten rinner mot huskropp rekommenderar Svenskt Vattens publikation P105 ett avstånd på 3 meter med en lutning på 1:20 (5 %), se Figur 13. Förslaget innebär en utkastare på cirka 20 centimeter i kombination med att marken närmast fasaden hårdgörs för att undvika belastning på byggnadens dräneringssystem. Marklutningen rekommenderas därefter till cirka 1–2 % för att inte riskera att dagvatten rinner in mot byggnaden.



Figur 13. Rekommenderad höjdsättning av mark närmast fasad (Sweco, 2017).

Enligt Plan- och bygglagen (2010:900) 4 kap 36 § har en fastighetsägare ett generellt ansvar att se till att avvattningen av den egna tomten inte medför betydande olägenhet för omgivningen. Detta kan tolkas som att en avledning av dagvatten till en annan fastighet inte är tillåtet om inte särskild överenskommelse skett mellan markägare, samt att ingen olägenhet skapas.

Lokala lågpunkter som presenteras i Figur 11 bör i största möjliga mån byggas bort i samband med nyexploateringen. Det bedöms genomförbart för två av de tre lågpunkterna. För den sista, vid det västra befintliga pumphuset, kan det vara nödvändigt att undersöka andra åtgärder eftersom de befintliga höjderna kring byggnaden inte går att höja. Exempelvis möjligheten att installera skydd vid entréer som monteras vid kraftiga regn, exempelvis dammbjälkar. Det bör påpekas att planerad utformning av planområdet inte försämrar situationen och det är möjligt att förebyggande åtgärder för befintliga byggnader redan vidtagits.

9.2 Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Föreslagen dagvattenhantering för att uppfylla krav enligt åtgärdsnivån presenteras i Figur 12. Förslaget innefattar fördröjning av dagvatten enligt åtgärdsnivån i underjordiska täta avsättningsmagasin. Magasinen anläggs med strypt utlopp till filterbrunnar där dagvattnet renas innan det släpps ut i recipienten. Förslaget utgår från befintligt dagvattensystem och syftar till att så mycket som möjligt av det befintliga systemet ska kunna nyttjas även i framtida scenario. Beskrivning av föreslaget dagvattensystem redovisas under *Utformning av systemlösning*.

Flöden för befintlig och planerad situation, samt planerad situation efter fördröjning i föreslagna dagvattenlösningar presenteras i Tabell 13. Flöden har beräknats för ett 10-årsregn utan klimatfaktor samt vid ett dimensionerande 20-årsflöde inklusive klimatfaktor och gäller för hela planområdet.

Tabell 13. Beräknade flöden vid 10-årsregn utan klimatfaktor (kf) och vid dimensionerande 20-årsflöde inklusive kf 1,25 för hela utredningsområdet

	10-årsflöde (l/s) exkl. kf	Dim. 20-årsflöde (l/s) inkl. kf
Befintlig situation	786	1 236
Planerad situation	891	1 401
Planerad situation efter fördröjning 20 mm	212	539

Flödet vid planerad situation beräknas öka något utifrån ändrad markanvändning. Med föreslagen fördröjning enligt åtgärdsnivå beräknas flödet minska betydande. I Tabell 14 redovisas beräknade flöden för planerad situation efter fördröjning 20 mm uppdelat på tillrinningsyta till respektive brunn, se Figur 9 för utbredningen av de olika avrinningsytorna. Det största flödet i utredningsområdet beräknas komma från avrinningsyta 4.

Tabell 14. Beräknade flöden vid 10-årsregn utan klimatfaktor (kf) och vid dimensionerande 20-årsflöde inklusive kf 1,25 för de olika tillrinningsytorna i planområdet

	Flöde (l/s) vid 10-årsregn* efter fördröjning 20 mm	Flöde vid 20-årsregn efter fördröjning 20 mm
Avrinningsyta 1	39	91
Avrinningsyta 2	28	72
Avrinningsyta 3	13	36
Avrinningsyta 4	71	183
Avrinningsyta 5	16	40
Avrinningsyta 6	45	117

*Flödet vid 10-årsregn är beräknat utan klimatfaktor enligt Stockholms stads checklista

9.2.1 Utformning av systemlösning

Dagvattenmagasin/ Avsättningsmagasin

Ett avsättningsmagasin, ett underjordiskt magasin som fördröjer och renar dagvatten, rekommenderas för att uppnå erforderlig fördröjningsnivå om 20 mm. Ett avsättningsmagasin liknar en slamavskiljare men har även en reningseffekt som till största del utgörs av sedimentation. Magasinet har en tät botten för att undvika perkolation, då det trots saneringen, fortfarande kan finnas föroreningar i fyllningsmassor på ön.

Avsättningsmagasin kan utformas på flera olika sätt, men gemensamt är att de samlar upp och magasinerar dagvatten under jord. De kan platsgjutas eller anläggas med prefabricerade (prefab) betong- eller plastkonstruktioner. I det här fallet rekommenderas prefab-konstruktioner i form av rörmagasin eller plastkassetter. Magasinet kan vara ihåligt eller vara fyllt med makadam, beroende på om det finns risk att anläggningen trycks upp av grundvatten. Det rekommenderas att ett sandfång eller annat typ av intagsfilter installeras uppströms anläggningen för att minska risken för igensättning vid magasinets inlopp. Tömning av dagvatten som magasineras sker via ett strypt utlopp, vilket innebär att de töms kontinuerligt vid påfyllning av dagvatten. Det strypta utloppet från magasinet säkerställer att filterbrunnens kapacitet inte överskrids och säkrar därmed rening även vid större regn. Efter avsättningsmagasinet avleds dagvattnet till en filterbrunn innan det släpps ut i recipienten. Ett magasin som utformas så att det kan tömmas på sediment och slam ökar livslängden på anläggningen och rekommenderas. I Figur 14 presenteras exempel på ett kasset- och ett rörmagasin.



Figur 14. Exempel på hur avsättningsmagasin kan utformas. Vänster bild visar ett kassetmagasin från Uponor, högra bilden föreställer ett rörmagasin från Meag Va-system.

Då magasinet anläggs under jord tar de ingen eller mycket liten markyta i anspråk och volymen i magasinet kan enkelt utformas efter behov. Reningsförmågan i avsättningsmagasinen uppstår främst genom att suspenderat material och partikelbundna föroreningar sedimenterar. Graden av rening beror på flödesförhållandena i magasinet, men avskiljningsförmågan kan i bästa fall ligga på 30 – 65 % för totalhalt av metaller och upp till 50 % för totalfosfor. Anläggningen renar inga lösta föroreningar.

Filterbrunnar

Filterbrunnar är brunnar med filterinsats som renar dagvattnet innan det släpps ut i recipienten. Det är viktigt att det filtermaterial som används är avsett för den faktiska markanvändningen, samt att brunnarna inte överbelastas. Vidare är det centralt för filterbrunnarnas reningsfunktion att filtermaterialet byts ut enligt det intervall som rekommenderas av tillverkare. Provtagning av utgående vatten från brunnarna är användbart för att verifiera dess reningseffekt.

9.2.2 Planens påverkan på MKN ytvatten

Bedömd påverkan på MKN för vattenförekomsten Strömmen utgår ifrån förväntad belastning på ingående klassificerade kvalitetsfaktorer. Klassificerade kvalitetsfaktorer är växtplankton, näringsämnen, särskilda förorenande ämnen (SFÄ), konnektivitet, hydrografiska villkor och morfologiskt tillstånd, se Tabell 2, Tabell 3, Tabell 4 och Tabell 6/figur 3.

Tabell 15. Biologiska kvalitetsfaktorer i Strömmen

	Klassificering	Bedömd påverkan
<p>Växtplankton</p> <p>klassificeras utifrån parametrarna biomassa av växtplankton, uttryckt som biovolym, och klorofyll a. Tillväxt bedöms begränsas av kväve och fosfor</p>	Otillfredsställande	<p>Utifrån hittills genomförda provtagningar och utvärdering av befintliga filter för rening indikerar resultaten att befintlig rening fungerar otillfredsställande. Anledningen till att reningstekniken är bristfällig skulle kunna vara storleken på de tekniska avrinningsområden för dagvatten som avleds till de enskilda reningsstegen.</p> <p>Genom att fördröja vattnet så att ett lägre flöde uppnås och mer frekvent utbyta filter bedöms planen inte medföra försämrade möjligheter att uppnå miljö kvalitetsnormen med avseende på växtplankton.</p> <p>Ökade fördröjningsvolym, ömsom syrerika och syrefria miljöer, är bra sätt att reducera mängden kväve. Filtrering och sedimentation i brunns tenderar att fungera bra för att reducera mängden fosfor i vatten eftersom fosfor binder till jordpartiklar.</p>
<p>Makroalger och gömfröiga växter</p> <p>klassificeras utifrån den maximala djuputbredningen av ett antal utvalda fleråriga makroalger och gömfröiga vattenväxter</p>	Ej klassad	<p>Makroalger och gömfröiga växters djuputbredning riskerar att påverkas främst med avseende på eventuella sedimentrörelser. Påverkan från sedimentet är problematiska och redogörs närmare i rapporteringen av sedimentprovtagning och i MKBn.</p> <p>Klassificering av kvalitetsfaktorn saknas och den befintliga djuputbredningen är inte känd.</p>
<p>Bottenfauna</p> <p>Bottenfauna i kustvatten och vatten i övergångszon ska klassificeras utifrån BQIm-index (Benthic Quality Index)</p>	Ej klassad	<p>Botten runt om och norr om Beckholmen består till stora delar av recent leryttja och längre söder om Beckholmen av blandade material och fast lera. Av bottenprover syns tecken på bioturbation och i de flesta av proverna utanför Beckholmen är 2 - 5 cm av ytskiktet oxiderad (JP sedimentkonsult HB, 2010).</p> <p>Bottenfauna är inte klassificerad men utifrån sedimentprovtagning indikerar denna att status inte är dålig. Bottenfaunan riskerar att påverkas, precis som för makroalger och gömfröiga växter, av ökad sedimenttransport, frigjorda föroreningar och svavelvätebildning. Störst risk för påverkan bedöms uppstå under anläggningsfas med grumlningseffekter som riskerar att påverka bottenfaunan men påverkan kan även förekomma även efter exploatering om båttrafiken och antalet stora båtar kommer öka. Sedimentfrågan hanteras ytterligare i rapporteringen av sedimentprovtagning och i MKBn där bedömning görs avseende äventyrande på MKN och icke-försämringskravet.</p>

Tabell 16. Kemiska och fysikaliska kvalitetsfaktorer för Strömmen.

	Klassificering		Bedömd påverkan
<p>Syrebilans</p> <p>För att bedömningsgrunden för syrebilans i kustvatten och vatten i övergångszon ska kunna tillämpas ska:</p> <p>syrgashalterna ha mätts månadsvis och</p> <p>provtagning ha skett i den djupaste delen av ytvattenförekomsten i en profil från ytan till botten på följande standarddjup: 0 m, 5 m, 10 m, 15 m, 20 m, 30 m, 40 m. osv. med det djupaste provet taget mindre än en meter ovanför botten.</p>	Ej klassad		<p>Med tanke på att planen bedöms medföra ökade möjligheter att magasinera dagvatten, förväntas effekten av dagvattenfilter vid utloppspunkterna till Strömmen öka. Därav bedöms mängden kväve och fosfor minska som annars skulle kunna leda till ökad biomassa i Strömmen. Ökad biomassa kan leda till att biologiskt material faller ned till botten och syre går åt vid förbrukningen av det biologiska materialet. När syret förbrukats förskjuts redox-potentialen mot mer reducerande förhållanden vilket kan skapa syrefattiga eller syrefria miljöer. Planen bedöms inte motverka möjligheten att uppnå god status.</p>
<p>Ljusförhållanden</p> <p>Klassificering av ljusförhållanden görs genom månatliga mätningar av secchi-djup.</p>	Ej klassad		<p>Risk för påverkan på ljusförhållanden föreligger framför allt i anläggningsskedet då grumling kan förekomma men även under driftskedet då propellerrörelser kan bidra till sedimenttransportupp i vattenpelaren. Suspenderat material i utgående dagvatten kan försämra ljusförhållandena. Uppmätta halter av suspenderat material i dagvattnet från Beckholmen har legat på mellan 84–160 mg/l och reduktionen i dagvatten filtren har legat på runt 50%. Med rening som är bättre dimensionerad för rådande förutsättningar bedöms en högre reningseffekt uppnås.</p>
<p>Näringsämnen</p> <p>Näringsämnen i kustvatten och vatten i övergångszon ska klassificeras utifrån klassgränserna för vinterhalter av totalkväve (tot-N), totalfosfor (tot-P), löst oorganiskt kväve (NO₃-N + NO₂-N + NH₄-N, DIN) och löst oorganiskt fosfor (PO₄, DIP) samt sommarhalter av totalkväve och totalfosfor</p>	Dålig		<p>Med dålig status följer att ytterligare tillkommande mängder näringsämnen och negativ påverkan från näringsämnen inte får tillåtas.</p> <p>Planen i sig förväntas inte leda till större utsläppsmängder. Dock kan en utökad verksamhet på Beckholmen och en förhöjd båttrafik medföra en ökad mängd näringsämnen. Viktigt vid utformandet av reningsanläggningar är att ta höjd för en större dimensionering och ökad fördröjande effekt än vad som är fallet för befintliga reningsanläggningar.</p>
<p>Särskilda förorenande ämnen</p> <p>Klassificering av särskilda förorenande ämnen ska göras för 31 ämnen som anges i HVMFS 2019:25 som släpps ut eller tillförs i betydande mängd i ytvattenförekomsten, eller i betydande mängd tillförs på annat sätt.</p>	Måttlig		<p>Statusklassificeringen bygger på analyser av bland annat koppar som har analyserats i sediment, zink i ytvatten och PCB:er i fisk. Analyser av reningseffekt i befintliga dagvattenfilter indikerar att filtren var mättade och att de läckte metaller då halten i vissa av proverna var högre efter filtren jämfört med innan. För att undvika negativ påverkan av planen på kvalitetsfaktorn särskilda förorenande ämnen krävs utjämning av flöden innan filterlösningarna så att den</p>

	Klassificering	Bedömd påverkan
		<p>hydrologiska belastningen genom filtren minskar samt att filtren byts oftare.</p> <p>Genom upprättande av skötselprogram för filtren kan en högre reningseffekt av särskilda förorenande ämnen uppnås.</p> <p>Med avseende på vattenförekomstens storlek och omfattning av de förändringar som planen medför, förväntas kvalitetsfaktorn inte försämrats.</p> <p>Omrörning av sedimenten utanför Beckholmen utgör ytterligare en risk att föroreningar bundna till sedimenten frigörs vid bottenrörelser och i anläggningskede.</p> <p>Sedimentfrågan hanteras ytterligare i rapporteringen av sedimentprovtagning och i MKBn där bedömning görs avseende äventyrande på MKN och icke-försämringskravet.</p>

Vid bedömning av de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna tas hänsyn till att alla kvalitetsfaktorer är klassificerade som dåliga och försämring får inte ske, se Tabell 4. Statusen har bedömts till dålig då 97 % av det grunda (0 - 15 meter) vattenområdet påvisar en bristande långsgående konnektivitet, hydrografiska villkor och morfologiskt tillstånd. Påverkansfaktorer är bland annat utfyllnader och vägbankar, pirar, bryggor, muddringar och ankringskador samt erosionsrisk från båtar.

Tabell 17. Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer för Strömmen

	Klassificering	Bedömd påverkan
<p>Konnektivitet</p> <p>Långsgående konnektivitet anges som avvikelser från referensförhållandet för marina organismers möjlighet att i kustvatten och vatten i övergångszon förflytta sig längs grunda vattenområden. Tillslutning av vikar på grund av permanenta konstruktioner utgör ett exempel på påverkanstryck som leder till försämrad konnektivitet.</p>	Dålig	<p>Kvalitetsfaktorn har klassificerats som dålig utifrån påverkansanalys och baseras på utfyllnader, pirar och kajstrukturer, vilket begränsar organismer som uppehåller sig i grunda havsvikar att transportera sig mellan vikar och grund.</p> <p>En otillåten försämring på kvalitetsfaktornivå innebär att försämring inte får ske med en klass (exempelvis från god till måttlig), även om denna försämring av kvalitetsfaktorn inte leder till en försämring av klassificeringen av ytvattenförekomsten som helhet. Om den aktuella kvalitetsfaktorn redan befinner sig i den lägsta klassen, dålig status, ska varje försämring av denna kvalitetsfaktor anses innebära "en försämring av statusen", alltså en otillåten försämring.</p> <p>Bedömningen är att planen riskerar att påverka kvalitetsfaktorn negativt genom att större omfattning av utfyllnader görs vilket kan innebära en försämring av kvalitetsfaktorn eller planen efter exploatering äventyrar att miljö kvalitetsnormens uppnående.</p> <p>Kompensationsåtgärder bör föreslås för att kompensera att det redan påverkade området kan byggas ut. Kompensationsåtgärder ska ofta ses som en "sista utväg" men kan i det här fallet anses lämpligt då Beckholmen bedöms som lämpligt att utnyttja för hamnverksamhet samt att</p>

	Klassificering	Bedömd påverkan
		<p>ön redan i stort är påverkad av pirar, vågbrytare och erosionskydd.</p>
<p>Hydrografiska villkor</p> <p>Kvalitetsfaktorn hydrografiska villkor i kustvatten och vatten i övergångszon ska klassificeras utifrån parametrarna tidvattenregim och vattenståndsvariation, strömningsförhållanden, vågregim, sötvatteninflöde och vattenutbyte.</p>	Dålig	<p>Strömningsförhållanden, vattenutbyte (vattenomsättning) och vågregim (d.v.s. vågors riktning, våglängd, våghöjd och exponering) bedöms påverkas negativt av förlängda och utökade strukturer i vattenförekomsten.</p> <p>Att kvalitetsfaktorn redan klassificerats till dålig status innebär att verksamheter inte kan tillåtas om de innebär en otillåten försämring eller ett äventyrande att miljökvalitetsnormen inte uppnås.</p> <p>Precis som för kvalitetsfaktorn konnektivitet bör kompensationsåtgärder föreslås för att öka förutsättningarna att uppnå de biologiska kvalitetsfaktorerna i vattenförekomsten, på platser där hamnverksamheten inte är lika omfattande.</p>
<p>Morfologiskt tillstånd</p> <p>Morfologiskt tillstånd i kustvatten och vatten i övergångszon beskrivs som det tillstånd en ytvattenförekomst uppvisar avseende variation i djupförhållanden, bottenstrukturer och -substrat samt tidvattenzonens strukturer relativt referensförhållandet</p>	Dålig	<p>Grunda vattenområdets morfologi, bottensubstrat och sedimentdynamik och bottenstrukturer bedöms kunna påverkas negativt och bedöms även på sikt kunna äventyra vattenförekomstens möjlighet att uppnå god status.</p> <p>Vattenförekomsten påverkas av en hamnanläggning för sjöfart. Hamnens fysiska konstruktion orsakar sämre än god ekologisk status genom hydromorfologisk påverkan. Det har bedömts omöjligt att nå god status i vattenförekomsten med bibehållen funktion för hamnanläggningen. Hamnens funktion kan inte heller tillgodoses på något annat sätt som är väsentligt bättre för miljön. Hamnen är en del av samhällets transportinfrastruktur och utgör därmed en sådan samhällsnytta som kan vara skäl för ett mindre strängt kvalitetskrav. Trots det mindre stränga kravet ska alltid bästa möjliga ekologiska status, som kan åstadkommas med rimliga åtgärder, uppnås i vattenförekomsten. Det får inte heller ske några försämringar i förhållande till den status för kvalitetsfaktorerna som gällde vid tidpunkten för normsättningen. (VISS, 2022).</p> <p>Lämpliga kompensationsåtgärder bör föreslås.</p>

Utifrån bedömning av vattenförekomstens status och miljökvalitetsnormer bedöms planerade åtgärder kunna genomföras om tillräckliga försiktighetsåtgärder tillföres samt att kompensationsåtgärder föreslås för de kvalitetsfaktorer som riskerar att försämrats, trots att status redan är klassificerad till dålig. Förslag på lämpliga kompensationsåtgärder bör utredas vidare.

Kemisk status uppnår ej god status och till grund för detta ligger mätningar av prioriterade ämnen i sediment, vatten och fisk. Miljökvalitetsnormen har beslutats till god status för förvaltningscykel 3, se Tabell 5 (VISS, förvaltningscykel 3, beslutad 2021).

Tabell 18. Kemisk status och miljö kvalitetsnorm för kemisk status i Strömmen

Status och miljö kvalitetsnorm för kemisk status, Strömmen (WA79755821)		
Kemisk ytvattenstatus	Uppnår ej god	
Miljö kvalitetsnorm kemisk status	God	

Analyserade ämnen som överskrider gränsvärdet i sediment är: antracen, bly och blyföreningar, kadmium och kadmiumföreningar, fluoranten, perfluorosulfonsyra (PFOS) och dess derivater, tributyltenn (TBT) samt de nationellt överskridande ämnena kvicksilver och kvicksilverföreningar och bromerade difenyletrar (PBDE), se Tabell 6.

Bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver och kvicksilverföreningar är klassificerade till uppnår ej god status. Mätningar av PBDE och kvicksilver i biologiskt material i Sverige har visat att halterna överskrider gränsvärden med så stor marginal att en extrapolering gjorts för alla vattenförekomster i Sverige. Dessa ämnen har dock satts som undantag till att uppnå god kemisk status då det anses tekniskt omöjligt att reducera dessa halter under gränsvärdena. PBDE och kvicksilver har långväga atmosfäriska transporter som främsta källa.

Tabell 19. Klassificerade prioriterade ämnen i vattenförekomsten Strömmen.

Parameter	Klassificering	
Antracen	Uppnår ej god	
PBDE	Uppnår ej god	
Di(2-ethylhexyl)ftalat (DEHP)	Ej klassad	
Bly och blyföreningar	Uppnår ej god	
Kadmium och kadmiumföreningar	Uppnår ej god	
Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god	
Fluoranten	Uppnår ej god	
Hexabromcyklododekaner (HBCDD)	God	
PFOS	Uppnår ej god	
Nickel och nickelföreningar	Ej klassad	
Dioxiner och dioxinlika föreningar	Ej klassad	
Benso(a)pyren	Ej klassad	
TBT	Uppnår ej god	

Av de prioriterade ämnen som överskrider gränsvärdet för kemisk status och som uppnår ej god status, riskerar bland andra metaller att öka efter exploatering i samband med en utökad verksamhet och spridning av metaller i anläggningskedet från sediment som utgör en källa till föroreningarna. Dessa risker bedöms kunna minimeras om försiktighetsåtgärder föreslås.

10. Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

Utredningsområdet har undersökts ur ett dagvatten- och skyfallsperspektiv. Flödesberäkningar och en bedömning av föroreningsbelastning vid planerad situation har utförts och förslag på åtgärder för fördröjning och rening har tagits fram. Följande slutsatser har dragits:

- Trots utförd sanering av Beckholmen bedöms risken att markföroreningar förekommer hög och infiltration rekommenderas inte. Därför har dagvattensystemets utgångspunkt varit att utnyttja befintligt ledningsnät inom detaljplaneområdet och anlägga täta, underjordiska fördröjnings- och reningsanläggningar.
- Lokala lågpunkter som presenteras i Figur 11 bör i största möjliga mån byggas bort i och med nyexploateringen. Det bedöms genomförbart för två av de tre lågpunkterna. För den sista, vid det västra befintliga pumphuset, kan det vara nödvändigt att undersöka andra åtgärder eftersom de befintliga höjderna kring byggnaden inte går att höja. En åtgärd kan exempelvis vara att installera skydd vid entréer som monteras vid kraftiga regn, så som dammbjälkar. Det bör påpekas att planerad utformning av planområdet inte försämrar situationen och det är möjligt att förebyggande åtgärder för bygganden redan vidtagits.
- En välplanerad höjdsättning är en förutsättning för att dagvattnet ska kunna ledas till de föreslagna dagvattenanläggningarna och därmed också en förutsättning för att vattnet ska kunna renas och fördröjas.
- Recipient för dagvatten från utredningsområdet är Strömmen. Kemisk status uppnår ej god status och till grund för detta ligger mätningar av prioriterade ämnen i sediment, vatten och fisk. Analyserade ämnen som överskrider gränsvärdet i sediment är: antracen, bly och blyföreningar, kadmium och kadmiumföreningar, fluoranten, perfluorosulfonsyra (PFOS) och dess derivater, tributyltenn (TBT) samt de nationellt överskridande ämnena kvicksilver och kvicksilverföreningar och bromerade difenyletrar (PBDE). Ekologisk status är klassificerad till otillfredsställande där övergödning har varit utslagsgivande för klassificeringen och tillförlitligheten har bedömts som hög, baserat på analyser av kväve och fosfor.
- Enligt kravet från Stockholm stad ska dagvattenanläggningarna utformas så att 20 mm regn, räknat över hela fastighetens yta (reducerad area), kan renas och

fördrojas innan utsläpp. Ett förslag på systemlösning för dagvattenhantering har tagits fram för utredningsområdet (Figur 9), där det har delats in i sex delavrinningsområden utifrån befintlig höjdsättning. I samtliga avrinningsområden föreslås dagvatten fördrojas i underjordiska täta magasin för att sedan renas i filterbrunnar, innan det släpps ut i Strömmen. Magasinering i underjordiska lösningar kommer att minska belastningen på filterbrunnarna, vilket bedöms förbättra reningseffekten. Det är avgörande för reningseffekten att det filter som används är lämpat för verksamheten. Filter och exakta volymer för magasinerna behöver ses över i detaljprojektering.

- Byte av filter i filterbrunnarna enligt tillverkarens instruktioner är centralt för att reningseffekten ska bibehållas. För att uppnå en högre reningseffekt av särskilda förorenade ämnen rekommenderas att frekvensen av filterbyte ökas något mot nuvarande skötselprogram.
- Om föreslagen systemlösning för dagvattenhantering implementeras förväntas föroreningsbelastningen minska i och med exploateringen.
- Fortsatt arbete behövs för utvärdering om eventuella kompensationsåtgärder för konnektiviteten (möjligheten för fisk att vandra inom vattenförekomsten), där det redan påverkade området riskerar att påverkas negativt av exploateringen. Kompensationsåtgärder ska ofta ses som en "sista utväg" men kan i det här fallet anses skäligt då Beckholmen bedöms som lämpligt att utnyttja för hamnverksamhet samt att ön redan i stort är påverkad av pirar, vågbrytare och erosionsskydd.

Källor

Länsstyrelsens webbGIS, 2021. *LstAB Länskarta Stockholms län*. Tillgänglig via:

<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>

MSB, 2020. *Översvämningsportalen*. Tillgänglig via:

<https://gisapp.msb.se/Apps/oversvamningsportal/hemta-data.html>

Seka, 2022. *Provtagning av filterbrunnar vid SRVAB's anläggning på Beckholmen, Stockholm*.

SGU, 2022. *Jordarter 1:25 000 – 1:100 000*. Tillgänglig via:

<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

Stockholms stad, 2015. *Dagvattenstrategi, Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*.

Stockholms stad, 2016a. *Dagvattenhantering, Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*.

Stockholms stad, 2016b. *Dagvattenhantering, Riktlinjer för kvartersmark i tät bebyggelse*.

Stockholms stad, 2017. *Program för Bagarmossen och Skarpnäck*. Dnr 2014–12380.

Stockholm stad, 2017. *Växtbäddar i Stockholms stad – en handbok 2017*. Tillgänglig via:

https://leverantor.stockholm/globalassets/foretag-och-organisationer/leverantor-och-utforare/entreprenad-i-stockholms-stads-offentliga-rum/vaxtbaddshandboken/vaxtbaddar_i_stockholm_2017.pdf

StormTac, 2022. *Welcome to StormTac*. Tillgänglig via: <http://www.stormtac.com>

Svenskt Vatten, 2016. *Publikation P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten*.

Tillgänglig via: http://vav.griffel.net/filer/p110_del1_jan2016.pdf

Sweco, 2011. *Anmälan enligt miljöbalken avseende marksanering inom Beckholmen*

Sweco, 2014. *PM Dagvatten och påverkan på recipient*

Sweco, 2021. *Underlag avgränsningssamråd*