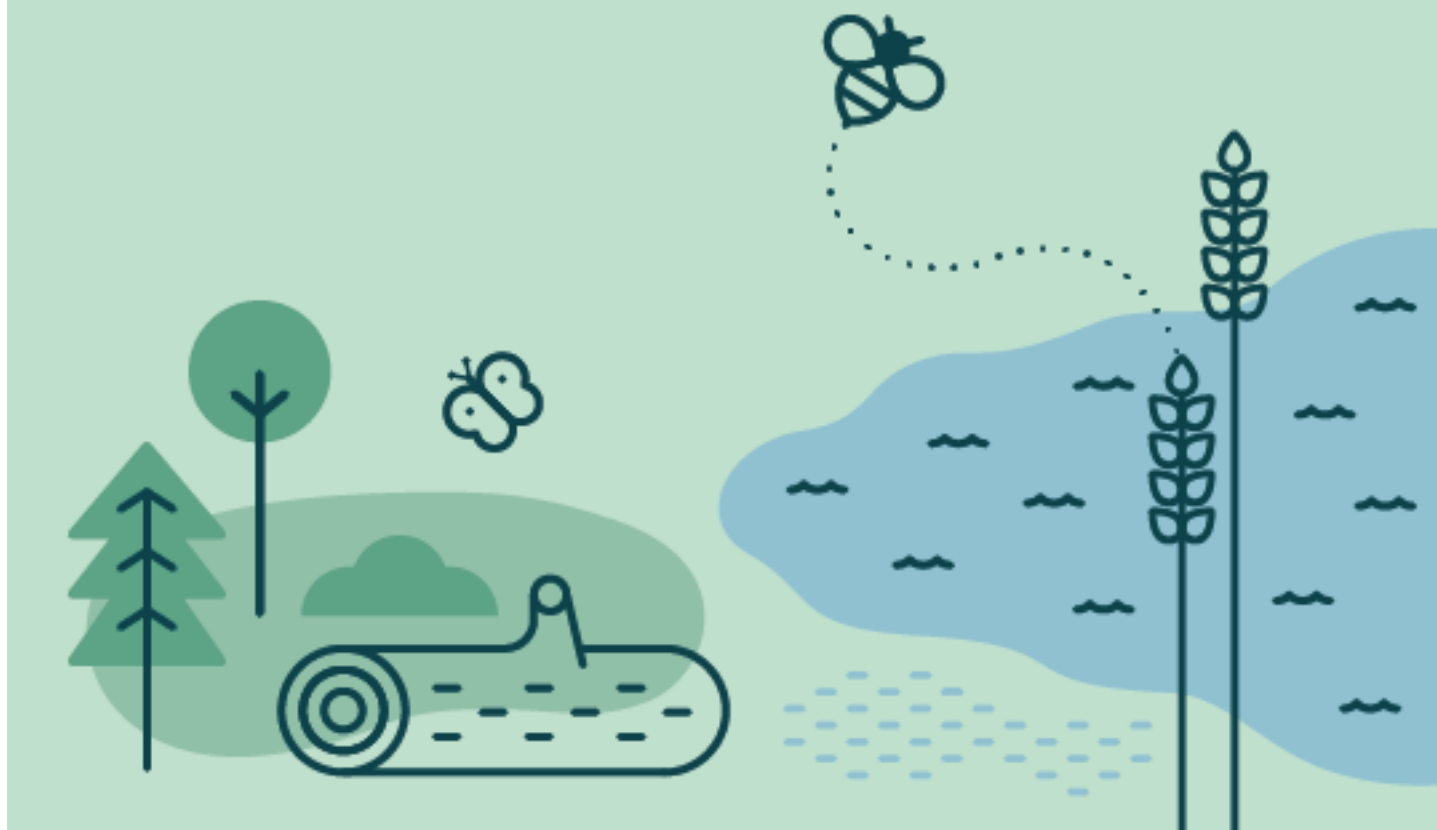


Förslag till åtgärder för ökad hållbarhet vid fritidsbåtshamnar

En utredning omfattande Göteborgsregionens
fritidsbåtshamnar inom Göteborgs Stad

Rapportnummer 2025:12



Förslag till åtgärder för ökad hållbarhet vid fritidsbåtshamnar

En utredning omfattande Göteborgsregionens fritidsbåtshamnar inom Göteborgs Stad

Göteborgs Stad, miljöförvaltningen

Författare: Hanna Mellgren, Hanna Thevenot, Sandra Hermansson och Olivia Langhamer, COWI AB

Granskning: Peter Wirdenäs och Maria Finke

Foton:-

ISBN nr: 1401-2448

Vill du använda text eller bilder ur denna rapport citerar du: Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, 2025:12 Förslag till åtgärder för ökad hållbarhet vid fritidsbåtshamnar En utredning omfattande Göteborgsregionens fritidsbåtshamnar inom Göteborgs Stad

Detta är en rapport i miljöförvaltningens rapportserie. Hela rapportserien hittar du på <https://goteborg.se/mfrapporter>

Sammanfattning

Miljö- och klimatnämnden och Grefab har av kommunfullmäktige fått i uppdrag att utreda och att ge förslag till effektiva åtgärder som syftar till att stimulera ökad hållbarhet vid stadens fritidsbåtshamnar. COWI AB har därför på uppdrag av Miljöförvaltningen i Göteborgs Stad genomfört utredningar och tagit fram åtgärdsförslag i projektet *Minskad miljöpåverkan i Göteborgs kustvattenförekomster och ökad hållbarhet i stadens småbåtshamnar*.

I uppdraget utreddes vilka åtgärder som skulle kunna utföras i Grefabs elva fritidsbåtshamnar inom Göteborgs kommun, för ökad hållbarhet, och för att bidra till att god vattenstatus ska uppnås i stadens kustvattenförekomster. Fritidsbåtshamnarna är lokaliserade i sammantaget sju vattenförekomster, varav en utgör ett vattendrag (Göta älv).

I uppdraget ingick att genomföra en omvärldsbevakning för att få insikt i miljörelaterade åtgärder som andra fritidsbåtshamnar arbetar med. Detta resulterade i ett brett spann av åtgärder, varav några även valdes att användas i denna rapport som grund för några åtgärdsförslag. Även en kunskapssammanställning av Grefabs redan befintliga miljöarbete genomfördes för att få en helhetsbild av det genomförda, befintliga och planerade arbetet. I uppdraget var det även fokus på att definiera åtgärdsförslaget Efterbehandling av miljögifter relaterat till de aktuella fritidsbåtshamnarna. Detta resulterade i en mängd olika åtgärder som kan vara aktuella, såväl åtgärder i markområden på hamnplan som för sedimenten i hamnbassängen. För att åtgärder med efterbehandling av miljögifter ska bli effektiva bedöms det dock viktigt att först begränsa eller helt stoppa spridning från punktkällor och diffusa källor. Kännedom om respektive hamns eventuella föroreningar och spridning är också kunskap som krävs för att eventuella åtgärder så kunna utföras effektivt med önskad effekt.

Uppdraget resulterade i såväl åtgärdsförslag specificerade för varje fritidsbåtshamn som åtgärdsförslag som bedömdes som övergripande för alla de aktuella fritidsbåtshamnarna. Bland dessa övergripande åtgärdsförslag kan nämnas att utnämna en miljöansvarig som jobbar aktivt med alla miljöfrågor, mer och tydligare information till båtägarna, utbildningar för båtägarna gällande båtunderhåll och marina ekosystem för att öka medvetenheten och den generella kunskapsnivån. Specifika förslag för några hamnar utgjordes till exempel av utvärdering av bryggtyper som ger större ljusinsläpp, åtgärder på befintliga bryggor för ökat ljusnedsläpp under bryggorna, miljöcertifiering och åtgärder för förbättrad avfallshantering. Vidare genomfördes en kostnadsbedömning av de framtagna åtgärdsförslagen.

En samhällsekonomisk analys genomfördes därefter för de föreslagna åtgärderna, vilken baserats på miljöförvaltningens metodstöd för samhällsekonomisk analys. Den samhällsekonomiska nyttan har uppskattats med hjälp av tidigare studier. Det finns stora osäkerheter vad gäller den samhällsekonomiska nyttan och kostnaden. Osäkerheten i nyttouppskattningen

beror främst på diffusa utsläpp och kumulativa effekter medan osäkerheter i kostnadsuppskattningen beror på brist på utredningar för att säkerställa mängden föroreningar och fysiska hinder. Trots detta bedöms generellt den samhällsekonomiska nyttan vara stor, och kan i flera fall överväga kostnaden för den specifika åtgärden.

Alla åtgärdsförslag bedöms ha relevans och positiv inverkan för de gällande miljö kvalitetsnormerna i vattenmiljöer, även om flera av dem har indirekt effekt. I jämförelse med kustvattenförekomsterna i vilka fritidsbåtshamnarna är lokaliserade, är fritidsbåtshamnarna lokaliserade på en liten yta och kan ur den synvinkeln bedömas ha en liten effekt för miljö kvalitetsnormerna.

Fritidsbåtshamnar är dock lokaliserade i grunda vattenområden, ofta vikar, som utan större antropogen påverkan är mycket värdefulla miljöer med en hög biologisk mångfald. Alla typer av förbättringar som kan genomföras i denna typ av områden bedöms således vara positivt, även om det kan krävas många och spridda åtgärder för att det också ska synas för de aktuella miljö kvalitetsnormerna för kustvattenförekomsten som helhet.

Sammantaget visar resultatet att det finns stor potential att genomföra förbättringar. Vissa förslag kan vara kostsamma så det blir viktigt att väga kostnad och nytta. En tydlig målbild samt säkra och bra underlag för ställningstaganden blir viktigt så att medel läggs på rätt åtgärd för önskad effekt.

Ordförklaring

Förkortning	Betydelse
AC	Aktivt kol
CAA	Kromaterad koppararsenat
CO	Kolmonoxid
CO ₂	Koldioxid
Cu	Koppar
DMB	Dibutyltenn
FA	Farligt avfall
KM	Känslig markanvändning
MBT	Monobutyltenn
MKM	Mindre känslig markanvändning
MKN	Miljö kvalitetsnormer
NO _x	Kväveoxider
NVI	Naturvärdesinventering
PAH	Polycykliska aromatiska kolväten
Pb	Bly
PCB	Polyklorerade bifenyler
PFAS	Per- och polyfluorerade alkylsubstanser
TBT	Tributyltenn
TFT	Trifenyltenn
Sek	Svenska kronor
VISS	Vatteninformation Sverige
VOC	Lättflyktiga kolväten
XRF-mätning	X-Ray Fluorescence- mätning
Zn	Zink

Innehåll

1	Inledning	9
1.1	Syfte.....	9
1.2	Avgränsningar	10
1.3	Metodik	12
1.4	Generella påverkansfaktorer i småbåtshamnar	13
1.5	Objektsbeskrivning	15
2	Kunskapssammanställning	23
2.1	Spolplattor och reningsanläggningar	23
2.2	Underhåll av båtar	24
2.3	Latrintömningsstationer	24
2.4	Utredning av mark, dagvatten och sediment.....	25
2.5	Organisation.....	26
2.6	Utbildning	26
2.7	Övriga miljöfrågor	26
2.8	GoLeif	27
2.9	Åtgärdstester båtuppställningsplatser.....	27
2.10	Oljelänsor och absorptionsmedel	27
3	Omvärldsbevakning	28
3.1	Lysekils kommun.....	28
3.2	Lidköpings båtsällskap	29
3.3	Arendal (Norge).....	29
3.4	Kungälv's motor och segelsällskap, KMS Nordön	30
3.5	Getterön marina	31
3.6	Sammanfattande diskussion omvärldsbevakning	32
4	Åtgärden Efterbehandling av miljögifter i småbåtshamnar	33
4.1	Föreningar i hamnar	33
4.2	Efterbehandlingsåtgärder av förorenad jord och sediment....	35
5	Åtgärdsförslag för efterbehandling av miljögifter i Grefabs hamnar	42
5.1	Askims fjord.....	42
5.2	Asperöfjorden.....	44
5.3	Brännö-Styrsöområdet	48
5.4	Göta älv-Säveåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron..	48
5.5	Nordre Älvs fjord.....	49

5.6	Rivö fjord nord	51
5.7	Rivö fjord syd	53
6	Övriga åtgärdsalternativ.....	55
6.1	Miljöansvarig	55
6.2	Information för båtägare	55
6.3	Miljöcertifiering	56
6.4	Bryggtyp	57
6.5	Kajkantskonstruktion	57
6.6	Spolplatta och båtunderhåll	58
6.7	Begränsad tillgänglighet	58
6.8	Avfallshantering.....	59
7	Övriga åtgärdsförslag i Grefabs hamnar	60
7.1	Samtliga hamnar	60
7.2	Askims fjord.....	62
7.3	Asperöfjorden.....	66
7.4	Brännö-Styrsöområdet	71
7.5	Göta älv-Säveåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron..	73
7.6	Nordre Älvs fjord.....	77
7.7	Rivö fjord nord	79
7.8	Rivö fjord syd	81
8	Kostnadsbedömning	83
8.1	Miljöteknisk markundersökning.....	83
8.2	Schaktsanering	84
8.3	Sedimentundersökning.....	84
8.4	Naturvärdesinventering (NVI) i vatten- och strandmiljö	86
8.5	Muddring	86
8.6	Isolationsövertäckning	87
8.7	AC-baserad tunnskiktsövertäckning	88
8.8	Miljöansvarig	88
8.9	Information	88
8.10	Miljöcertifiering	89
8.11	Bryggtyp.....	89
8.12	Kajkantskonstruktion	90
8.13	Spolplatta och båtunderhåll	90
8.14	Begränsad tillgänglighet	90
8.15	Avfallshantering.....	91

8.16	Dagvattenutredning	91
9	Samhällsekonomisk analys	92
9.1	Bakgrund.....	92
9.2	Resultat.....	95
9.3	Sammanfattande slutsats	100
10	Åtgärdernas relevans för miljö kvalitetsnormer	101
11	Slutsats	102
12	Referenser	103

1 Inledning

Miljö- och klimatanmänden samt Grefab har av kommunfullmäktige fått i uppdrag att utreda och att ge förslag till effektiva åtgärder som syftar till att stimulera ökad hållbarhet vid stadens fritidsbåtshamnar. COWI AB har därför på uppdrag av Miljöförvaltningen i Göteborgs Stad genomfört utredningar och tagit fram åtgärdsförslag i projektet *Minskad miljöpåverkan i Göteborgs kustvattenförekomster och ökad hållbarhet i stadens småbåtshamnar*.

Göteborgs Stad strävar mot en ekologiskt hållbar stad till år 2030, där *Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2021–2030* är det övergripande styrande dokumentet (Göteborgs Stad, 2021). Göteborg ska vara en av världens städer som är ledande i att förebygga och åtgärda miljö- samt klimatproblem. Programmet innehåller tre miljösmål (naturen, klimatet och människan) med tolv delmål som har Göteborgs Stads egen verksamhet i fokus. Målåret för både programmet, miljömålen och de flesta delmålen är år 2030. Ett av delmålen för målet om naturen är renare hav, sjöar och vattendrag, där god vattenstatus är en miljökvalitetsnorm som Sveriges vattenförvaltning ska nå till 2027 (Göteborgs Stad, 2021).

Uppdraget omfattar Grefabs fritidsbåtshamnar i Göteborgs kommun. Grefab har lokala mål (Grefab, 2024), vilka är:

- Arbeta för renare hav, sjöar och vattendrag.
- Inköp bidrar till att främja biologisk mångfald.
- Minska energianvändningen i hamnar och i lokaler.
- Minska klimatpåverkan från transporter.
- Minska användningen av skadliga ämnen.
- Säkra en god luftkvalitet för göteborgarna.
- Minskar buller för göteborgarna.
- Säkra tillgången till grönområden och nyttjar ekosystemtjänster.

1.1 Syfte

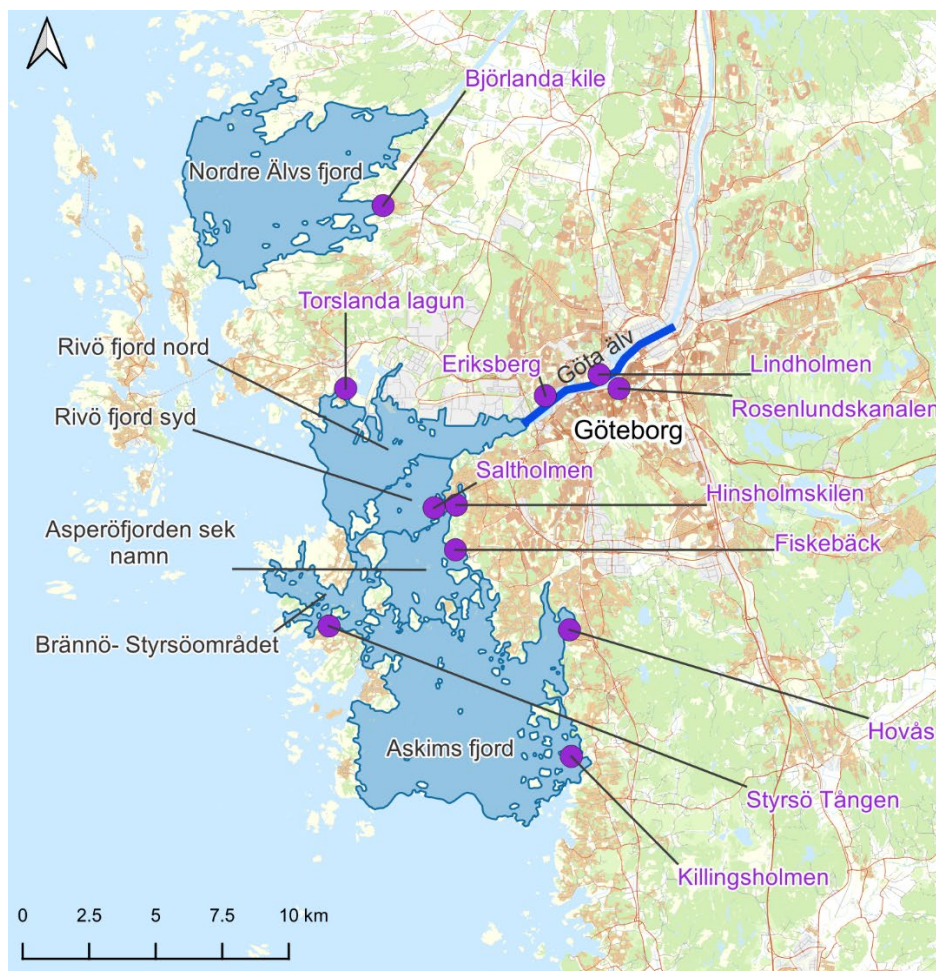
Syftet är att utreda vilka åtgärder som skulle kunna utföras i stadens fritidsbåtshamnar för ökad hållbarhet, och för att bidra till att god vattenstatus ska uppnås i stadens kustvattenförekomster. Följande moment ingår:

- Kunskapssammanställning av vilka åtgärder som är genomförda, pågående eller planerade i de aktuella hamnarna.
- Omvärldsbevakning med beskrivning och bedömning av kunskapsläget. Detta för att få en överblick och förståelse hur andra kustkommuner arbetar mot ökad hållbarhet i småbåtshamnar.
- Utredning av åtgärden *Efterbehandling av miljögifter* i VISS och dess innebörd i aktuella hamnar.
- Förslag på möjliga nya åtgärder med deras genomförbarhet, nytta och förväntad effekt.

- Föreslagna åtgärders relevans gällande miljö kvalitetsnormer för vatten.
- En kostnadsbedömning för varje föreslagna åtgärd.
- En samhällsekonomisk analys för föreslagna åtgärder.

1.2 Avgränsningar

Uppdraget omfattar Grefabs fritidsbåtshamnar i Göteborgs kommun, vilket motsvarar elva hamnar. Av dessa är åtta hamnar lokaliserade i sex kustvattenförekomster. De övriga tre hamnarna är lokaliserade i den längst nedströms liggande delen av Göta älv, vilken är klassad som ett kraftigt modifierat vatten. Närmaste nedströms liggande kustvattenförekomst från denna vattenförekomst i Göta älv utgörs av kustvattenförekomsten *Rivö fjord nord* (Tabell 1). I Göteborgs kommun finns ytterligare åtta kustvattenförekomster där ingen av Grefabs småbåtshamnar är lokaliserade. Dessa ingår inte direkt i uppdraget, men kan bli aktuella om åtgärderna i aktuella småbåtshamnar bedöms ha en sådan tyngdpunkt att även närliggande kustvattenförekomster bedöms kunna få positiva effekter av de föreslagna åtgärderna. Lokaliseringen av alla kustvattenförekomster, aktuell vattenförekomst i Göta älv samt Grefabs småbåtshamnar syns i kartöversikt (Figur 1) samt i tabellöversikt (Tabell 1).



Översiktskarta del 1

Småbåtshamnar Göteborgs kommun

● Grefabs hamnar i kusten

Vattenförekomst vattendrag med småbåtshamn Grefab

— Göta älv – Sävåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron

Kustvattenförekomster i Göteborgs kommun

■ Kustvattenförekomst med småbåtshamn Grefab

Figur 1. Översiktskarta med Grefabs småbåtshamnar i Göteborgs kommun samt aktuella vattenförekomster i vilka dessa är lokaliserade.

Tabell 1. Aktuella småbåtshamnar (Grefab) samt vattenförekomst med dess huvudsakliga miljöproblem. I tabellen syns även färgmarkeringar för statusen, där måttlig status markerats med gult och uppnår ej god status markerats med rött enligt samma färgsystem som används i VISS.

Kustvatten-förekomst	Vatten-ID	Kommun(er)	Småbåtshamn(ar) GREFAB lokaliserade i aktuell vattenförekomst	Ekologisk status (senaste klassning)	Kemisk status (senaste klassning)	Huvudsakliga miljöproblem enligt VISS
Askims fjord	WA9730 1629	Göteborg, Kungsbacka	Hovås Killingsholmen	Måttlig	Uppnår ej god	Fysisk påverkan, SFÄ, Prioriterade ämnen
Asperöfjorden sek namn	WA1394 1202	Göteborg	Fiskebäck Hinsholmen	Måttlig	Uppnår ej god	Fysisk påverkan, SFÄ, Prioriterade ämnen
Brännö-Styrsöområdet	WA3807 2012	Göteborg	Styrsö-Tången	Måttlig	Uppnår ej god	Fysisk påverkan, Prioriterade ämnen
Göta älv-Säveåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron	WA6873 6339	Göteborg	Eriksberg Lindholmen Rosenlunds-kanalen	Måttlig*	Uppnår ej god	Fisk, Fysisk påverkan, Prioriterade ämnen
Nordre Älvs fjord	WA6913 7484	Göteborg, Kungälv, Öckerö	Björlanda kile	Måttlig	Uppnår ej god	Övergödning, Fysisk påverkan, Prioriterade ämnen
Rivö fjord nord	WA8301 7720	Göteborg	Torslanda lagun	Måttlig	Uppnår ej god	Övergödning, Fysisk påverkan, SFÄ, Prioriterade ämnen
Rivö fjord syd	WA4430 3966	Göteborg	Saltholmen	Måttlig	Uppnår ej god	Övergödning, Fysisk påverkan, SFÄ, Prioriterade ämnen

* Ekologisk potential, vattenförekomsten utgör ett kraftigt modifierat vatten. Närmast lokaliserade naturliga vattenförekomst nedströms är kustvattenförekomsten Rivö fjord nord.

1.3 Metodik

Aktuell rapport är i huvudsak en litteraturstudie som baseras på tillgängligt underlag i form av rapporter, GIS-underlag och övrig webbaserad information. Även samtal med olika båtföreningar och kommuner har genomförts. För en förbättrad förståelse av aktuella småbåtshamnarnas miljöproblematik och förutsättningar genomfördes platsbesök den 20 juni 2024 i de aktuella fritidsbåtshamnarna i Hinsholmen, Fiskebäck, Saltholmen och Rosenlundskanalen. I Hinsholmen genomfördes platsbesöket tillsammans med Grefabs tekniska samordnare Roger Lindberg. Möte mellan Kretslopp och

Vatten och COWI samt mellan handläggare från miljöförvaltningens miljötillsyn och COWI har ägt rum under arbetets gång.

Kostnadsbedömningarna har tagits fram utifrån erfarenhet från tidigare liknande projekt samt tillgängliga rapporter, vägledningar och handböcker.

Enbart åtgärdsförslag som bedömts vara tekniskt möjligt genomförbara har belysts i aktuell rapport. Vissa åtgärdsförslag är bredare eller innefattar utredning, vilket gör att genomförbarheten kan komma att ändras baserat på resultaten. I dessa fall behöver genomförbarheten utvärderas enskilt och kan resultera i att åtgärden i ett senare skede inte bedöms ekonomiskt eller miljömässigt motiverat att genomföra.

Den samhällsekonomiska analysen har utförts enligt miljöförvaltningen i Göteborgs Stads metodstöd för samhällsekonomisk analys (Göteborgs Stad, u.å.). Metoden består av fyra steg: Förbered analysen, Identifiera och beskriv miljöproblemet, Föreslå lösningar samt Beskriv effekter och konsekvenser.

GIS-underlag för åtgärdsförslagen bifogas rapporten i referenssystemet SWEREF 991200. I de fall koordinater anges i rapporten för åtgärdsförslagen används samma referenssystem. För varje åtgärdsförslag har COWI tagit fram ett ID-nr som är samma i rapporten som i GIS-underlaget.

1.4 Generella påverkansfaktorer i småbåtshamnar

Nedan listas översiktligt miljöpåverkan som kan uppstå i småbåtshamnar som bakgrund för förståelse kring föreslagna åtgärder och omvärldsbevakningen. Listan och texten nedan baseras till största delen på Havsmiljöinstitutets rapport om fritidsbåtars påverkan (Havsmiljöinstitutet, 2019). Påverkansfaktorerna har nedan delats in i tre övergripande kategorier: fysisk påverkan, utsläpp till vatten och övrig påverkan.

Nedan listas faktorer, strukturer och föroreningar som vanligen förekommer relaterat till småbåtshamnar. Det kan finnas småbåtshamnar som har ytterligare andra faktorer, strukturer och föroreningar relaterat till sin verksamhet.

1.4.1 Fysisk påverkan

1.4.1.1 Strukturer/aktiviteter i vattnet och på vattenytan

- Bryggor
- Övriga förankringsplatser och ankring
- Båtramper
- Muddring, dumpning och utfyllnad
- Båttrafik (svall, grumling)

1.4.1.2 Strukturer på land och strandzon

- Utfyllnad
- Hårdgjorda ytor
- Uppställningsplatser båtar
- Spolplattor och annan båttvätt*
- Båtramper
- Avfall

*Sedan 2012 finns det riktlinjer för hur båtbottentvättning av fritidsbåtar ska utföras (Havs- och Vattenmyndigheten, 2015).

1.4.2 Utsläpp till vatten

1.4.2.1 Utsläpp från motorer

- PAH:er (exempelvis Antracen)
- VOC
- NO_x
- CO
- CO₂
- Sotpartiklar
- Tvåtaktsmotorer**

** Fyrtaktsmotorer har en bättre motoreffektivitet jämfört med tvåtaktsmotorer, där tvåtaktsmotorer släpper ut 20–30 procent av bränslet oförbränt.

1.4.2.2 Utsläpp från båtbottnfärger

- Koppar
- TBT
- DMB
- MBT
- Irgarol
- Bly
- Zink
- PCB
- Mikroplaster

1.4.2.3 Utsläpp från båttoaletter

Det är förbjudet att tömma båttoaletter i vatten sedan 2015. Av fritidsbåtarna är det endast cirka 10 procent som har en båttoalett.

- Näringsämnen
- Läkemedelsrester och sjukdomsalstrande mikroorganismer

1.4.2.4 Utsläpp från båtuppställningsplatser

På en båtuppställningsplats med hårdgjord yta sker spridning av föroreningar främst via dagvatten.

- TBT
- Irgarol
- Koppar
- Zink

1.4.2.5 Övriga föroreningar

- CAA för impregnering av virke till pålade bryggor

1.4.3 Övrig påverkan

- Buller från båttrafik
- Spridning av främmande arter

1.5 Objektsbeskrivning

Grefab driver elva fritidsbåtshamnar i Göteborgs Stad med varierande antal båtplatser, vinteruppställningsmöjligheter och faciliteter. Gällande naturvärden har nedan kortfattat nämnts huruvida blottade ler- och sandbottnar samt ålgräsängar finns lokaliserade i respektive hamn eller i dess närhet, utifrån tillgängligt GIS-underlag. Syftet var att få en översiktlig bild eller indikation av respektive fritidshamns naturvärde. Eventuella övriga naturvärden som exempelvis musselbankar och bottenfauna har inte utretts inom denna rapport, men detta behöver utredas genom till exempel en NVI inför vissa av de åtgärder som föreslås.

Vid riskklassning av ett potentiellt förorenat område beaktas ett flertal aspekter inom fyra kategorier. Dessa kategorier är föroreningarnas farlighet, föroreningsnivå, spridningsförutsättningar samt känslighet och skyddsvärde. Varje kategori riskbedöms utifrån fyra risknivåer varvid en samlad riskbedömning av de fyra kategorierna göras. Efter den samlade riskbedömningen tilldelas objektet en riskklass (1–4), där riskklass 1 motsvarar högst risk (SGI, 2014). För hamnverksamhet är vanligt förekommande riskklass 1 och 2. Områden som utgör mycket stor risk eller stor risk för människor hälsa och miljö, ska enligt regional målsättning för Västra Götalands län vara åtgärdade till år 2050 (Länsstyrelsen Västra Götaland, 2024).

I tabell 2 listas påträffade potentiellt förorenade områden inom eller i närheten av respektive hamn (Göteborgs Stad, 2024o). Hamnar där inga potentiellt förorenade områden har påträffats nämns inte i tabellen nedan.

Tabell 2. Potentiellt förorenade område med riskklassning inom hamnområde eller hamnbassäng för respektive hamn.

Vattenområde	Hamn	Område	Riskklass	EBH-nr i GIS-underlag
Askims fjord	Hovås	Hamnområde	1	159724
Askims fjord	Hovås	Hamnbassäng	2	196127
Askims fjord	Killingsholmen	Hamnbassäng	2	196156
Asperöfjorden	Fiskebäck	Hamnområde	1	158478
Asperöfjorden	Fiskebäck	Hamnbassäng	2	186148
Asperöfjorden	Hinsholmskilen	Hamnområde	1	158476
Asperöfjorden	Hinsholmskilen	Hamnbassäng	2	196120
Göta älv-Säveåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron	Eriksberg	Hamnbassäng	2	196146
Göta älv-Säveåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron	Lindholmen	Hamnbassäng	2	196079
Nordre Älvs fjord	Björlanda Kile	Hamnområde	1	158477
Nordre Älvs fjord	Björlanda Kile	Hamnbassäng	2	196112
Rivö fjord nord	Torslanda Lagun	Hamnområde	1	159726
Rivö fjord nord	Torslanda Lagun	Hamnbassäng	2	196119
Rivö fjord syd	Saltholmen	Hamnområde	1	159031
Rivö fjord syd	Saltholmen	Hamnbassäng	2	196122

1.5.1 Askims fjord

1.5.1.1 Hovås

Fritidsbåtshamnen i Hovås har 540 båtplatser och 250 vinteruppställningsplatser. Sjöräddningssällskapets station är belägen i hamnen. Inom hamnområdet finns även toalett, miljöstation för farligt avfall, mastkran (upp till 300 kilo), kran med kapacitet på 10 ton och latrintömningsstation. För passage till hamnområdet passerar en bom. Inga gästplatser finns tillgängliga i hamnen (Göteborgs Stad, 2024i).

Intill hamnen finns ett större område med blottad ler- och sandbotten (Göteborgs Stad, 2020a) (Göteborgs Stad, 2024m). Utanför hamnen i Askimsviken finns även större sammanhängande områden med ålgräs, där områden med täckningsgrader mer än 50 procent noterats. Ålgräsområdet sträcker sig i äldre data även in i hamnområdet (Göteborgs Stad, 2024m). Sammantaget bedöms således området vid småbåtshamnen i Hovås ha ett betydande område med ålgräs.

Enligt Sveriges Geologiska Undersöknings kartvisare utgörs jordlagret inom hamnområdet av fyllnadsmassor, postglacial lera och urberg (SGU, 2024). Inget

nedlagt deponiområde finns lokaliserat i hamnen eller dess direkta närhet (Göteborgs Stad, 2024o). Två närliggande bränder (containrar) har förekommit där risk för att PFAS använts i släckningsarbetet finns (Göteborgs Stad, 2024n).

1.5.1.2 Killingsholmen

Killingsholmen är belägen i södra Göteborg, nära gränsen till Kungsbacka. Hamnen innefattar 185 båtplatser och toalett. För passage till hamnområdet passeras en bom. Inga gästplatser finns i hamnen (Göteborgs Stad, 2024j).

Ingen blottad ler- och sandbotten finns lokaliserad i aktuell hamn eller i område som behöver passeras för att nå hamnen (Göteborgs Stad, 2020a) (Göteborgs Stad, 2024m). I den yttre delen av hamnen samt utanför finns ett stort sammanhängande ålgräsbälte som sträcker sig från Stora Amundön i norr och cirka en kilometer söderut från Killingsholmen. Ålgräsängen är identifierad med fjärranalys, flygfoto med bildanalys samt punktvis dropvideoverifiering under olika undersökningsår (Göteborgs Stad, 2024m). Sammantaget bedöms således området i och utanför småbåtshamnen i Killingsholmen ha ett betydande område med ålgräs.

Enligt Sveriges Geologiska Undersöknings kartvisare utgörs jordlagret inom hamnområdet av urberg (SGU, 2024). Inget nedlagt deponiområde finns lokaliserat i hamnens närhet (Göteborgs Stad, 2024o). Ingen närliggande brand finns noterad med risk för att PFAS använts i släckningsarbetet (Göteborgs Stad, 2024n).

1.5.2 Asperöfjorden

1.5.2.1 Fiskebäck

Intill Sveriges största fiskehamn ligger småbåtshamnen Fiskebäck placerad och hamnen erbjuder i dagsläget 930 båtplatser, kajakplatser samt uppläggningsområde för ungefär 750 båtar. Inom hamnområdet finns även toaletter, miljöstationer för farligt avfall, mastkranar (upp till 150 respektive 300 kilo), latrintömningsstation, kran med kapacitet för 8 ton, kiosk, tillbehörsbutiker, segelmakeri, båtmäklare, serviceverkstäder och mycket mer. För passage till hamnområdet passeras en bom. Det finns inga gästplatser i hamnen (Göteborgs Stad, 2024h).

Ingen blottad ler- och sandbotten finns lokaliserad i aktuell hamn eller i område som behöver passeras för att nå hamnen (Göteborgs Stad, 2020a) (Göteborgs Stad, 2024m). I Fiskebäck visar GIS-underlag från dropvideoinventering samt sonar 2019 att ålgräs finns i området mellan bryggorna, dock med täckningsgrad mindre än 10 procent. I områdena med bryggor finns en uppskattad utbredning av ålgräs från tidigare uppdrag/fjärranalys (Göteborgs Stad, 2024m). Sammantaget bedöms således ålgräs förekomma i hamnområdet, men med generellt låg täckningsgrad.

Enligt Sveriges Geologiska Undersöknings kartvisare utgörs jordlagret inom hamnområdet till största del av fyllnadsmassor, men i enstaka området återfinns

urberg (SGU, 2024). Ett nedlagt deponiområde finns lokaliserat strax sydost om hamnen (Göteborgs Stad, 2024o). En närliggande brand (båt) har förekommit där risk för att PFAS använts i släckningsarbetet finns (Göteborgs Stad, 2024n). Mycket höga halter av TBT har påträffats i hamnbassängens inre och yttre delar. Ett nytillskott av förorenat sediment har påvisats i hamnbassängen (Göteborgs Stad, 2024l).

1.5.2.2 Hinsholmskilen

Grefabs näst största hamn Hinsholmskilen ligger på östra stranden av den djupa Hinsholmskilen. Hamnen innefattar 1 500 båtplatser och utrymme för 850 vinteruppläggningsplatser samt marin verkstad med tillbehörsbutik och bränslestation. I hamnen finns även kiosk, toaletter, miljöstationer för farligt avfall, mastkranar (upp till 200 kg), kran med kapacitet på 16 ton och latrintömningsstation. Ingen möjlighet till gästplats finns i hamnen (Göteborgs Stad, 2024g).

Längst in i viken finns en blottad ler- och sandbotten (Göteborgs Stad, 2020a) (Göteborgs Stad, 2024m). Enligt GIS-underlag från fjärranalys av ålgräs finns även en ålgräsäng lokaliserad utanför bryggorna i den mittersta delen av hamnen. Vid en senare inventering från 2019 med dropvideo fanns dock ingen indikation på förekomst av ålgräs i Hinsholmskilen (Göteborgs Stad, 2024m). Sammantaget bedöms således det var osäkert huruvida ålgräs förekommer i Hinsholmskilen i nuläget eller ej. Dock är det ett potentiellt område för ålgräs och bör tas i beaktande.

Enligt Sveriges Geologiska Undersöknings kartvisare utgörs jordlagret inom hamnområdet till största del av fyllnadsmassor, men i enstaka områden återfinns urberg (SGU, 2024). Ett nedlagt deponiområde finns lokaliserat längst in i Hinsholmskilen (Göteborgs Stad, 2024o). Fyra närliggande bränder (båt på uppställningsplats, container, personbil och ej angivet) har förekommit där risk för att PFAS använts i släckningsarbetet finns (Göteborgs Stad, 2024n). Mycket höga halter av TBT har påträffats i hamnbassängens inre, samt halter från medelhöga till mycket höga har påvisats i de yttre delarna. Visst nytillskott av förorenat sediment har påvisats i hamnbassängen (Göteborgs Stad, 2024l).

1.5.3 Brännö-Styrsöområdet

1.5.3.1 Styrsö-Tången

Grefabs hamn Styrsö Tången är belägen i södra Göteborg och innehåller en brygga med ett 30-tal platser. Inga faciliteter finns tillgängliga i hamnen (Göteborgs Stad, 2024k).

Ingen blottad ler- och sandbotten finns lokaliserad i aktuell hamn eller i område som behöver passeras för att nå hamnen (Göteborgs Stad, 2020a) (Göteborgs Stad, 2024m). Enligt en fjärranalys från 2005 finns ålgräs lokaliserat i ett bälte genom hamnen samt i större närliggande områden norr om hamnen mellan de

närliggande öarna (Göteborgs Stad, 2024m). Sammantaget bedöms således naturvärden finnas i direkt anslutning till aktuell fritidsbåtshamn.

Enligt Sveriges Geologiska Undersöknings kartvisare utgörs jordlagret inom hamnområdet till största del av urberg (SGU, 2024). På landområdet kring Grefabs brygga finns inga utmarkerade potentiellt förorenade områden eller nedlagda deponier (Göteborgs Stad, 2024o).

1.5.4 Göta älv-Säveåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron

1.5.4.1 Eriksberg

Grefabs hamn Eriksberg är belägen på Norra Älvstranden. Från år 2012 färdigställdes ungefär 100 båtplatser, varav hälften gick till båtägare på Grefabs kölista och andra hälften reserverades till boende i området. I hamnen finns en mottagningsstation för toalettavfall. Inga gästplatser erbjuds i hamnen (Göteborgs Stad, 2024c).

Naturtyperna blottad ler- och sandbotten samt ålgräsängar är ej aktuell för aktuell småbåtshamn på grund av lokaliseringen i Göta älv. Älvens storlek medför däremot att området är värdefullt för annan flora och fauna samt har betydelse för konnektiviteten mellan kustvattensystemen och sötvattensystemen.

Enligt Sveriges Geologiska Undersöknings kartvisare utgörs jordlagret inom hamnområdet av fyllnadsmassor (SGU, 2024). Inget nedlagt deponiområde finns lokaliserat i hamnen eller strax i närheten (Göteborgs Stad, 2024o). Ingen närliggande brand finns noterad där risk för att PFAS använts i släckningsarbetet (Göteborgs Stad, 2024n).

1.5.4.2 Lindholmen

År 2007 färdigställdes den centralt belägna fritidshamnen Lindholmen med sina 100 båtplatser. I hamnen finns container för hushållssopor. Rakt över älven ligger Göteborgs centrum. Inga gästplatser finns i hamnen (Göteborgs Stad, 2024d).

Naturtyperna blottad ler- och sandbotten samt ålgräsängar är ej aktuell för aktuell småbåtshamn på grund av lokaliseringen i Göta älv. Älvens storlek medför däremot att området är värdefullt för annan flora och fauna samt har betydelse för konnektiviteten mellan kustvattensystemen och sötvattensystemen.

Enligt Sveriges Geologiska Undersöknings kartvisare utgörs jordlagret inom hamnområdet av fyllnadsmassor (SGU, 2024). Inget nedlagt deponiområde finns lokaliserat i hamnen eller dess närhet (Göteborgs Stad, 2024o). Ingen närliggande brand finns noterad med risk för att PFAS använts i släckningsarbetet (Göteborgs Stad, 2024n). Enligt uppgifter från Göteborgs stad

ligger hamnen i närheten till tidigare varvsverksamhet, där viss risk för spridning av förorenat sediment föreligger.

1.5.4.3 Rosenlundskanalen

Rosenlundskanalen är centralt lokaliserad utan några faciliteter med ett antal platser för förtöjning av mindre motorbåtar. Yttre bron har en max höjd på 1,3 meter (Göteborgs Stad, 2024e).

Naturtyperna blottad ler- och sandbotten samt ålgräsängar är ej aktuell för aktuell småbåtshamn på grund av lokaliseringen i Göta älv. Älvens storlek medför däremot att området är värdefullt för annan flora och fauna samt har betydelse för konnektiviteten mellan kustvattensystemen och sötvattensystemen.

Enligt Sveriges Geologiska Undersöknings kartvisare utgörs jordlagret inom hamnområdet av postglacial lera (SGU, 2024). Inget nedlagt deponiområde finns lokaliserat i hamnen eller strax i närheten (Göteborgs Stad, 2024o). Ingen närliggande brand finns noterad med risk för att PFAS använts i släckningsarbetet (Göteborgs Stad, 2024n).

1.5.5 Nordre Älvs fjord

1.5.5.1 Björlanda Kile

Björlanda Kile är en av norra Europas största båthamnar och därmed Grefabs största fritidsbåtshamn i Göteborgs Stad. I dagsläget har hamnen 2 400 båtplatser och 1 500 uppställningsplatser på land för vinterförvaring. I hamnen erbjuds även toalett, dusch, miljöstationer för farligt avfall, tre mastkranar (upp till 150, 500 respektive 600 kilo), kran med kapacitet på 16 ton, latrinstation, mastställ och lyftplatta. För passage till hamnområdet krävs passage genom grind. Inga gästplatser erbjuds i hamnen (Göteborgs Stad, 2024a).

Ingen blottad ler- och sandbotten finns lokaliserad i aktuell hamn eller i område som behöver passeras för att nå hamnen (Göteborgs Stad, 2020a) (Göteborgs Stad, 2024m). Utifrån GIS-underlag finns inget ålgräs lokaliserat inom hamnområdet. GIS-underlaget visar dock att det vid undersökning med flygfoton och bildanalys 2014 finns områden med ålgräs lokaliserade strax utanför hamnen (Göteborgs Stad, 2024m). Det bedöms således finnas närliggande naturvärden i form av ålgräs.

Enligt Sveriges Geologiska Undersöknings kartvisare utgörs jordlagret inom hamnområdet av fyllnadsmassor (SGU, 2024).

I hamnens norra del finns en nedlagd deponi (Göteborgs Stad, 2024o). Två närliggande bränder (byggnad respektive fartyg) har förekommit där risk för att PFAS använts i släckningsarbetet finns (Göteborgs Stad, 2024n). I de inre delarna av hamnbassängen har TBT-halter motsvarande medelhöga påträffats, medan i de yttre delarna har halter mellan klass 2–3 uppmätts. Inget nytillskott av förorenat sediment har påvisats (Göteborgs Stad, 2020b).

1.5.6 Rivö fjord nord

1.5.6.1 Torslanda Lagun

I närheten till Torslanda gamla flygfält är fritidshamnen Torslanda Lagun belägen. Här erbjuds 390 båtplatser och 600 uppläggningsplatser under vintersäsongen, varav 300 platser är i inomhushallar. I hamnen återfinns också toalett, miljöstationer för farligt avfall, latrinstation, mastkran (upp till 600 kilo) och kran med kapacitet på 16 ton. För passage till hamnområdet passeras en grind. Inga gästplatser finns tillgängliga i hamnen (Göteborgs Stad, 2024b).

Blottad ler- och sandbotten finns lokaliserad utanför hamnen (Göteborgs Stad, 2020a) (Göteborgs Stad, 2024m), och denna behöver passeras för att nå hamnen i Torslanda lagun. Enligt GIS-underlag finns inget ålgräs inne i Torslanda lagun, dock finns ett mindre område identifierat genom fjärranalys 2005 som passeras för att nå aktuell hamn (Göteborgs Stad, 2024m). Det bedöms således kunna finnas områden med höga naturvärden i hamnens närhet som passeras av fritidsbåtstrafik.

Enligt Sveriges Geologiska Undersöknings kartvisare utgörs jordlagret inom hamnområdet av fyllnadsmassor (SGU, 2024). Ingen nedlagd deponi finns i direkt anslutning till fritidsbåtshamnen (Göteborgs Stad, 2024o). Två närliggande bränder (personbil respektive ej namngiven) har förekommit där risk för att PFAS använts i släckningsarbetet finns. Den numera nedlagda Torslanda flygplats som användes mellan 1923–1977 är lokaliserad norr om hamnen och området har inventerats för potentiella föroreningar. Flera områden där miljötekniska markundersökningar gjorts finns också vid flygplatsområdet (Göteborgs Stad, 2024n).

1.5.7 Rivö fjord syd

1.5.7.1 Saltholmen

Längst västerut ligger Grefabs hamn Saltholmen som är placerad mellan Göteborgs centrum och södra skärgården. I dagsläget erbjuds 1 055 båtplatser, med möjlighet till 200 vinteruppläggningsplatser. Hamnen erbjuder toalett, dusch, miljöstation för farligt avfall, mastkranar (upptill 200 kilo), kran med kapacitet på 5 ton och latrinstation. För passage till hamnområdet passeras en bom. Ingen möjlighet till gästplats finns i hamnen (Göteborgs Stad, 2024f).

Ingen blottad ler- och sandbotten finns lokaliserad i aktuell hamn eller i område som behöver passeras för att nå hamnen (Göteborgs Stad, 2020a). Utifrån GIS-underlag finns inget noterat ålgräsområde i aktuell fritidsbåtshamn vid Saltholmen (Göteborgs Stad, 2024m). Utifrån underlagen bedöms det således inte finnas närliggande naturvärden i form av ålgräsängar eller blottade ler- och sandbottnar.

Enligt Sveriges Geologiska Undersöknings kartvisare utgörs jordlagret inom hamnområdet till största delen av fyllnadsmassor, men vissa partier av urberg förekommer (SGU, 2024). Närmaste nedlagda deponiområdet finns lokaliserat

längst in i Hinsholmskilen (Göteborgs Stad, 2024o). Två närliggande bränder (containrar 2012 respektive 2015) har förekommit där risk för att PFAS använts i släckningsarbetet finns (Göteborgs Stad, 2024n).

2 Kunskapssammanställning

I Grefabs "Genomförandeplan miljöåtgärder 2024" presenteras ett antal miljöåtgärder som är genomförda, pågående och planerade i Grefabs elva hamnar i Göteborgsområdet (Grefab, 2023). Nedan tabeller (Tabell 3 - Tabell 9) presenterar samtliga åtgärder, vilken/vilka anläggningar som är berörda, åtgärdens status och förväntad effekt. Sammanställda åtgärder omfattar genomförda, pågående och planerade.

I tillgängligt underlag har brister i dokumentation gällande huruvida åtgärder faktiskt genomförts eller inte förekommit. Vissa planerade åtgärdsförslag har uteblivit vid nästa års genomförandeplan, utan vidare beskrivning om de faktiskt genomförts eller av någon anledning blivit avslagna. Detta har medfört att viss osäkerhet föreligger i aktuell kunskapssammanställning, men har genomförts efter bästa förmåga utifrån befintligt underlag.

2.1 Spolplattor och reningsanläggningar

Tabell 3. Tabellen presenterar vilka åtgärder som är genomförda, pågående och planerade gällande spolplattor samt reningsanläggningar.

Åtgärd	Syfte	Anläggning/ anläggningar	Åtgärd status
Utredning av larm	Tidig indikation vid tekniska problem på pump eller brunn	Hovås, Fiskebäck, Hinsholmskilen, Saltholmen, Torslanda Lagun och Björlanda Kile	Genomförd
Utredning av reningstekniken	Optimera reningsteknik, inga gränsvärden överskrids, lättare filterbyten och stabilare drift	Hinsholmskilen	Pågående
Slamsugning av spolrännor och brunnar varje år sedan 2018	Undvika igen-slammande av rännor och dess tillhörande brunnar som leder till att orenat vatten rinner ut i ytvattnet	Samtliga hamnar	Pågående
Byte av kolfilter varje år	Att inte överskrida gränsvärden	Samtliga hamnar	Pågående
Vattenmätare och kranar för provtagning	Indikation på när kolfilter behöver bytas	Oklart	Avslagen/Pågående
Provtagning av utgående vatten vartannat år	För att utvärdera reningsgraden på befintlig reningsteknik	Hinsholmskilen och Torslanda Lagun	Pågående
Anslag om förbud mot att hålla miljöfarliga vätskor i rännor och brunnar.	Begränsa utsläpp av miljöfarliga vätskor	Samtliga hamnar	Avslagen/Pågående

2.2 Underhåll av båtar

Tabell 4. Tabellen presenterar vilka åtgärder som är genomförda, pågående och planerade gällande underhåll av båtar. Noterbart är att Grefab inte underhåller båtar men kan påverka underhåll genom exempelvis information.

Åtgärd	Syfte	Anläggning/ anläggningar	Åtgärd status
Utökad information på hemsidan och anslag i hamnarna	Minska miljöpåverkan av slipdamm och bättre miljö i hamnen	Samtliga hamnar	Genomförd 2019
Användning av presenning vid skrapning, slipning och målning	Undvika spridning av båtbottnfärgflagor, vilket är ett krav från miljöförvaltningen	Hovås, Fiskebäck, Hinsholmskilen, Saltholmen, Torslanda Lagun och Björlanda Kile	Pågående
Hamnpersonal påminner om kravet på uppstädning	Att platsen ska vara städad och minska miljöpåverkan	Hovås, Fiskebäck, Hinsholmskilen, Saltholmen, Torslanda Lagun och Björlanda Kile	Pågående
XRF-mätning	I utfasningsplanen för TBT uppmanas båtägare att vara giftfria till år 2027. Grefab erbjuder xrf-mätning under våren 2025 och det gäller båtar äldre än år 1998	-	Pågående

2.2.1 Register och besiktning

I dagsläget har Grefab liten möjlighet att kontrollera båtarna som hyr in sig i deras hamnar. Problem som belyses av Grefab är avsaknaden av ett nationellt båtregister och att det inte finns besiktningskrav på fritidsbåtar. Utan ett nationellt register och krav på besiktning, likt det som finns för bilar, går det inte att kontrollera en båts skick eller vilka risker båten kan medföra för miljön.

2.3 Latrintömningsstationer

Tabell 5. Tabellen presenterar vilka åtgärder som är genomförda, pågående och planerade gällande latrintömningsstationer.

Åtgärd	Syfte	Anläggning/ anläggningar	Åtgärds- status	Kommentar
Undersökning av möjlig förändring av slangar gällande renspolning och dricksvattenpåfyllning	Undvika förväxling	Saltholmen	Genomförd	-
Rutiner avseende daglig tillsyn, service och reservdelar ses över årligen	Att tömningsstationerna fungerar som de ska	Samtliga latrinstationer	Pågående	-
Problematisks reservdelsförsörjning	Att minska driftproblemen med toasugarna	Samtliga latrinstationer	Pågående	I år 2024 har Grefab skrivit ett serviceavtal, vilket gjort att problemet minskat

2.4 Utredning av mark, dagvatten och sediment

Tabell 6. Tabellen presenterar vilka åtgärder som är genomförda, pågående och planerade gällande utredningar av mark, dagvatten och sediment.

Åtgärd	Syfte	Anläggning/ anläggningar	Åtgärds- status	Kommentar
Miljöteknisk markundersökning	Utreda vilka och halterna av föroreningar i hamnområdet	Björlanda Kile	Genomförd 2018	-
Ombyggnation av dagvattenbrunnar	Suga dagvattenrören	Hinsholmskilen ovanför lyftkranen	Genomförd 2019	Schaktade cirka 100 meter med en uppsamlingsbrunn i slutet. Kostsam lösning som inte kommit krav på fortsättning. Låg på tjänstemannanivå.
Deltagande i utredning gällande reningstekniker av mark och sediment. Ansökningar av rening i större skala pågår.	Minskad miljöpåverkan	Björlanda Kile och Torslanda Lagun	Genomförd	Deltagande konsult har inte kommit vidare med rimliga lösningar, därav ingen vidare utveckling.
Dagvattenutredning	-	Torslanda Lagun.	Genomförd	-
Provtagning av sediment	Utreda vilka och halterna av föroreningar i hamnbassängen	Björlanda Kile, Fiskebäck och Hinsholmskilen	Genomförd	-

2.5 Organisation

Tabell 7. Tabellen presenterar vilka åtgärder som är genomförda, pågående och planerade gällande organisationen.

Åtgärd	Syfte	Anläggning/ anläggningar	Åtgärdsstatus	Kommentar
Teknisk samordnare utsedd till miljöansvarig.	Efter ändringar i organisationen fördelades roller på nytt.	Bolaget.	Genomförd	-
Samarbete mellan teknisk samordnare och VD gällande miljöarbetet.	Att göra rätt i miljöarbetet.	Samtliga hamnar.	Genomförd 2022	Arbetet överlämnas åt teknisk samordnare.
Målformuleringar i bolagets genomförandeplan.	Tydliggöra målen.	Bolaget.	Genomförd	-

2.6 Utbildning

Tabell 8. Tabellen presenterar vilka åtgärder som är genomförda, pågående och planerade gällande utbildning.

Åtgärd	Syfte	Anläggning/ anläggningar	Åtgärdsstatus	Kommentar
Utbildning i miljövänligt båtliv.	Höja kompetensen i Styrelsen.	Styrelsen.	Genomförd 2018	Att öka förståelsen i styrelsen för utmaningar i miljöarbete.

2.7 Övriga miljöfrågor

Tabell 9. Tabellen presenterar vilka åtgärder som är genomförda, pågående och planerade gällande övriga miljöfrågor.

Åtgärd	Syfte	Anläggning/ anläggningar	Åtgärdsstatus	Kommentar
Avtal med extern entreprenör gällande sopning av uppställningsytor och avfallshantering.	Minska negativ miljöpåverkan.	Samtliga hamnar	Pågående	-
Utreda och utveckla laddmöjligheter.	Att få bättre kontroll på elförbrukningen.	Samtliga hamnar	Pågående fram till 2026	Utvecklar elanläggningen till betallösningar, så laddning blir möjlig framöver.
Utredning av elektriska arbetsfordon.	Minska utsläppen av avgaser.	Hovås, Fiskebäck, Hinsholms-kilen, Saltholmen, Torslanda Lagun och Björlanda Kile.	Pågående	När marknaden erbjuder elektriska arbetsfordon passande för Grefabs verksamhet, ska detta utredas.

2.8 GoLeif

I mars 2023 startade projektet GoLeif, vars syfte är att skapa en laddinfrastruktur för båtar. Grefab finansierade förstudien i projektet. Projektet startade ursprungligen hos Business Region Göteborg (BRG), men började efter ett tag även rikta sig mot båtar. Deltagande aktörer i projektet är Grefab, Lysekil (hamn och Leva), Arendal (Norge), Innovatum, RISE, Fyrbodol, GR och BRG. Innovatum är den ledande aktören i projektet.

Grefab har hemmahamnar och inte gästhamnar därför har fokus i projektet varit långsamladdning. Planerat projektslut är under år 2025.

2.9 Åtgärdstester båtuppställningsplatser

Grefab har med hamnarna i Björlanda och Torslanda under 2021 deltagit i ett projekt initierat av Sweboat, där åtgärdstester utfördes av förorenade båtuppställningsplatser. Syftet var att göra ett test för innovativa åtgärdsmetoder av förorenad jord sam uppskatta kostnaderna för dessa åtgärder (Sweboat och Envifix, 2023). Arbetet med att testa metoder för att minska spridning av föroreningar vid båtplatser fortsätter i ett projekt finansierat av Naturvårdsverket (2025-2029) (Naturvårdsverket, 2025).

2.10 Oljelänsor och absorptionsmedel

När en båt sjunker eller brinner föreligger risk för läckage av olja som i sin tur kan orsaka skador på marina ekosystem. För att begränsa spridningen och konsekvenserna av oljan kan oljelänsor läggas ut i vattnet, vilka begränsar spridningen och absorberar oljan. Förbrukade oljelänsor klassas som farligt avfall och ska hanteras därefter. Enligt (Sjuntorp Oljelänsor, 2024) är oljelänsor ett flexibelt och enkelt redskap för att hantera oljeläckage.

För att begränsa spridning och skada vid läckage av olja eller annan miljöfarlig vätska på land kan absorptionsmedel som exempelvis absol användas. Förbrukat absorptionsmedel klassas som farligt avfall och ska hanteras därefter.

Enligt Grefab finns idag bra dialog med ett företag som utför sanering vid eventuell olycka och räddningstjänsten är också snabbt på plats om det händer något. Grefab bedömer således att det i dagsläget finns tydliga rutiner för agerandet vid en eventuell olycka.

3 Omvärldsbevakning

För att skapa förståelse och få en överblick hur andra kustkommuner arbetar mot ökad hållbarhet i småbåtshamnar, har en omvärldsbevakning genomförts. Nedan fritidsbåtshamnar kontaktades där muntlig information, mailkommunikation och tillgänglig information från respektive hemsida användes för att få en överblick av de olika hamnarnas miljörelaterade arbete. Urvalet av hamnar fokuserade till en början på kommunala fritidsbåtshamnar lokaliserade på västkusten. Men under arbetets gång valdes dock detta till att breddas få en större bild och fler vinklar på miljörelaterade lösningar. Lokaliseringen av hamnarna breddades också av samma anledning, där till exempel en fritidsbåtshamn i sötvatten också valdes att inkluderas. Även Grefab har tre av sina hamnar lokaliserade i sötvatten (Göta älv). För varje fritidsbåtshamn sammanfattas några eller flera miljörelaterade åtgärder som genomförts.

3.1 Lysekils kommun

Information i detta kapitel bygger på referensen Lysekils kommun (Lysekils kommun, 2024).

I kommunen finns nio kommunala småbåtshamnar. Inga bommar finns i hamnområdet, och därmed är det fri tillgång till hamnområdet för allmänheten. Det finns möjlighet till vinterförvaring av båtarna på land i hamnarna. Nya bryggor som anläggs är i första hand flytbryggor på grund av deras längre livslängd, lägre underhåll, kundpreferenser samt möjlighet att flytta bryggorna vid behov. Där tidigare pålade bryggor funnits beskrivs det vara svårt att ersätta de bryggor som behöver bytas med nya pålade bryggor eftersom rester från pålar ofta finns kvar i bottenområdet. Båtar skrapas ofta där de står uppställda. De nya reglerna för avfallshantering (se även kapitel 6.8) kommer att leda till en förändring i hamnarna, men hur denna förändring kommer att utföras i de aktuella hamnarna är ännu inte bestämd. Inget uttalat arbete för ökat hållbarhet bedrivs i hamnarna. Men några av de miljörelaterade åtgärder som utförts i hamnarna utgörs av följande:

- Spolplattor med rengöringsfilter.
- Sugtömningsstationer av toalettavfall.
- Hamnen har budget för att skrota uttjänta fritidsbåtar och bedriver kontinuerligt arbete med detta.
- Del av projekt tillsammans med Grefab för installation av laddare och snabbbladdare för elbåtar.
- Återanvändning av y-bommar och elstolpar i den mån det är möjligt.
- Krav på miljöhänsyn till anlitade entreprenörer.
- Miljöstation för farligt avfall.

3.2 Lidköpings båtsällskap

Information i detta kapitel bygger på referensen Lidköpings båtsällskap (LBS, 2024).

Föreningen har båtplatser i Vänern med till största delen pålade bryggor. Hamnen har ingen uppställningsplats eller kran för att ta upp båtar. Detta sker på annan plats i Lidköping som kommunen ansvarar för. Således sker inte heller målning av båtar i hamnen, vilket båtsällskapet inte heller rekommenderar ska göras då hamnen är lokaliserad i en sötvattenförekomst där påväxten som kan fås på båtarna främst utgörs av tunnare alglager.

Några miljörelaterade åtgärder som kan nämnas utförs i hamnen är:

- Byggnation av sugtömningsanläggning för toalettavfall i och med lagstiftningen 2015.
- Sortering av hushållsavfall (matavfall, plast, papper, glas och metall). Sjöräddningssällskapet har även en insamling av pantflaskor.
- I båtsällskapets stadgar listas även miljörelaterade åtgärder, och vid betalning av medlemsavgift godkänns de.

I och med en ny avfallslagstiftning har båtklubben anlitat kommunen för att bistå med kärl för sortering. Tidigare hade båtsällskapet endast container för allt hushållsavfall osorterat. Under 2024 görs ett test med att se hur det kommer att fungera med sortering i och med att det bedöms finnas en risk att många inte sorterar. Fungerar det inte kan en alternativ lösning som utreds vara att behålla ett fåtal kärl för sortering i kombination med en container, med förhoppning om att succesivt kunna utöka sorteringsmöjligheterna i framtiden när båtägarna fått in dessa rutiner bättre. En båt är ofta ute ett begränsat antal dagar, och det föreningen tror att det går att sortera i en fritidsbåt även om utrymmet är begränsat. Sophanteringen i aktuell hamn är öppen och tillgänglig för alla, lokaliserad bredvid ett café som också drivs på plats. I aktuell kommun kan kostnaden för sorteringskärlen pausas under vinterhalvåret då de inte används.

I och med att varje medlem godkänner båtsällskapets stadgar varje år vid betalning av medlemsavgiften kan eventuella förhållningsregler som inte hålls pekats ut, och båtsällskapets erfarenhet är att problemet då snabbt lösts om någon brutit mot någon regel i dessa stadgar. Båtsällskapet utför ingen bötfällning om någon bryter mot regler.

Båtsällskapet informerar om båtbottnfärger bland annat via hemsidan. Även de båtar som rör sig ut till kusten under en kortare period rekommenderas att inte heller målas.

På båtsällskapets hemsida finns deras miljöplan att läsa.

3.3 Arendal (Norge)

Information i detta kapitel bygger på referensen Arendal småbåthavn (Arendal, 2024).

I Arendal kommun i Norge finns cirka 27 småbåtshamnar. I Norge får toalettavfall fortfarande släppas ut i havet minst 300 meter från land. Aktuella småbåtshamnar har ingen anställd med specifikt miljöansvar för att driva miljöfrågor. Inga speciella områden för skrapning av båtar finns. Småbåtar får endast förtöjas 15 april–15 november, ingen vinterförvaring av båtar finns. Vid byte av bryggor gjuts betongbryggor

Några miljörelaterade åtgärder som kan nämnas utförs i en eller flera av hamnarna är:

- Spolplattor med rengöringsfilter.
- Regler för hamnen fås i samband med att båtplats bokas och finns även tillgängligt på hemsidan. I dessa anges bland annat att låg hastighet ska användas till och från båtplatsen samt att alla ska hjälpa till att minska miljöpåverkan från hamnverksamheten till ett minimum. Ingen angiven hastighet eller exempel på hur detta kan göras finns dock angivna.
- Det finns sopkärl/container för att slänga avfall i hamnarna, dock finns inte möjlighet till sortering av hushållsavfall.

3.4 Kungälv's motor och segelsällskap, KMS Nordön

Information i detta kapitel bygger på referensen Kungälv's motor och segelsällskap (KMS Nordön, 2024).

Hamnen drivs som en ideell förening med fasta platser, och ett begränsat mindre antal gästplatser. Personal finns på plats hela året. Hamnen har mestadels pålade bryggor, men flytbryggor är från hamnen önskat i framtiden. Hamnen har också ett egenkontroll-schema. De åtgärder som krävs från tillsynsmyndigheten följs, men föreningen jobbar vanligen inte med miljörelaterade åtgärder utöver detta. Bommar finns i hamnen som begränsar infart för obehöriga.

Några miljörelaterade åtgärder som kan nämnas utförts i hamnen är:

- Spolplats med reningsanläggning.
- En åtgärd för minskade föroreningar var uppsopning av hamnplan.
- Skrapning av båtfärg ska göras med slipmaskin med sug samt underliggande presenning. Färgrester lämnas i färgavfallsbehållare. Vid blästring ska professionell person anlitas.
- Sugtömning toalettavfall.
- Böter kan utfärdas till medlemmar som ej följer de regler som hamnen satt upp.
- Information via hemsida, anslagstavlor och mejl. Klubb-blad och nyhetsbrev trycks och skickas till medlemmar.

I och med de nya avfallsreglerna kommer hamnen att förändra sitt system för avfall, men hur det ska förändras är ännu inte bestämt.

3.5 Getterön marina

Information i detta kapitel bygger på referensen Getterön marina (Getterön marina, 2024), Blue Flag (Blue Flag, 2024) och Blå flagg (Blå Flagg, 2024).

Småbåtshamnen är en förening med cirka 600 båtplatser där de flesta är fasta platser, men även gästplatser erbjuds. I hamnen finns en grusplan för uppställning av båtar, på denna yta kan medlemmar skrapa båtar om åtgärder för att hindra spridning av färgflagor med mera vidtas. Information om hur medlemmarna kan göra detta finns bland annat tillgängligt på Getteröns marinas hemsida. Hamnen har en båtbottentvätt för båtar som inte är bottenmålade.

Småbåtshamnen har uppnått utmärkelsen blå flagg vilket innebär att de uppfyller kriterier gällande vattenkvalitet, miljö, utbildning i säkerhet samt tillgänglighet. Utmärkelsen måste sökas varje år och en kontroll på efterlevnaden av kriterierna utförs under säsongen för godkännandet. I kriterierna för blå flagg i småbåtshamnar ingår bland annat att:

- Information ska finnas tillgänglig i hamnen om de lokala ekosystemen som finns och deras känslighet för påverkan.
- Minst tre miljörelaterade utbildningsaktiviteter ska erbjudas och hållas i hamnen.
- Minst två interna personalmöten per år om Blå flaggs kriterier, miljö och hållbarhet.
- All personal ska kunna informera båtägare och gäster om arbetet med Blå flagg.
- Hamnen måste ha en miljöpolicy och en miljöplan.
- Det ska finnas möjlighet att sortera miljöfarligt avfall samt övrigt hushållsavfall.

Vid Getteröns marina finns möjlighet till källsortering av hushållsavfall. I lokalen som medlemmar har tillgång till kan sortering ske, och papperspåsar för sortering av matavfall kan fås där för att tas med i båtarna vid behov. Sorteringskärlen utomhus är öppna och tillgängliga för allmänheten. Utifrån telefonsamtal med Getteröns marina upplever de att detta fungerar och sköts bra.

- Sugtömning av toalettavfall.
- Spolplatta med rengöringsfilter.

Medlemmarna vid Getteröns marina kör högtryckstvätt själva för att spola av båten, och filtersystemen spolas varje dag under högsäsong. Ett externt företag sköter service och underhåll av rengöringsfiltren.

- Förnybara energikällor ska användas i hamnen för elförsörjning. Getterön marina har installerat solceller och för ett antal år sedan genomfördes ett LOVA-projekt där lyftkranen byttes från dieseldriven till eldriven.

Utifrån telefonsamtal är en av de viktigaste åtgärderna som genomförts information till båtägarna, där information skett på flera olika sätt med information på hemsidan, medlemsmöten, skyltar i hamnen, utbildningsträffar med mera. Hamnen upplever att kostnaden

miljöarbetet medför fås igen genom marknadsföringen som en fritidsbåtshamn som jobbar med miljön. Hamnen upplever också att båtägarna följer de uppsatta reglerna.

3.6 Sammanfattande diskussion omvärldsbevakning

Sammantaget visar genomgången att det finns ett stort spann gällande miljörelaterat hållbarhetsarbete i de hamnar som kontaktats. Vissa av de miljörelaterade åtgärderna grundar sig på krav som ställts i lagstiftning såsom till exempel sugtömning av toalettavfall.

Uppskattningsvis finns cirka 2600 fritidsbåtshamnar i Sverige. En enkät med 445 fritidsbåtshamnar visade bland annat att cirka 60 procent av hamnarna hade en miljöansvarig och en miljöpolicy, 48 procent latrintömning, 34 procent möjlighet att ta emot farligt avfall, 31 procent möjlighet till källsortering och 20 procent spolplatta (Havsmiljöinstitutet, 2021).

Det finns i nuläget även tillgång till generell information om småbåtshamnar, riktad till fritidsbåtshamnar och båtägare. Båtlivsorganisationen Svenska Båtunionen informerar via sin webbsida om ett miljöanpassat båtliv där bland annat information om båtbottnfärger, båttvättar samt hur körsätt och typer av båtmotorer påverkar båtlivet (Svenska Båtunionen, 2024). Havsmiljöinstitutet har även gjort utredningar av möjligheten till miljömärkning av fritidsbåtshamnar i syfte att minska deras negativa miljöpåverkan (Havsmiljöinstitutet, 2021). Verktuget fortsätter att utvecklas, och med målet att det ska bli en färdig produkt (Havsmiljöinstitutet, 2023). Blå Flagg är en annan typ av miljömärkning som är en internationell utmärkelse där hamnen ska uppfylla ett antal kriterier inom kategorierna vattenkvalitet, miljö, utbildning och säkerhet samt tillgänglighet. Getteröns marina är ett exempel på en småbåtshamn som innehar Blå Flagg utmärkelsen. En del av arbetet kring detta finns beskrivet under kapitel 3.5 i aktuell rapport.

4 Åtgärden Efterbehandling av miljögifter i småbåtshamnar

Efterbehandlingsåtgärder är väldigt objektspecifika, vilket gör att en generell utredning av vilken/vilka åtgärd/åtgärder innebär för hamnarna inte går att göra (VISS, 2024a). Val av åtgärdsmetod beror också på vilken typ av förorening som är aktuell att åtgärda samt aktuella naturvärden. Att åtgärda förorenat sediment är högprioriterat, men spridning från källområden (exempelvis båtuppställningsplatser och varv) bör kartläggas och åtgärdas först. Schaktsanering och deponering är vanliga åtgärdsmetoder av förorenad mark, men allt fler avfallsanläggningar motsätter sig till att ta emot avfall innehållande främst tennorganiska ämnen (EnviFix & SweBoat, 2022).

Nedan följer en beskrivning av vanligt förekommande föroreningar i hamnar följt av möjliga åtgärdsförslag gällande efterbehandling av miljögifter i sediment, platsspecifika åtgärdsförslag tillsammans med dess innebörd för respektive hamn.

4.1 Föroreningar i hamnar

Fritidsbåtshamnar är en känd källa till spridning av diverse föroreningar till ytvatten, där ett flertal föroreningar har nämnts under kapitel 4.1 i aktuell rapport. Enskilda föroreningar kan ha effekt på vattenmiljön och dess organismer, men en cocktail av föroreningar kan ha en betydligt större effekt än föroreningar enskilt (Havsmiljöinstitutet, 2019). Nedan beskrivs några av de vanliga föroreningarna som kan förknippas med fritidsbåtar mer ingående.

4.1.1 Tennorganiska föreningar

Tennorganiska föreningar är en grupp föreningar med stor variation i kemiska och fysikaliska egenskaper. Triorganiska tennföreningar är de mest giftiga av tennorganiska föreningar (Åtgärdsportalen, 2024a). TBT har visat sig vara extremt giftigt för alla vattenlevande organismer, där både akuta och kroniska effekter har påträffats hos vattenlevande organismer redan vid låga koncentrationer som 1–2 nanogram/liter. Omkring 70-talet började miljöeffekter uppmärksammas och då främst hos mollusker (Havsmiljöinstitutet, 2019). TBT kan orsaka störningar i hormonproduktionen som i sin tur utvecklar reproduktionsstörningar. Hos framgälade snäckor i marin miljö har detta visat sig i att honor utvecklat hanliga könskaraktärer (Göteborgs Stad och referenser däri, 2015). TBT har en hög bioackumuleringsfaktor (Åtgärdsportalen, 2024a).

Tennorganiska föreningar har använts inom många olika områden. Allt från plasttillverkning, katalysatorer, UV-skydd och båtindustrin (Åtgärdsportalen, 2024a). TBT, och till viss del TFT, användes flitigt i båtbottnfärg mellan år

1960–1989, då de visade sig vara effektiva mot alg- och havstulpantillväxt på båtskrov (Havsmiljöinstitutet, 2019) (Åtgärdsportalen, 2024a). Sedan år 2008 har användning av TBT i båtbottnfärger varit internationellt förbjudet, men dessvärre förekommer fortfarande förhöjda halter i många vattenområden och orsakar fortsatt skada (Åtgärdsportalen, 2024a). Trots förbudet sprids fortfarande TBT via båthantering (exempelvis tvätt med högtryckstvätt, färgflagor och damm vid slipning) och uppgrumling av förorenat sediment (Havsmiljöinstitutet, 2019) (Åtgärdsportalen, 2024a).

4.1.2 Koppar

Koppar förekommer naturligt i miljön och är ett nödvändigt spårämne för både människor och djur. Dock släpps koppar ut i miljön via en rad mänskliga aktiviteter och för höga halter av koppar kan vara skadligt för organismer. Skadornas effekt är väldigt organismspecifik och beror även på koppars förekomstform samt biotillgänglighet. Växter och bakterier är grupper som främst påverkas negativt av koppar (Åtgärdsportalen, 2024e).

I nutid används koppar inom många verksamheter som exempelvis elektronisk utrustning, dricksvattenledningar, bekämpnings- och träskyddsmedel samt båtbottnfärg. Koppar sprids till vatten både via punktkällor (till exempel avloppsreningsverk) och diffusa källor så som båtbottnfärg. Utsläpp från diffusa källor är större än utsläpp från punktkällor (Åtgärdsportalen, 2024e). Användning av koppar i båtbottnfärg förekommer fortfarande, men användningen är starkt reglerad (EnviFix & SweBoat, 2022) (Åtgärdsportalen, 2024e). Irgarol är det vanligaste kopparämnet som används i båtbottnfärg. Koppar som sedimenterat kan återigen spridas via erosion, resuspension och bioturbation (Åtgärdsportalen, 2024e).

4.1.3 Bly

Bly är en naturligt förekommande metall, men är giftigt för människor såväl som vattenlevande organismer redan vid låga doser. Höga doser av bly kan ge skador på nervsystemet hos organismer och hos växter störs enzymaktiviteten samt kväve mineraliseringen (Åtgärdsportalen, 2024f).

I flera århundranden har bly använts inom olika verksamheter, men idag återvinns alltmer bly från bilbatterier och skrot istället för att utvinnas på nytt. Glasbruk, ytbehandling, skjutbanor och skjutfält samt i stadsmiljö är några exempel på de vanligaste verksamheterna där bly påträffas (Åtgärdsportalen, 2024f). Tidigare användes blymönja i båtbottnfärg, men började under 60-talet att ersättas med andra ämnen (IVL, 2024). Största spridningskällan av bly har varit användningen av tetraetylble som tillsattes i bensin. Den blyade bensinen förbjöds helt 1995 i Sverige. Den huvudsakliga spridningen av bly i sediment sker via erosion och suspendering av förorenat sediment, som sedan ackumulerar på sedimentytan vid minskad strömhastighet. Vertikal spridning av blyförorenat sediment sker vid exempelvis muddring eller bioturbation (Åtgärdsportalen, 2024f).

4.1.4 Zink

Zink är en naturligt förekommande metall, som kan förekomma i förhöjda halter på grund av antropogena utsläpp och atmosfärisk deposition från luft. Även om zink är ett nödvändigt spårämne för människor, djur och växter kan metallen vid för höga halter orsaka skada, särskilt hos vattenlevande organismer (Åtgärdsportalen, 2024g).

Fortsatt används zink i stora mängder inom en rad olika verksamheter, exempelvis bygg- och infrastrukturindustrin samt fordons- och elektronikindustrin (Åtgärdsportalen, 2024g). I de flesta båtbottnfärger som finns på den svenska marknaden återfinns zink, som ett agerande ämne för att kontrollera färgens erosionshastighet (EnviFix & SweBoat, 2022) (Havsmiljöinstitutet, 2019). Mobiliseringsgraden för zink är väldigt låg, men vid höga halter kan zink i förorenat sediment spridas via erosion, resuspension och bioturbation (Åtgärdsportalen, 2024g).

4.2 Efterbehandlingsåtgärder av förorenad jord och sediment

I kapitlet beskrivs generellt kring metodik om möjliga åtgärdsförslag gällande åtgärden "Efterbehandling av miljögifter".

4.2.1 Åtgärder av förorenad jord

4.2.1.1 Schaktsanering och behandling

Schaktsanering och behandling är väl beprövad och etablerad saneringsmetod för förorenad mark, främst ovanför grundvattennivån. Sanering under grundvattennivån är möjlig i kombination med grundvatten-/läns pumpning. Metoden bygger på att förorenad jord schaktas upp och därefter krävs vidare behandling på plats (in situ) eller vid en mottagningsanläggning (ex situ). Exempel på vidare behandling är mekanisk sortering, biologisk behandling, stabilisering/solidifiering, jordtvätt eller termisk behandling. (Åtgärdsportalen, 2024h).

Vanligen används en konventionell schaktutrustning som band eller hjulgrävare för att gräva upp de förorenade massorna. Uppgrävda massor läggs direkt på transportfordon/trailer för vidare transport till mottagningsanläggning/deponi. Alternativt läggs massorna på tätduk/liner tillsammans med uppsamlingsssystem för spill- och pressvatten, i väntan på transport. Vid temporär lagringsperiod bör massorna även övertäckas med en tätduk. (Åtgärdsportalen, 2024h).

Åtgärdsportalen (2024h) listar en rad för- och nackdelar med schaktsanering av jord. Fördelarna som listas är:

- Väl beprövad och hög kommersiell tillgänglighet.
- Nästintill oberoende av jordlagrens permeabilitet och kornstorleksfördelning.

- Snabb massreduktion på relativt kort tid.
- Flertalet kommersiellt tillgängliga mätinstrument för att direkt i fält mäta föroreningsnivåerna på framgrävda ytor och i schaktväggar.

De nackdelar som listas är:

- Viss problematik vid sanering av högt spridningsbenägna föroreningar i djupled föreligger.
- Hög energi- och resursförbrukning vid schaktning och långväga masstransporter.
- Stort behov av markåterställning.
- Ofta ogenomförbart på fastigheter med verksamheter i drift.
- Transporter för närboende kan upplevas som störande.

4.2.2 Åtgärder av förorenat sediment

4.2.2.1 AC-baserad tunnskiktsövertäckning

Denna metod bygger på, enligt Åtgärdsportalen (2024b), att ett skikt med starkt absorberande aktivt kol sprids ut över det förorenade sedimentet. Vanligtvis i tjockleken från någon millimeter till högst några få centimeter. Genom naturlig omblandning kommer det aktiva kolet blandas ner i den biologiskt aktiva zonen i de förorenade sedimenten, varvid lösta föroreningar absorberas till kolet. Detta kommer leda till en påtaglig minskning av föroreningarnas biotillgänglighet i sedimentet, minskat föroreningsupptag, minskad exponeringsrisk och föroreningarnas farlighet begränsas.

AC-baserad övertäckning lämpar sig vid åtgärd av rad föroreningar i löst fas, däribland TBT (Åtgärdsportalen, 2024b). Gällande olja eller kreosotolja är metoden inte lika tillämpningsbar.

Med tiden kan den naturliga sedimenteringen överlagra lagret med aktivt kol och organismer kan bioturbera (omrörning av sediment med hjälp av organismer) ner dessa sediment, eventuellt förorenade. Efterbehandlingen fortsätter då eftersom det ”nya” förorenade sedimentet möter det absorberande aktiva kollagret.

Åtgärdsportalen (2024b) nämner ett flertal för- och nackdelar med metoden. Fördelar som nämns är:

- Metoden har relativt liten miljöpåverkan, vilket gör den lämplig för känsliga vattenmiljöer.
- Skyndar på reduktionen av biotillgängliga föroreningar och relaterade risker.
- Långsiktiga ekologiska fördelar väger upp kortsiktig negativ påverkan.
- Små förändringar i sedimentens fysiska och mineralogiska egenskaper.
- Liten påverkningsgrad på vattendjupet.
- Lämplig om det finns annat avfall som skrot och nedsänkt trä.

- Möjlighet att behandla tillförsel av nya förorenade sediment, om detta tagits i beaktning vid designen.
- Begränsad miljöpåverkan, vilket gör metoden lämplig vid känsliga byggnader som träpirer eller kajer.

De nackdelar som Åtgärdsportalen (2024b) belyser är:

- Vissa dokumenterade och förmodade negativa miljöeffekter är relaterade till förekomsten av aktivt kol i sedimentens biologiskt aktiva zon.
- Sedimentföroreningarna binds mer eller mindre oförändrade till partiklar av aktivt kol. De förstörs inte, bryts inte ner eller neutraliseras.
- Djupare föroreningar förblir obehandlade.
- Ansvarsfrågan gällande kvarliggande föroreningar föreligger oklar.
- Svårigheter att få acceptans, då antalet fullskaliga projekt är begränsad.
- Lång och omfattande övervakning kan komma att krävas, då osäkerheter kring åtgärdens långsiktiga effekter föreligger. Detta kan i längden bli kostsamt och uppväga en del av de besparingar åtgärden annars skulle medföra.

Metoden är mest lämpad i områden med svag erosion och stabil sedimentbädd. Det krävs också mer platsspecifik information om respektive område för att göra en korrekt bedömning om åtgärdens tillämplighet. Platsspecifik information som krävs är:

- Föroreningstyper, koncentrationer och utbredning (horisontellt och vertikalt).
- Totalt organiskt kol (TOC) i den aktivt biologiska zonen.
- Vertikalt djup på den aktivt biologiska zonen i sedimenten.
- Eventuell grundvattenströmning och dess hastighet.

4.2.2.2 Isolationsövertäckning

Denna metod baseras på att ett eller flera lager av rent material läggs ut ovanpå det förorenade sedimentet (Åtgärdsportalen, 2024c). Metoden innefattar ofta både fysisk och kemisk isolering av föroreningar med syfte att undvika att organismer exponeras samt minskad erosion och spridning av föroreningar.

Isolationsövertäckning lämpar sig till exempel för alifater och aromater, TBT, kvicksilver, koppar samt bly (Åtgärdsportalen, 2024c). Metoden bedöms även lämplig för oljor och kreosotolja.

Det finns två varianter av isolationsövertäckning beroende på val av material. Vid konventionell isolationsövertäckning används konventionellt material så som rent sediment, krossad sten, natursand och geotextiler, där de flesta materialen är relativt genomsläppliga. Vid aktiv isolationsövertäckning används ett starkt absorberande material så som aktivt kol, modifierad lera eller bentonit (Åtgärdsportalen, 2024c).

Den fysiska isoleringen skapas antingen genom att övertäckningen är tjockare än grävdjupet (bioturbation), övertäckningsmaterialet består av större

kornstorlek (exempelvis krossad sten) eller både och. Erosionsskydd mot både naturliga och antropogena orsaker är möjlig om ett flertal aspekter tas hänsyn till (exempelvis, strömmar, vinddrivna vågor, påverkan av is och svall från båtpropellrar). Hänsyn ska tas även till extrema förhållanden såsom stormar och höga vågor.

En kemisk isolering beror ofta på platsens hydrogeologiska förhållanden och beroende på begränsad eller betydande grundvattenströmning används olika isolationsövertäckningar. Vid begränsad grundvattenströmning kan en konventionell sandbaserad isolationsövertäckning användas, medan vid en betydande grundvattenströmning är en aktiv isolationsövertäckning med aktivt kol mer lämpad.

Isolationsövertäckningen bör utgöras av flera skikt för att uppnå optimal effekt. Med förutbestämd tjocklek och funktionsspecifika material övertäcks förorenat sediment, varvid olika processer hanteras i de olika skikten. Vanligtvis varierar tjockleken av konventionellt material från 20 till 50 centimeter, medan tjockleken av aktivt material återfinns i det lägre spannet. Samtliga skikt krävs för optimal isolationsövertäckning, men de viktigaste funktionerna bedöms dock vara kemisk isolering och erosionsskydd.

Ett flertal för- och nackdelar för metoden listas av Åtgärdsportalen (2024c), där nedan fördelar är listade:

- Metod lämpad för ett flertal föroreningar både löst, bundna eller i fri fas.
- Tillämpbar i olika vattenmiljöer, exempelvis sjöar, floder och hamnar.
- Kan tillämpas vid hantering av andra typer av avfall, exempelvis skrot och nedsänkt trä.
- Reducerar snabbt exponering och relaterade risker.
- Få eller inga föroreningsrester.
- Mindre miljöpåverkan under konstruktionstid och mindre störning på livsmiljön efter konstruktion på sikt jämfört med muddring.
- Ren och ibland unik livsmiljö för bottenlevande djur och växter.
- Mindre komplicerad och snabbare genomförbar än muddring.
- Vanligtvis lätt att bygga med vanligt förekommande utrustning och normalt billigare totalt än muddring.

De nackdelar som Åtgärdsportalen belyser är:

- Föroreningarna begravs under isolationsövertäckningen.
- Viss försvårad etablering av växt- och djurliv på övertäckningsmaterialet kan förekomma.
- Olämplig vid förekomst av många skyddsvärda arter.
- Kan medföra negativ påverkan på de hydrologiska och ekologiska förutsättningarna. Vanligtvis vid tjock och/eller relativt låg genomsläpplighet på övertäckningen.
- Vid fel designad och/eller konstruerad övertäckning föreligger risk för att täckningen skadas och att sediment exponeras.

- Vid betydande grundvattenuppvällning krävs aktiv isolationsövertäckning.
- Kan vara oförenlig vid exempelvis regelbunden farledsmuddring eller grunda vattendjup där ytterligare minskning av vattendjupet kan påverka båttrafiken. I vissa fall kan då åtgärden kombineras med muddring.
- Vissa restriktioner i användning av vatten- och sedimentområdet kan föreligga.
- Kräver långsiktig övervakning och eventuellt underhåll samt reparation.

Efter genomförd åtgärd krävs två olika typer av övervakningsprogram, Utförande- och miljökontroll samt efterkontroll av miljöeffekter. Utförande- och miljökontrollen syftar till att säkerhetsställa att övertäckningen konstruerats som den designats i planeringen och målen med övertäckningen uppfylls. Finns det indikationer under konstruktionsövervakningen på att konstruktionen inte uppfyller kraven, ska utrustning, material och materialplacering omgående modifieras. Efterkontroll av miljöeffekter utförs långt efter avslutat täckningsarbete och syftar till att kontrollera att övertäckningen uppfyller uppsatta mål. Vid indikationer på oönskad effekt krävs omedelbara modifieringar eller reparationer.

Under byggnationstiden uppkommer alltid miljömässiga störningar eller skador, som kan fortskrida efter avslutat arbete. Platsspecifik bedömning krävs för avgörande om den långsiktiga riskreduceringen överväger kortsiktig miljömässig störning eller skada.

Inför projektering av isolationsövertäckning krävs viss platsspecifik information om sediment och andra platsrelaterade faktorer, vilka är grundvattenströmning, sedimentens hållfasthet och bärförmåga, slänt stabilitet samt eventuell utströmning av gaser. Ytterligare faktorer behöver undersökas vidare för att därefter bedöma om platsen är lämplig för en konventionell eller aktiv isolationsövertäckning (Åtgärdsportalen, 2024c).

4.2.2.3 Muddring

Tidigare nämnda åtgärdsalternativ har varit in situ behandlingar, medan muddring är exempel på ex situ behandling. Detta innebär att förorenade massor avlägsnas från aktuell plats och behandlas på annat område, då bedömning gjorts att efterbehandling inte är möjlig in situ (Åtgärdsportalen, 2024d). I dagsläget finns tre olika typer av muddring, vilka är grävuddring, sugmuddring och frysmuddring. Vilken muddringsmetod som anses lämplig beror på vilken sedimenttyp som återfinns på platsen. Oavsett vilken muddringsmetod som används krävs vidare behandling av förorenat vatten och muddermassor. Vid muddring i eller i närheten av hamnar krävs stabilisering/solidifiering för återanvändning av muddermassor som fyllning i anläggningsarbeten (Åtgärdsportalen, 2024d).

Grävuddring (mekanisk muddring) kan tillämpas för olika typer av sediment och bottenförhållanden. Vid muddring av förorenade sediment används främst en miljöskopa monterad på en grävmaskin, vilken kan förslutas helt innan

inneslutande massor lyfts upp. Detta tillsammans med positioneringshjälpmedel ger god muddringsprecision och grumlighet begränsas. Större hinder (exempelvis större stenar/block, kvarglömda bojstenar eller tappat skrot) kan förhindra full stängning av skopan, vilket leder till grumling och spridning av förorenat sediment. Vid dessa arbetsförhållanden kan en traditionell grävsropa användas som utrustas med ett lock för att begränsa grumling. Muddermassorna består ofta av finkornigt förorenat sediment med låg torrsustanshalt och de är mer eller mindre flytande (Åtgärdsportalen, 2024d).

Sugmuddring (hydraulisk muddring) i förorenat sediment utförs vanligtvis med en horisontell skruv för losstagning och transport av sediment till sugmunstycket. Detta medför att muddringen sker med hög precision i djup anpassade till skruvens diameter. Om sedan skruven är inbyggd och avskärmad, bortsett från en öppning i avverkningsriktningen, begränsas grumlingen till ett minimum. Dock är metoden känslig för föremål i sedimenten som kan blockera pumpen eller rörsystemet, men munstycket förses med galler som behövs rensas med jämna mellanrum – för att förhindra blockeringar. Vid muddringhinder kan arbetet hamna i stillestånd för att hindren ska kunna avlägsnas eller att munstycket måste lyftas förbi hindret. Mängden vatten som medföljer beror på mängden som krävs för att massorna ska bli pumpbara. Vanligtvis består muddermassorna av 3–5 procent torrsustans och muddermassorna kräver avvattning. Sugmuddring är anpassad till lösa sediment och vid områden som kräver särskild försiktighet (exempelvis kring pålar och under påldäck vid kajer) används ofta mammutpumpning eller slamsugning. Dessa metoder styrs av dykare eller undervattenrobot (Åtgärdsportalen, 2024d).

Frysmuddring är en relativt ny metod jämfört med mekanisk och hydraulisk muddring. Metoden innebär att frysplattor läggs ovanpå det förorenade sedimentet, varvid plattornas undersida kyls ner. Sedimentet under plattornas undersida fryser då fast och kan föras upp tillsammans med plattorna. Ju längre frystid desto mer sediment fastnar, dock fastnar som mest några centimeter av ytsedimentet. Vid muddring av mäktigare lager används vertikalt nedstickande kylelement. Muddringen sker med hög precision och minimerad grumling samt inblandning av vatten. I dagsläget är användning av frysmuddring begränsad på grund av utplacering av frysplattor kräver assisterande dykare, tidsåtgång för infrysning och begränsad tillgång till elektrisk effekt (Åtgärdsportalen, 2024d).

Som tidigare nämnda efterbehandlingsåtgärder för miljögifter finns det både för- och nackdelar med muddring. De fördelar som nämns i Åtgärdsportalen (2024d) är:

- Väletablerad och hög kommersiell tillgänglighet.
- Hög anpassningsförmåga till flertalet förorenings- och sedimenttyper.
- Snabb massreduktion.
- Inga restriktioner för fartygstrafik behöver införas efter åtgärden.

Dock belyser Åtgärdsportalen (2024d) även vissa nackdelar med åtgärdsmetoden:

- Svårigheter att avlägsna det förorenade sedimentet helt, utan att övermuddring utförs. Detta då grumlat material sedimenterar och fickor med förorenat sediment kan missas. Vid kombination av efterföljande täckning kan detta minimeras.
- Muddermassor kräver omfattande hantering i form av avvattnings och/eller stabilisering alternativt annan behandling.
- Förvar av eventuell fyllning för anläggningsändamål kan komma att kräva tillstånd för deponering samt framtida tillsyn och underhåll.
- Externt omhändertagande är generellt väldigt kostsamt och kan komma att kräva långa transporter.
- Det lokala ekosystemet påverkas enormt temporärt.
- Krav på omfattande tillsynsprövning.

4.2.2.4 Behandlingskombinationer av sediment

Att kombinera sedimentåtgärder har blivit allt vanligare och speciellt vid större samt mer komplexa projekt. I ett område där muddring har genomförts kan AC-baserad tunnskiottsövertäckning vara ett alternativ om betydande sedimentföroreningar kvarstår. Detta skulle vara mer kostnadseffektivt och tekniskt effektivt än att muddra ännu en gång (Åtgärdsportalen, 2024b).

Kombinationer med isolationsövertäckning kan ske både enskilt och parallellt. Förorenat sediment kan först muddras bort från aktuell plats och därefter isolationsövertäckas för att hantera eventuella restföroreningar. En isolationsövertäckning kan även ske parallellt med övervakad naturlig självrening (ÖNS) eller förstärkt övervakad naturlig självrening (FÖNS) i exempelvis i en förorenad och eroderande flod (Åtgärdsportalen, 2024c).

Muddring kombineras vanligtvis med behandlingsmetoderna avvattnings och/eller stabilisering/solidifiering med efterföljande deponering eller återanvändning för anläggningsändamål (Åtgärdsportalen, 2024d).

5 Åtgärdsförslag för efterbehandling av miljögifter i Grefabs hamnar

Ett första steg i efterbehandlingsåtgärderna är att begränsa eller helt stoppa spridning från punkt och diffusa källor. En schaktsanering av förorenad mark, som bedöms utgöra en föroreningskälla, kommer minska tillförsel av föroreningar till hamnen (EnviFix & SweBoat, 2022). När spridning från potentiella föroreningskällor är begränsad eller helt stoppad krävs en mer omfattande sedimentundersökning i respektive hamn. Detta för att avgränsa föroreningar både horisontellt och vertikalt. När nytillförsel av föroreningar är begränsad eller stoppad och föroreningarna i sediment är avgränsade, kan efterbehandling av förorenat sediment påbörjas. Om spridning från föroreningskällor kvarstår kommer problematiken med miljögifter i hamnen att fortgå, trots efterbehandlingsåtgärder av sediment. Områdenas naturvärden har i denna rapport inte kunnat detaljstuderas och kräver oftast även en fältundersökning med bedömning av naturvärdet. Utfallet från en sådan kan påverka möjligheten till en efterbehandling av miljögifter samt valet av åtgärdsmetod.

I VISS finns endast en hamn, Björlanda Kile, utpekad med förslag att genomföra efterbehandling av miljögifter. I avsnittet nedan har förslag för åtgärden efterbehandling av miljögifter lagts till i ytterligare hamnar, vilket utgått ifrån att en sannolik föroreningsproblematik finns baserat på eventuella sedimentundersökningar, kustvattensförekomstens föroreningsproblem och de föroreningar som typiskt uppkommer i fritidsbåtshamnar.

I COWIs framtagna åtgärdsförslag, under kategorin efterbehandling av miljögifter, har förslag till olika efterbehandlingsåtgärder valts att specificeras som enskilda åtgärdsförslag. Detta för att också kunna ta fram relevanta kostnadsbedömningar för respektive metod om de skulle bli aktuella att använda. Sannolikt blir inte alla efterbehandlingsmetoder aktuella för alla områden eftersom det först krävs kännedom om huruvida föroreningar finns spridda, vilka ämnen det rör sig om, omfattningen och vilken hänsyn som krävs med avseende på eventuella naturvärden.

5.1 Askims fjord

För kustvattenförekomsten Askims fjord finns ett antal parametrar listade i VISS som kan relateras till generella föroreningar från småbåtshamnar och som har en klassning sämre än god. Även ett antal parametrar är listade som ej är klassade eller kommenterade (markerat med *). I Askims fjord finns följande parametrar utifrån ovan kriterier: koppar*, zink*, icke-dioxinlika PCB:er, antracen*, benzo(a)pyrene*, benso (g,h,i)perylene*, och TBT. En

efterbehandling av miljögifter bedöms därför vara positivt för dessa parametrar och de överliggande kvalitetsfaktorerna Särskilda förorenande ämnen samt Prioriterade ämnen, såtillvida att eventuellt fortgående källor till ämnena stoppas. Småbåtshamnens begränsade storlek i förhållande till vattenförekomsten medför dock att effekten av en efterbehandling av miljögifter främst bedöms bli lokal, och inte direkt mätbar för vattenförekomsten som helhet. Noterbart är att dock att även mindre åtgärder är av vikt för att så småningom kunna uppnå mer storskaliga förändringar. I de vattenförekomster som har fler än en fritidsbåtshamn som åtgärdas, förväntas också effekten för vattenförekomsten bli större. I Askims fjord finns två av Grefabs fritidsbåtshamnar.

5.1.1 Hovås

Vid en översiktlig undersökningen av sediment i anslutning till badplatsen i närheten 2018 visade resultatet på låga halter av metaller och låga till höga halter av PCB7 samt en låg risk för människors hälsa vid vattenrelaterade aktiviteter vid badplatsen (Göteborgs Stad, 2024n).

Aktuell hamn har ett flertal bryggor och möjlighet till vinterförvaring samt uppställning förekommer. Hamnområdet utgörs till största delen av fyllnadsmassor, men även postglacial lera och urberg förekommer. GIS-underlaget visar att naturvärden i form av ålgräsängar och blottade ler- och sandbotten återfinns i områden vid hamnen. Två bränder har förekommit i närområdet, där risk för att släckvatten innehållande PFAS har använts. Baserat på ovanstående aspekter bedöms åtgärder av kategorin ”Efterbehandling av miljögifter” vara aktuell för Hovås på landområdet. En större osäkerhet av behov av efterbehandling i vattenområdet bedöms dock finnas även om åtgärdsförslagen för hamnbassängen har valts att tas med (Tabell 10).

Tabell 10. Platsspecifika åtgärdsförslag Hovås inom åtgärds-kategorin Efterbehandling av miljögifter. Efterbehandlingsåtgärderna är listade i rekommenderad utförande ordning.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
100	Översiktlig miljöteknisk markundersökning	Båtuppställning	Identifiera huruvida området kan utgöra en fortgående källa till föroreningar i vattenområdet.
101	Schaktsanering	Båtuppställning	Genomförs om föroreningshalter över aktuella riktvärden påträffas vid genomförd översiktlig miljöteknisk markundersökning. Kräver att miljöteknisk markundersökning utförts.
102	Sedimentundersökning	Hamnbassäng	Avgör om behov av efterbehandling föreligger samt dess eventuella omfattning. Identifiera eventuella föroreningar vertikalt och horisontellt.
103	NVI vatten- och strandmiljö	Hamnbassängen och relevant närområde	Fördjupade artinventeringar av till exempel ålgräs och bottenfauna.
104	Sugmuddring	Områden i hamnbassängen nära naturvärden och andra eventuella områden som kräver särskild försiktighet.	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och NVI genomförs.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
105	Grävuddring	Områden på sådant avstånd från eventuella naturvärden att det ger obetydlig påverkan på sådana. Kan kombineras med isolationsövertäckning.	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och NVI genomförs.
106	Insamling av data inför eventuell övertäckningsmetoder (se nedan)	Hamnbassäng	Antropogen (nuvarande och förväntade) aktivitet, sedimentens kemiska egenskaper, hydrologiska och hydrauliska platsegenskaper, fysiska/geotekniska sediment- och platsegenskaper.
107	Isolationsövertäckning	Områden på sådant avstånd från eventuella naturvärden att det ger obetydlig påverkan på sådana. Kan kombineras med grävuddring.	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och NVI genomförs samt datainsamling.
108	AC-baserad tunnskiktövertäckning	Kan vara ett alternativ i känsliga områden med bland annat svag erosion, stabila sedimentbäddar samt begränsad båttrafik.	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och detaljerad kartläggning av naturvärden genomförs. Även platsspecifik information om: - Föroreningstyp, koncentrationer och utbredning. - Totalt organiskt kol (TOC) i den biologiskt aktiva zonen. - Djupet på den biologiskt aktiva zonen i sedimenten. - Om grundvattenuppströmning pågår och eventuell hastighet på denna.

5.1.2 Killingsholmen

För Killingsholmen bedöms inte åtgärden "Efterbehandling av miljögifter" som aktuell. Detta baseras på hamnens storlek, avsaknad av uppställning på land och att hamnområdet består av urberg. Tillgängligt GIS-underlag visar på förekomst av ålgräs i och utanför hamnen, som riskerar att påverkas negativt av en efterbehandlingsåtgärd.

5.2 Asperöfjorden

I kustvattenförekomsten Asperöfjorden finns två av Grefabs fritidsbåtshamnar. Småbåtshamnarnas begränsade storlek i förhållande till vattenförekomsten medför att effekten av en efterbehandling av miljögifter främst bedöms bli lokala, och inte direkt mätbar för vattenförekomsten som helhet. Noterbart är dock att även mindre åtgärder är av vikt för att i framtiden uppnå mer storskaliga förändringar, och att eventuella åtgärder i fler än en hamn förväntas ge större effekt. I Asperöfjorden finns ett antal parametrar listade som kan relateras till generella föroreningar från småbåtshamnar och som har en klassning sämre än god. Även ett antal parametrar är listade som ej är klassade eller kommenterade (markerat med *). I Asperöfjorden finns följande parametrar utifrån ovan kriterier: koppar*, zink*, antracen* och TBT. En

efterbehandling av miljögifter bedöms därför vara positivt för dessa parametrar och de överliggande kvalitetsfaktorerna Särskilda förorenande ämnen samt Prioriterade ämnen, såtillvida att eventuellt fortgående källor till ämnena stoppas.

5.2.1 Fiskebäck

Sedimentundersökningar har utförts i Fiskebäcks inre och yttre delar av hamnen år 2010, 2011, 2014, 2017, 2020 och 2023. Provtagningslokalernas placering förändrades något år 2017 och samma år ändrades antal replikat från ett till tre (Göteborgs Stad, 2024l). Generellt har halterna av TBT uppmätts till klass 5 (mycket höga halter) både i den inre och yttre delen av hamnen. Det förekom nytilskott av TBT i de inre sedimenten år 2023 (Göteborgs Stad, 2024l).

I Fiskebäck finns ett flertal bryggor med många båtplatser och möjlighet till båtuppställning samt vinterförvaring. Aktuellt hamnområde utgörs till största delen av fyllnadsmassor, men inom vissa partier återfinns urberg. Naturvärden förekommer i området, och dessa behöver således undersökas närmare inför en eventuell efterbehandling. Användning av släckvatten har förekommit i området, vilket medför att risk för PFAS-förekomst föreligger. Ett nedlagt deponiområde finns i närheten till hamnen, där risk för spridning av föroreningar inte går att utesluta. Tidigare sedimentundersökningar visar även på förekomst av höga TBT-halter i sedimenten. Baserat på detta bedöms åtgärder inom kategorin ”Efterbehandling av miljögifter” vara aktuellt för Fiskebäck (Tabell 11).

Tabell 11. Platsspecifika åtgärdsförslag för Fiskebäck inom åtgärds-kategorin Efterbehandling av miljögifter. Efterbehandlingsåtgärder är listade i rekommenderad utförande ordning.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
200	Översiktlig miljöteknisk markundersökning	Båtuppställning	Identifiera huruvida området kan utgöra en fortgående källa till föroreningar i vattenområdet.
201	Schaktsanering	Båtuppställning	Genomförs om föroreningshalter över aktuella riktvärden påträffas vid genomförd översiktlig miljöteknisk markundersökning. Kräver att miljöteknisk markundersökning utförs.
202	Avgränsande sedimentundersökning	Hamnbassäng	Avgör om behov av efterbehandling föreligger samt dess eventuella omfattning.
203	NVI vatten- och strandmiljö	Hamnbassängen och relevant närområde	Fördjupade artinventeringar av till exempel ålgräs och bottenfauna.
204	Sugmuddring	Områden i hamnbassängen nära naturvärden och andra eventuella områden som kräver särskild försiktighet.	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och NVI genomförs.
205	Grävuddring	Områden på sådant avstånd från eventuella naturvärden att det ger	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och NVI genomförs.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
		obetydlig påverkan på sådana. Kan kombineras med isolationsövertäckning.	
206	Insamling av data inför eventuell övertäckningsmetoder (se nedan).	Hamnbassäng	Antropogen (nuvarande och förväntade) aktivitet, sedimentens kemiska egenskaper, hydrologiska och hydrauliska platsegenskaper, fysiska/geotekniska sediment- och platsegenskaper.
207	Isolations-övertäckning	Områden på sådant avstånd från eventuella naturvärden att det ger obetydlig påverkan på sådana. Kan kombineras med grävuddring.	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och NVI genomförts samt datainsamling.
208	AC-baserad tunnskiktsövertäckning	Kan vara ett alternativ i känsliga områden med bland annat svag erosion, stabila sedimentbäddar samt begränsad båttrafik.	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och detaljerad kartläggning av naturvärden genomförts. Även platsspecifik information om: - Föroreningstyp, koncentrationer och utbredning. - Totalt organiskt kol (TOC) i den biologiskt aktiva zonen. - Djupet på den biologiskt aktiva zonen i sedimenten. - Om grundvattenuppströmning pågår och eventuell hastighet på denna.

5.2.2 Hinsholmskilen

Förekomst av TBT har kunnat påvisas i hamnen genom sedimentundersökningar som genomförts år 2010, 2011, 2017, 2020 och 2023. Provtagningslokalernas placering förändrades något år 2017 och samma år ändrades antal replikat från ett till tre (Göteborgs Stad, 2024). Höga halter inom klass 5 (mycket höga halter) har påträffats i hamnens inre delar, medan undantag år 2014 och 2020 då halternas hamnade inom klass 4 (höga halter). Sedimenten i de yttre delarna har genom åren klassificerats mellan klass 3 (medelhög halt) och 5. Ett litet tillskott av TBT förekom i hamnens yttre delar år 2023 (Göteborgs Stad, 2024).

Hinsholmskilen är en av Grefabs största hamnar med många bryggor, båtplatser och möjlighet till uppställning samt vinterförvaring. Hamnområdet utgörs till största delen av fyllnadsmassor, men inom vissa enstaka partier återfinns urberg. Viss osäkerhet kring förekomst av ålgräs föreligger, och en vidare undersökning behövs därmed inför en eventuell efterbehandling av miljögifter. Längst in i Hinsholmen finns en nedlagd deponi, vilket medför att viss risk för spridning av föroreningar inte går att utesluta. Ett flertal bränder har släckts inom området, där risk för att släckvatten innehållande PFAS har använts. Enligt ett flertal sedimentundersökningar återfinns mycket höga halter av TBT i

sediment. Baserat på detta bedöms åtgärder inom kategorin ”Efterbehandling av miljögifter” vara aktuellt för Hinsholmskilen (tabell 12).

Tabell 12. Platsspecifika åtgärdsförslag Hinsholmskilen inom åtgärds-kategorin Efterbehandling av miljögifter. Efterbehandlingsåtgärderna är listade i rekommenderad utförande ordning.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
300	Översiktlig miljöteknisk markundersökning	Båtuppställning	Identifiera huruvida området kan utgöra en fortgående källa till föroreningar i vattenområdet.
301	Schaktsanering	Båtuppställning	Genomförs om föroreningshalter över aktuella riktvärden påträffas vid genomförd översiktlig miljöteknisk markundersökning. Kräver att miljöteknisk markundersökning utförts.
302	Avgränsande sedimentundersökning	Hamnbassäng	Avgör om behov av efterbehandling föreligger samt dess eventuella omfattning.
303	NVI vatten- och strandmiljö	Hamnbassängen och relevant närområde	Fördjupade artinventeringar av till exempel ålgräs och bottenfauna.
304	Sugmuddring	Områden i hamnbassängen nära naturvärden och andra eventuella områden som kräver särskild försiktighet.	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och NVI genomförs.
305	Grävuddring	Områden på sådant avstånd från eventuella naturvärden att det ger obetydlig påverkan på sådana. Kan kombineras med isolationsövertäckning.	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och NVI genomförs.
306	Insamling av data inför eventuell övertäckningsmetoder (se nedan).	Hamnbassäng	Antropogen (nuvarande och förväntade) aktivitet, sedimentens kemiska egenskaper, hydrologiska och hydrauliska platsegenskaper, fysiska/geotekniska sediment- och platsegenskaper.
307	Isolationsövertäckning	Områden på sådant avstånd från eventuella naturvärden att det ger obetydlig påverkan på sådana. Kan kombineras med grävuddring.	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och NVI genomförs samt datainsamling.
308	AC-baserad tunnskiktsövertäckning	Kan vara ett alternativ i känsliga områden med bland annat svag erosion, stabila sedimentbäddar samt begränsad båttrafik.	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och detaljerad kartläggning av naturvärden genomförs. Även platsspecifik information om: - Föroreningstyp, koncentrationer och utbredning. - Totalt organiskt kol (TOC) i den biologiskt aktiva zonen. - Djupet på den biologiskt aktiva zonen i sedimenten. - Om grundvattenuppströmning pågår och eventuell hastighet på denna.

5.3 Brännö-Styrsöområdet

I kustvattenförekomsten Brännö-Styrsöområdet finns en av Grefabs fritidsbåtshamnar. Småbåtshamnens begränsade storlek i förhållande till vattenförekomsten medför dock att effekten av en efterbehandling av miljögifter främst bedöms bli lokala, och inte direkt mätbar för vattenförekomsten som helhet. Noterbart är att även mindre åtgärder är av vikt för att i framtiden uppnå mer storskaliga förändringar, och att eventuella åtgärder i fler än en hamn förväntas ge större effekt. I Brännö-Styrsöområdet finns ett antal parametrar listade som kan relateras till generella föroreningar från småbåtshamnar och som har en klassning sämre än god. Även ett antal parametrar är listade som ej är klassade eller kommenterade (markerat med *). I Brännö-Styrsöområdet finns följande parametrar utifrån ovan kriterier: koppar*, zink*, antracen* och TBT. En efterbehandling av miljögifter bedöms därför vara positivt för dessa parametrar och de överliggande kvalitetsfaktorerna Särskilda förorenande ämnen samt Prioriterade ämnen, såtillvida att eventuellt fortgående källor till ämnena stoppas.

5.3.1 Styrsö-Tången

Aktuell småbåtshamn är relativt begränsad i storlek i förhållande till vattenförekomsten och jordlagret som återfinns i hamnområdet utgörs av urberg. I hamnen finns en brygga med ett 30-tal båtplatser och ingen båtuppställning eller möjlighet till att tvätta båten finns i hamnen. Ålgräs finns inom och i direkt anslutning till hamnen, vilket begränsar åtgärds möjligheter. Tillgängliga GIS-lager visar inte på några potentiella föroreningsindikationer. Sammantaget föreslås därmed inga åtgärder inom kategorin ”Efterbehandling av miljögifter” för hamnen Styrsö-Tången.

5.4 Göta älv-Säveåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron

I aktuell vattenförekomst i Göta älv finns, i likhet med många andra vattenförekomster, en problematik kring ett antal Prioriterade ämnen, bland annat TBT som är ett av de ämnena som bland annat kan relateras till fritidsbåtshamnar.

5.4.1 Eriksberg, Lindholmen och Rosenlundskanalen

Aktuell vattenförekomst utgörs av ett vattendrag, vilket medför att de flesta av åtgärderna kring Efterbehandling av miljögifter inte bedöms vara effektiva att utföra i aktuella småbåtshamnar. Åtgärden med miljöteknisk markundersökning och efterföljande marksanering hade kunnat vara aktuell om hamnarna varit äldre och haft uppställningsplatser på land. Ingen av hamnarna har uppställningsytor på land, och både Eriksberg samt Lindholmen är relativt nya hamnar (2012 respektive 2007). Ett större helhetsgrepp bedöms krävas för att få önskad effekt av eventuella åtgärder. Sammantaget föreslås därmed inga åtgärder

inom kategorin "Efterbehandling av miljögifter" för hamnarna Eriksberg, Lindholmen och Rosenlundskanalen.

5.5 Nordre Älvs fjord

I Nordre Älvs fjord ligger Grefabs fritidsbåtshamn Björlanda kile som är en av norra Europas största småbåtshamnar. Småbåtshamnars begränsade storlek i förhållande till vattenförekomsten medför att effekten av en efterbehandling av miljögifter främst bedöms bli lokala, och inte direkt mätbar för vattenförekomsten som helhet. Noterbart är dock att även mindre åtgärder är av vikt för att i framtiden uppnå mer storskaliga förändringar, och att eventuella åtgärder i fler än en hamn förväntas ge större effekt. I kustvattenförekomsten Nordre Älvs fjord finns ett antal parametrar listade som kan relateras till generella föroreningar från småbåtshamnar och som har en klassning sämre än god. Även ett antal parametrar är listade som ej är klassade eller kommenterade (markerat med *). I Nordre Älvs fjord finns följande parametrar utifrån ovan kriterier: zink*, antracen och TBT. En efterbehandling av miljögifter bedöms därför vara positivt för dessa parametrar och de överliggande kvalitetsfaktorena Särskilda förorenande ämnen samt Prioriterade ämnen, såtillvida att eventuellt fortgående källor till ämnena stoppas.

5.5.1 Björlanda Kile

Björlanda Kile kan utgöra en föroreningskälla av Tributyltenn (TBT) till vattenförekomsten Nordre Älvs Fjord (VISS, 2024b). Sediment har undersökts i Björlanda Kile år 2010, 2011, 2014, 2017 och 2020 med avseende på bland annat förekomst av TBT. Fram till år 2014 klassades sedimenten i inre delen av hamnen till klass 5 (mycket hög halt) medan klassificeringen år 2020 graderades ner till klass 3 (medelhög halt). I de yttre delarna av hamnen uppmättes halter i sedimenten till klass 2–3 (medelhög halt) tidigare år, medan uppmätta halter år 2020 föll inom klass 5 (mycket hög halt) (Göteborgs Stad, 2020b). Resultatet från provtagningen år 2020 visar att inget nytillskott av TBT till sedimentet förekommer i hamnen.

Björlanda Kile är Grefabs största hamn med många bryggor, båtplatser och möjlighet till uppställning samt vinterförvaring. Hamnområdet utgörs av fyllnadsmassor. Utifrån GIS-underlaget finns inte ålgräs eller blottade ler- och sandbottnar i hamnen, men strax utanför. Noterbart är även att Osbäcken har sitt utlopp mitt i hamnområdet. I hamnens norra del finns en nedlagd deponi, vilket medför att viss risk för spridning av föroreningar inte går att utesluta. Släckningsarbete har förekommit i närheten till hamnen där risk för att släckvatten innehållande PFAS har använts och viss spridning av föroreningar inte går att utesluta. Enligt ett flertal sedimentundersökningar återfinns mycket höga halter av TBT i sediment. Enligt GIS-lager med förorenade områden finns en notering för Björlanda Kile daterad 2016-08-12 som nämner att tidigare provtagning av utgående vatten från asfalterade uppställningsplatser visar höga halter av TBT, koppar och zink (Göteborgs Stad, 2024n). Baserat på detta

bedöms åtgärder inom kategorin ”Efterbehandling av miljögifter” vara aktuellt för Björlanda Kile (Tabell 13).

Tabell 13. Platsspecifika åtgärdsförslag Björlanda Kile inom åtgärds-kategorin Efterbehandling av miljögifter. Efterbehandlingsåtgärderna är listade i rekommenderad utförande ordning.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
400	Översiktlig miljöteknisk markundersökning	Båtuppställning	Identifiera huruvida området kan utgöra en fortgående källa till föroreningar i vattenområdet.
401	Schaktsanering	Båtuppställning	Genomförs om föroreningshalter över aktuella riktvärden påträffas vid genomförd översiktlig miljöteknisk markundersökning. Kräver att miljöteknisk markundersökning utförts.
402	Avgränsande sedimentundersökning	Hamnbassäng	Avgör om behov av efterbehandling föreligger samt dess eventuella omfattning.
403	NVI vatten- och strandmiljö	Hamnbassängen och relevant närområde	Fördjupade artinventeringar av till exempel ålgräs och bottenfauna.
404	Sugmuddring	Områden i hamnbassängen nära naturvärden och andra eventuella områden som kräver särskild försiktighet.	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och NVI genomförs.
405	Gräv-muddring	Områden på sådant avstånd från eventuella naturvärden att det ger obetydlig påverkan på sådana. Kan kombineras med isolationsövertäckning.	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och NVI genomförs.
406	Insamling av data inför eventuell övertäckningsmetoder (se nedan).	Hamnbassäng	Antropogen (nuvarande och förväntade) aktivitet, sedimentens kemiska egenskaper, hydrologiska och hydrauliska platsegenskaper, fysiska/geotekniska sediment- och platsegenskaper.
407	Isolationsövertäckning	Områden på sådant avstånd från eventuella naturvärden att det ger obetydlig påverkan på sådana. Kan kombineras med gräv-muddring.	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och NVI genomförs samt datainsamling.
408	AC-baserad tunnsiktövertäckning	Kan vara ett alternativ i känsliga områden med bland annat svag erosion, stabila sedimentbäddar samt begränsad båttrafik.	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och detaljerad kartläggning av naturvärden genomförs. Även platsspecifik information om: - Föroreningstyp, koncentrationer och utbredning. - Totalt organiskt kol (TOC) i den biologiskt aktiva zonen. - Djupet på den biologiskt aktiva zonen i sedimenten. - Om grundvattenuppströmning pågår och eventuell hastighet på denna.

5.6 Rivö fjord nord

I kustvattenförekomsten Rivö fjord nord finns en av Grefabs fritidsbåtshamnar. En fritidsbåthamns begränsade storlek i förhållande till vattenförekomsten medför att effekten av en efterbehandling av miljögifter främst bedöms bli lokala, och inte direkt mätbar för vattenförekomsten som helhet. Noterbart är dock att även mindre åtgärder är av vikt för att i framtiden uppnå mer storskaliga förändringar, och att eventuella åtgärder i fler än en hamn förväntas ge större effekt. I Rivö fjord nord finns ett antal parametrar listade som kan relateras till generella föroreningar från småbåtshamnar och som har en klassning sämre än god. Även ett antal parametrar är listade som ej är klassade eller kommenterade (markerat med *). I Rivö fjord nord finns följande parametrar utifrån ovan kriterier: zink*, antracen, benso(b)fluoranten*, benso(k)fluoranten*, benso(g, h, i)perylene* och TBT. En efterbehandling av miljögifter bedöms därför vara positivt för dessa parametrar och de överliggande kvalitetsfaktorerna Särskilda förorenande ämnen samt Prioriterade ämnen, såtillvida att eventuellt fortgående källor till ämnena stoppas.

5.6.1 Torslanda Lagun

I aktuell hamn finns ett flertal bryggor med många båtplatser och möjlighet till uppställning och vinterförvaring, både inomhus och utomhus. Hamnområdet utgörs av fyllnadsmassor. GIS-underlaget visar inga naturvärden i form ålgräsängar eller blottade ler- och sandbottnar i hamnen, men mindre ålgräsängar samt blottade ler- och sandbottnar behöver passeras för att nå hamnen. Inga nedlagda deponier eller deponier i drift återfinns i närheten till hamnen. Dock ligger hamnen i nära anslutning till Torslanda gamla flygfält, vilket gör att spridning av föroreningar från flygfältet till hamnen inte går att utesluta. I två bränder har släckvatten använts, vilket gör att det inte går att utesluta att PFAS använts i detta släckvatten. Baserat på detta bedöms åtgärder inom kategorin ”Efterbehandling av miljögifter” vara aktuellt för Torslanda Lagun (Tabell 14).

Tabell 14. Platsspecifika åtgärdsförslag Torslanda Lagun inom åtgärds-kategorin Efterbehandling av miljögifter. Efterbehandlingsåtgärderna är listade i rekommenderad utförande ordning.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
500	Översiktlig miljöteknisk markundersökning	Båtuppställning	Identifiera huruvida området kan utgöra en fortgående källa till föroreningar i vattenområdet. Inkludera analys av PFAS.
501	Schaktsanering	Båtuppställning	Genomförs om föroreningshalter över aktuella riktvärden påträffas vid genomförd översiktlig miljöteknisk markundersökning. Kräver att miljöteknisk markundersökning utförts.
502	Sedimentundersökning	Hamnbassäng	Avgör om behov av efterbehandling föreligger samt dess eventuella omfattning. Identifiera eventuella föroreningar vertikalt och horisontellt. Inkludera analys av PFAS.
503	NVI vatten- och strandmiljö	Hamnbassängen och relevant närområde	Fördjupade artinventeringar av till exempel ålgräs och bottenfauna.
504	Sugmuddring	Områden i hamnbassängen nära naturvärden och andra eventuella områden som kräver särskild försiktighet.	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och NVI genomförs.
505	Gräv-muddring	Områden på sådant avstånd från eventuella naturvärden att det ger obetydlig påverkan på sådana. Kan kombineras med isolationsövertäckning.	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och NVI genomförs.
506	Insamling av data inför eventuell övertäckningsmetoder (se nedan).	Hamnbassäng	Antropogen (nuvarande och förväntade) aktivitet, sedimentens kemiska egenskaper, hydrologiska och hydrauliska platsegenskaper, fysiska/geotekniska sediment- och platsegenskaper.
507	Isolationsövertäckning	Områden på sådant avstånd från eventuella naturvärden att det ger obetydlig påverkan på sådana. Kan kombineras med gräv-muddring.	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och NVI genomförs samt datainsamling.
	AC-baserad tunn-skikt-övertäckning	Kan vara ett alternativ i känsliga områden med bland annat svag erosion, stabila sedimentbäddar samt begränsad båttrafik.	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och detaljerad kartläggning av naturvärden genomförs. Även platsspecifik information om: - Föroreningstyp, koncentrationer och utbredning. - Totalt organiskt kol (TOC) i den biologiskt aktiva zonen. - Djupet på den biologiskt aktiva zonen i sedimenten. - Om grundvattenuppströmning pågår och eventuell hastighet på denna.

5.7 Rivö fjord syd

I kustvattenförekomsten Rivö fjord syd finns en av Grefabs fritidsbåtshamn. Småbåtshamnens begränsade storlek i förhållande till vattenförekomsten medför att effekten av en efterbehandling av miljögifter främst bedöms bli lokala, och inte direkt mätbar för vattenförekomsten som helhet. Noterbart är dock att även mindre åtgärder är av vikt för att i framtiden uppnå mer storskaliga förändringar, och att eventuella åtgärder i fler än en hamn förväntas ge större effekt. I Rivö fjord syd finns ett antal parametrar listade som kan relateras till generella föroreningar från småbåtshamn och som har en klassning sämre än god. Även ett antal parametrar är listade som ej är klassade eller kommenterade (markerat med *). I Rivö fjord syd finns följande parametrar utifrån ovanstående kriterier: benso(b)fluoranten*, benso(k)fluoranten*, benso(g, h, i)perylene* och TBT. En efterbehandling av miljögifter bedöms därför vara positivt för dessa parametrar och den överliggande kvalitetsfaktorn Prioriterade ämnen, såtillvida att eventuellt fortgående källor till ämnena stoppas.

5.7.1 Saltholmen

I Saltholmen finns ett flertal bryggor med många båtplatser och möjlighet till uppställning och vinterförvaring. Hamnområdet utgörs till största delen av fyllnadsmassor, men vissa partier av urberg förekommer. Utifrån underlaget som används har inte naturvärden i form av ålgräs och blottade ler- och sandbottnar identifieras i hamnen eller i direkt anslutning till hamnen. Närmaste deponiområde återfinns i Hinsholmskilen, men denna deponi är nedlagd. Det går dock inte att utesluta att viss föroreningsspridning från deponiområdet till hamnen pågår. Släckvatten har använts i två närliggande bränder, där förekomst av PFAS inte går att utesluta. Baserat på detta bedöms åtgärder inom kategorin ”Efterbehandling av miljögifter” vara aktuellt för Saltholmen (Tabell 15).

Tabell 15. Platsspecifika åtgärdsförslag Saltholmen inom åtgärds-kategorin Efterbehandling av miljögifter. Efterbehandlingsåtgärderna är listade i rekommenderad utförande ordning.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
600	Översiktlig miljöteknisk markundersökning	Båtuppställning	Identifiera huruvida området kan utgöra en fortgående källa till föroreningar i vattenområdet.
601	Schaktsanering	Båtuppställning	Genomförs om föroreningshalter över aktuella riktvärden påträffas vid genomförd översiktlig miljöteknisk markundersökning. Kräver att miljöteknisk markundersökning utförts.
602	Sedimentundersökning	Hamnbassäng	Avgör om behov av efterbehandling föreligger samt dess eventuella omfattning. Identifiera eventuella föroreningar vertikalt och horisontellt.
603	NVI vatten- och strandmiljö	Hamnbassängen och relevant närområde	Fördjupade artinventeringar av till exempel ålgräs och bottenfauna.
604	Sugmuddring	Områden i hamnbassängen nära naturvärden och andra eventuella områden som	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och NVI genomförs.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
		kräver särskild försiktighet.	
605	Grävuddring	Områden på sådant avstånd från eventuella naturvärden att det ger obetydlig påverkan på sådana. Kan kombineras med isolationsövertäckning.	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och NVI genomförts.
606	Insamling av data inför eventuell övertäckningsmetoder (se nedan).	Hamnbassäng	Antropogen (nuvarande och förväntade) aktivitet, sedimentens kemiska egenskaper, hydrologiska och hydrauliska platsegenskaper, fysiska/geotekniska sediment- och platsegenskaper.
607	Isolationsövertäckning	Områden på sådant avstånd från eventuella naturvärden att det ger obetydlig påverkan på sådana. Kan kombineras med grävuddring.	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och NVI genomförts samt datainsamling.
608	AC-baserad tunnsiktövertäckning	Kan vara ett alternativ i känsliga områden med bland annat svag erosion, stabila sedimentbäddar samt begränsad båttrafik.	Kräver att avgränsande sedimentundersökning och detaljerad kartläggning av naturvärden genomförts. Även platsspecifik information om: - Föroreningstyp, koncentrationer och utbredning. - Totalt organiskt kol (TOC) i den biologiskt aktiva zonen. - Djupet på den biologiskt aktiva zonen i sedimenten. - Om grundvattenuppströmning pågår och eventuell hastighet på denna.

6 Övriga åtgärdsalternativ

För att sträva efter en hållbar fritidsbåtshamn kan andra åtgärder tänkas vidtas utöver åtgärder för ”Efterbehandling av miljögifter”. Nedan presenteras ett flertal åtgärdsalternativ.

6.1 Miljöansvarig

Varje hamnverksamhet bör ha en miljöansvarig som sköter alla frågor gällande miljöaspekter och relaterade frågor. Den miljöansvarige kan med fördel ha en miljörelaterad utbildning för att på ett så korrekt sätt bemöta de miljöfrågor som kan tänkas uppkomma. Göteborgs Stad har en miljöpolicy för den ekologiska dimensionen (Göteborgs Stad, 2022a). Att ha en miljöansvarig i hamnverksamheten kan ses som ett sätt att följa denna policy. Hos Grefab är teknisk samordnare miljöansvarig.

Förslag till arbetsområden som miljöansvarig kan utveckla hos Grefab:

- Driva frågan gällande nationellt båtregister framåt. I dagsläget finns inget sådant register, vilket enligt Grefab är problematiskt och en viktig fråga.
- Upprätthålla informationsflödet av miljörelaterade frågor i hamnen. Informationsplattformar kan exempelvis vara informationsskyltar i hamnen och på bryggorna, sociala medier och mobilapplikation.
- Aktivt arbeta med omvärldsbevakning kring till exempel nya tekniker, utrustning och metoder för underhållsarbete, för att främja ett hållbart båtliv och minskad risk för spridning av miljögifter.
- Arbeta med miljömål, miljöpolicy och miljöåtgärder i villkor inklusive uppföljning av dessa.
- Hålla utbildning för personal eller ansvara för att utbildningstillfällen sker via extern konsult. Personal bör få utbildning i avfallshantering för att underlätta hantering av felplacerat avfall, miljölagstiftning, marina ekosystem, alternativ till båtbottnfärger och övriga miljörelaterade frågor som kan underlätta arbetet i hamnen.
- Hålla i interna möten för att informera personalen gällande relevanta miljöfrågor.

6.2 Information för båtägare

Tydlig och lättillgänglig information, om både regler och miljöaspekter, till båtägarna kan öka deras medvetenhet samt engagemang. Getteröns marina har satsat mycket på att skapa lättillgänglig och tydlig information, och de anser att denna miljöåtgärd har varit en av de viktigaste och en som givit effekt. De upplever att båtägarna följer hamnens regler och att det tydligt märks om någon inte följer dessa regler.

Nästan all information hos Grefab finns på deras hemsida, men andra forum används inte lika frekvent. För att öka informationstillgängligheten till samtliga båtägare kan ett flertal möjliga åtgärder vidtas:

- Strategiskt placerade informationsskyltar på ett flertal ställen i hamnarna och bryggor. Detta gör att informationen med största sannolikhet når samtliga båtägare. Informationsmaterial som bör skyltas är ekosystem och värdefulla miljöer i samt angränsande till hamnbassängen, avfallshantering, regler och rutiner kring spolplatta och underhållsarbete samt Grefabs miljöregler.
- En kostnadsfri mobilapplikation där information och regler finns tillgängliga. Även information om ekosystem och värdefulla miljöer i kustvatten bör finnas i mobilapplikationen.
- Kundmöten där informationen delas och diskuteras mellan Grefab och båtägarna.
- Information om Grefabs rutiner vid en eventuell olycka.
- Utbildningsträffar för båtägarna av miljöansvarig eller extern konsult. Exempel på utbildningar kan vara gällande marina ekosystem och alternativa båtbottnfärger.
- Nya kunder får information om miljöregler, avfallshantering och hur de ska agera vid eventuell olycka.

6.3 Miljöcertifiering

För att underlätta för fritidsbåtsägare att göra medvetna val och välja den mest miljöanpassade hamnen, kan en miljöcertifiering vara ett alternativ. En miljöcertifiering kan även öka kundattraktionen samt skapa möjlighet att marknadsföra sig mot fler båtägare som strävar efter hållbart båtliv. I nuläget finns endast en miljöcertifiering för fritidsbåtshamnar, vilken är Blå Flagg (Havsmiljöinstitutet, 2020).

Blå Flagg är en internationell miljöutmärkelse som startade i Frankrike 1985 och som idag drivs av den ideella organisationen Foundation for Environmental Education (FEE). I Sverige har Blå Flagg funnits sedan 1994 och i dagsläget innehar 13 svenska hamnar Blå Flagg (Blå Flagg, 2024). I och med utmärkelsen visar hamnen på att de uppfyller högt ställda krav gällande vattenkvalitet, miljö, utbildning, säkerhet och tillgänglighet. Exempel på kriterier kan ses under Kapitel 3 i aktuell rapport. Utmärkelsen söks på nytt varje år och årligen sker kontrollbesök, för att se om hamnen fortsatt uppfyller kraven (Blå Flagg, 2024).

Många hamnägare upplever att attraktionen till deras hamnar ökar i och med Blå Flagg, då kunder och besökare vet vad de har att förvänta sig. Blå Flagg kan även vara ett verktyg för organisatorisk utveckling (Blå Flagg, 2024).

I dagsläget bedömer Grefab att innehållet för Blå Flagg ryms i Grefabs villkor.

6.4 Bryggtyp

Skuggning av fysiska strukturer skapade av människan påverkar grunda kustområden. Makrofyter i kustområdena påverkas negativt av artificiell skuggning och indirekt påverkas även organismer som lever i dessa habitat negativt (Havsmiljöinstitutet, 2019). För att minimera skuggning är val och konstruktion av brygga viktigt. Några aspekter att tänka på vid val av bryggtyp nämns i Havsmiljöinstitutets rapport 2019:3:

- Bryggan placeras högt över vattenytan och botten. Pålade bryggor är exempel på detta och bör användas i grunda vågskyddade områden, där makrofyter påträffats grundare än 6 meter under vattenytan.
- Vid val av flytbrygga bör denna placeras på djupare vatten.
- Placera bryggan i nord-sydlig riktning.
- Använda bryggtäckning som släpper igenom mycket ljus. Exempel på detta är glesa spant eller galler. Alternativt använda bryggtäckning som reflekterar ner ljus under bryggan.

För att öka ljusinsläppet kan alternativ utformning och material användas vid konstruktion av bryggdäck. I Nordamerika används till exempel nätgaller eller mer avancerade konstruktioner av glas (Länsstyrelsen Stockholm, 2018). Materialval vid byggnation av nätgaller kan exempelvis vara aluminium eller fiberglas, där fiberglas tenderar till att ha minst negativ påverkan på tillväxten av sjögräs (Molnar et al., 1989) (Shafer & Lundin, 1999).

Ett annat alternativ till att öka ljusinsläpp under bryggan är att använda sig av reflekterande pålningsmaterial eller artificiellt ljus dagtid (Blanton, Thom, Borde, Diefenderfer, & Southard, 2002) (Department of Ecology, State of Washington, 2011) (Länsstyrelsen Stockholm, 2018). Prismor kan fästas i bryggan för att reflektera ner ljus eller halogenidlampor som fästes på bryggan (Blanton, Thom, Borde, Diefenderfer, & Southard, 2002). 1.3 prismor/m² har testats på bryggor i limnisk miljö och visat sig effektivt. Dock är vanligen limnisk undervattensvegetation mindre ljuskrävande än marina makrofyter (Blanton, Thom, Borde, Diefenderfer, & Southard, 2002). Troligen krävs fler prismor per kvadratmeter, men inga uppgifter för detta har påträffats under arbetet med aktuell rapport.

Osäkerheter kring effekt och resultat i svenska förhållanden med avseende på prismor föreligger fortfarande, vilket medför att åtgärden inte kommer att utgöra ett åtgärdsförslag i aktuell rapport. Dock kan med fördel utvecklingen av huruvida prismor eller liknande tekniska lösningar etableras i Sverige följas och eventuellt utvärderas som åtgärdsalternativ i framtiden.

6.5 Kajkantskonstruktion

Erosionsprocesser är naturliga och gynnar många växt- och djurarter, men vid för kraftig påverkan kan arter istället missgynnas. Erosionsskydd kan därför komma att krävas i miljön när det finns risk att vattnets krafter har negativ påverkan på infrastruktur, byggnader eller naturmiljö. Dock kan dessa skydd

påverka naturmiljön negativt, men genom att använda naturanpassade erosionsskydd kan dessa även utgöra tillgång till naturmiljön och människor (SGI, 2024).

Naturanpassade erosionsskydd kan utgöras av naturligt material och hänsyn tas till aktuellt områdets växter samt djur. Materialet kan vara mjukt (exempelvis rötter, levande växter och sand) eller hårt (sten och betong) och vanligen kombineras både mjuka samt hårda material. Vid användning av hårt material, vanligen i städer och hamnar, kan strukturer användas som kompensation för förlorade naturvärden. Dessa strukturer kan vara små grottor alternativt håligheter under vattenytan eller små pooler vid vattenytan (SGI, 2024).

Vid restaurering av vattendrag används i dagsläget mer och mer naturanpassade erosionsskydd (SGI, 2016). Vid restaurering eller byte av kajkant bör det övervägas om det finns alternativ för en mer ekologisk anpassad kajkant med ekostrukturer så som små grottor eller håligheter.

6.6 Spolplatta och båtunderhåll

Hamnar bör se över skyddsbarriärer för att minimera spridning av partiklar vid högtryckstvätt till områden utanför spolplattan (Havsmiljöinstitutet, 2020). Spolplattornas placering bör vara lättillgängligt, men samtidigt med lämpligt avstånd från närliggande vatten. Vid tidpunkt för upprättande av aktuell rapport har inga alternativa utformningar jämfört med dagens spolplattor hittats. Inga konstruktioner av exempelvis väggar, höj- och sänkbara draperier, tält eller andra skyddsbarriärer för vind har påträffats. Då båtar förs till spolplattan med kran bör skyddskonstruktionen vara höj- och sänkbar eller på annat sätt kunna möjliggöra att kranen kan föra in båten till spolplattan.

I fall där båtägare skrapar eller slipar sina båtar kan presenning användas under båten för att samla upp färgflagor. Färgrester som trots presenning hamnar i omgivningen samlas upp av båtägaren. För att underlätta för båtägare kan hamnen erbjuda presenning som ska finnas lättillgängliga och tillsammans med information om hantering.

För att ytterligare begränsa spridning av eventuella färgrester kan skrapning och slipning ske i en tältkonstruktion. Båtägarna ansvarar för att städa upp efter sig i tältet och hantera presenningen med färgrester på korrekt sätt. Även i detta fall har inga exempel på konstruktioner påträffats, vilket gör att vidare utredning anses vara första steget.

6.7 Begränsad tillgänglighet

Hamnområdet förses med bom eller grind för att begränsa tillgängligheten för obehöriga fordon. Detta för att undvika att obehöriga exempelvis sorterar avfall felaktigt eller tvättar landdrivna fordon på spolplatta. Vid tvätt av bil på spolplatta rinner oljeföroreningarna ner i reningssystemet, vilket leder till driftproblem.

6.8 Avfallshantering

Fritidsbåthamnar ska, enligt Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS, 2023) 2 kapitlet 2 §, kunna ta emot toalettavfall, hushållssopor med sortering för matavfall och farligt avfall för fritidsbåtar som är i behov av detta (Transportstyrelsen, 2023). Hamnar med minst 25 båtplatser omfattas av detta. I miljöstationerna ska det finnas möjlighet till källsortering. De miljöstationer som är avsedda för farligt avfall ska vara skyddade mot väder och vind samt vara på en gjuten betongplatta med kanter alternativt fall mot mitten (Länsstyrelsen, 2013). För att täcka dessa kostnader har hamnarna möjlighet att ta ut en indirekt avgift i form av exempelvis båt-, hamn- och gästhamnsavgift.

För att begränsa tillgängligheten för obehöriga kan miljöstationer förses med lås, där varje kund kan tillträda via exempelvis nyckelbrickor. Obehöriga kan fortsatt lämna avfall utanför miljöstationerna, men problemet bedöms minska i och med mer kontrollerad avfallshantering. Om behov uppstår kan vidare utredas om även personal ska finnas på plats oftare jämfört med nuläget, för att stödja båtägarna med sortering av sitt avfall.

7 Övriga åtgärdsförslag i Grefabs hamnar

7.1 Samtliga hamnar

Då aktuella hamnarna är en liten del av kustvattenförekomsterna i helhet kommer sannolikt inte nedan föreslagna åtgärder vara tillräckligt för att uppnå miljö kvalitetsnormerna. Det kommer krävas många olika åtgärder tillsammans för att ge förbättring, men att arbeta med förbättringar i småbåtshamnar bidrar till en bättre vattenmiljö och förbättrade miljö kvalitetsnormer för vatten.

Numrering i nedan tabeller motsvarar ID-nummer för respektive platsspecifikt åtgärdsförslag. Numrering är gjord enligt följande system:

Nummerföljd mindre än 99 innefattar övergripande åtgärder. Därefter har åtgärdsförslagen i varje fritidsbåtshamn påbörjats i en ny 100-serie; 100–199 för Hovås, 200–299 för Fiskebäck och så vidare. Observera att vissa mellanliggande nummer ibland kan fattas då det skett justeringar under arbetets gång. Observera även att numreringen följer samma system i åtgärdsförslagen under kapitel 5 *Efterbehandling av miljögifter*.

7.1.1 Övergripande åtgärder

Åtgärdsförslagen presenteras i Tabell 16.

Tabell 16. COWIs åtgärdsförslag av övergripande karaktär för samtliga aktuella hamnar.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
1	Miljöansvarig	Samtliga hamnar	Miljöansvarig som förmedlar miljö kunskap både internt och externt samt driver miljörelaterade frågor framåt. Ett strukturerat och välarbetat miljöarbete samt utbildningar kan begränsa exempelvis problematik kring avfallshantering, felaktigt båtunderhåll och negativ påverkan på marina ekosystem.
3	Information (Genomgång)	Samtliga hamnar	Ny båtägare får en grundlig genomgång av miljöansvarig, där alla miljörelaterade frågor går igenom. Under genomgången delges information om kommande kundmöten och utbildningar.
4	Information (Mobilapplikation)	Mobil	Ytterligare ett sätt att göra informationen lättillgänglig för båtägarna är via en mobilapplikation. I mobilapplikationen kan information gällande exempelvis avfallshantering, kontaktuppgifter och tider för kontakt, information om marina ekosystem, miljöregler och översiktskarta över hamnområdet finnas.
5	Information (Kundmöten)	Samtliga hamnar	För ökad kunskap och medvetenhet hos båtägarna gällande relevanta miljöfrågor bör hamnen erbjuda regelbundna kundmöten där miljöfrågor belyses och båtägarna kan bidra med idéer för förbättring.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
6	Information (Utbildning)	Samtliga hamnar	Erbjuda ett eller flera tillfällen per år där båtägarna samt personal får utbildning gällande båtunderhåll och marina ekosystem för att öka medvetenheten samt kunskapsnivån. I utbildningen bör även ingå kunskap kring hur en eventuell olycka hanteras.

7.2 Askims fjord

För områdesbeskrivning om Askims fjord, se kapitel 1.5. Nedan föreslagna platsspecifika åtgärder kan exempelvis ha positiv inverkan på miljökvalitetsnormer över tid, där exempelvis eventuell tillförsel av TBT från småbåtshamnar kan begränsas och eventuellt befintliga halter minskas via sanering.

7.2.1 Hovås

I Figur 2 och tabell 17 presenteras COWIs åtgärdsförslag för fritidsbåtshamnen Hovås.



Åtgärdsförslag Hovås

- Hamnområde, ID 100, 101, 109, 110, 113-117
- Hamnbassäng, ID 102-108, 111

Figur 2. Kartöversikt med COWIs åtgärdsförslag för fritidsbåtshamnen Hovås i Askims fjord. Åtgärdsförslag visualiseras med ID-nr, som även finns specificerade i tabeller i aktuellt kapitel samt i tillhörande GIS-underlag.

Tabell 17. COWIs föreslagna åtgärder för fritidsbåtshamnen Hovås i Askims fjord.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
109	Information (Skyltar)	Hamnområdet och bryggor	Om informationen är lättillgänglig, lättförståelig och förklarande ökar troligtvis medvetenheten och viljan att bli mer miljömedvetna hos båtägarna. Informationen bör placeras både i hamnområdet och på bryggorna. Den information som föreslås belysas är miljöregler som exempelvis avfallshantering, spolning och underhållsarbete av båt samt ekosystem och värdefulla marina miljöer.
110	Miljöcertifiering	Hamnen	Utreda möjligheten att ansöka om Blå Flagg miljöcertifiering. Utredningen bör granska vilka kriterier som uppfylls i dagsläget och vilka kriterier som kräver åtgärd. Delmål och en långsiktig plan upprättas för vilka åtgärder som behöver vidtas för möjligheten att ansöka om Blå Flagg. Arbetet bör börja med de åtgärder som anses mest genomförbara utan större ekonomiska medel. Därefter bör arbetet fokusera på de åtgärder som anses ge störst miljönytta.
111	Bryggtyp	Nya bryggor	Vid nybyggnation eller byte av befintlig brygga bör möjligheten att använda gallerkonstruktion utredas, så för att få ett ökat ljusinsläpp under bryggor.
113	Kajkantskonstruktion	Kaj	Utreda möjlighet att använda mer miljöanpassad kajkant vid eventuellt byte eller renovering av befintlig. Exempelvis skrovligare ut som möjliggör för alger att fästa och tillväxa.
114	Spolplatta	Hamnområde	Utreda alternativ konstruktion av spolplatta med skyddsbarriär mellan spolplatta och hav. Åtgärden syftar till att motverka att vind och spolriktning medför att delar av det avspolade materialet riskerar att fall ned i vattenområdet istället för i spolrännan.
115	Båtunderhåll	Hamnområde	Genom att erbjuda presenning och ett avsatt område för skrapning och/eller slipning av båt, kan viss okontrollerad spridning av färgflagor begränsas. En utredning av alternativa konstruktioner av vindskyddande åtgärder vid anvisat båtunderhållsområde, kan leda till ytterligare spridningsbegränsning.
116	Avfallshantering	Hamnområde	Tillgänglighet för fordon är i dagsläget begränsad med en bom, vilket kan begränsa okontrollerad avfallshantering till viss del. Låsta miljöstationer där båtägare via exempelvis nyckelbricka har möjlighet att sortera avfall skulle troligtvis ge en mer kontrollerad avfallshantering. Hamnpersonal ska ha kunskap i avfallshantering och kunna lösa felsorterat avfall. Se även övergripande åtgärder gällande miljöansvarig för samtliga hamnar.
117	Dagvattenutredning	Hamnområde	Inom hamnområdet finns en uppställningsyta med möjlighet till vinterförvaring. En dagvattenutredning bedöms vara aktuell för att utreda huruvida dagvatten från hamnområdet utgör en föroreningskälla eller inte, samt om vidare dagvattenåtgärder föreligger. Även ledningsnät och brunnar i området bör dokumenteras i utredningen.

7.2.2 Killingsholmen

I Figur 3 och Tabell 18 presenteras COWIs åtgärdsförslag för fritidsbåtshamnen Killingsholmen.



Åtgärdsförslag Killingsholmen

Hamnområde, ID 700, 701, 704, 705 Hamnbassäng, ID 702

Figur 3. Kartöversikt med COWIs åtgärdsförslag för fritidsbåtshamnen Killingsholmen i Askims fjord. Åtgärdsförslag visualiseras med ID-nr, som även finns specificerade i tabeller i aktuellt kapitel samt i tillhörande GIS-underlag.

Tabell 18. COWIs föreslagna åtgärder för fritidsbåtshamnen Killingsholmen i Askims fjord.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
700	Information (Skyltar)	Hamnområdet och bryggor	Om informationen är lättillgänglig, lättförståelig och förklarande ökar troligtvis medvetenheten och viljan att bli mer miljömedvetna hos båtägarna. Informationen bör placeras både i hamnområdet och på bryggorna. Den information som föreslås belysas är miljöregler som exempelvis avfallshantering, underhåll av båt och ekosystem samt värdefulla marina miljöer.
701	Miljöcertifiering	Hamnen	Utreda möjligheten att ansöka om Blå Flagga miljöcertifiering. Utredningen bör granska vilka kriterier som uppfylls i dagsläget och vilka kriterier som kräver åtgärd.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
			Delmål och en långsiktig plan upprättas för vilka åtgärder som behöver vidtas för möjligheten att ansöka om Blå Flagg. Arbetet bör börja med de åtgärder som anses mest genomförbara utan större ekonomiska medel. Därefter bör arbetet fokusera på de åtgärder som anses ge störst miljönytta.
702	Bryggtyp	Nya bryggor	Vid nybyggnation eller byte av befintlig brygga bör möjligheten att använda gallerkonstruktion utredas, så för att få ett ökat ljusinsläpp under bryggor.
704	Kajkants-konstruktion	Kaj	Utreda möjlighet att använda mer miljöanpassad kajkant vid eventuellt byte eller renovering av befintlig. Exempelvis skrovligare ut som möjliggör för alger att fästa och tillväxa.
705	Avfallshantering	Hamnområde	Utred möjlighet att införa låst miljöstation i hamnen, där hamnpersonalen har kunskap i avfallshantering och kunna lösa felsorterat avfall.

7.3 Asperöfjorden

För områdesbeskrivning om Asperöfjorden, se kapitel 1.5. Nedan föreslagna platsspecifika åtgärder kan exempelvis ha positiv inverkan på miljökvalitetsnormer över tid, där exempelvis tillförsel av TBT kan begränsas och befintliga halter minskas via sanering.

7.3.1 Fiskebäck

I Figur 4 och Tabell 19 presenteras COWIs åtgärdsförslag för fritidsbåtshamnen Fiskebäck.



Åtgärdsförslag Fiskebäck

- Hamnområde, ID 200, 201, 209, 210, 213-218
- Hamnbassäng, ID 202-208, 211

Figur 4. Kartöversikt med COWIs åtgärdsförslag för fritidsbåtshamnen Fiskebäck i Asperöfjorden. Åtgärdsförslag visualiseras med ID-nr, som även finns specificerade i tabeller i aktuellt kapitel samt i tillhörande GIS-underlag.

Tabell 19. COWIs föreslagna åtgärder för fritidsbåtshamnen Fiskebäck i Asperöfjorden.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
209	Information (Skyltar)	Hamnområdet och bryggor	Om informationen är lättillgänglig, lättförståelig och förklarande ökar troligtvis medvetenheten och viljan att bli mer miljömedvetna hos båtägarna. Informationen bör placeras både i hamnområdet och på bryggorna. Den

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
			information som föreslås belysas är miljöregler som exempelvis avfallshantering, spolning och underhållsarbete av båt samt ekosystem och värdefulla marina miljöer.
210	Miljöcertifiering	Hamnen	Utreda möjligheten att ansöka om Blå Flagg miljöcertifiering. Utredningen bör granska vilka kriterier som uppfylls i dagsläget och vilka kriterier som kräver åtgärd. Delmål och en långsiktig plan upprättas för vilka åtgärder som behöver vidtas för möjligheten att ansöka om Blå Flagg. Arbetet bör börja med de åtgärder som anses mest genomförbara utan större ekonomiska medel. Därefter bör arbetet fokusera på de åtgärder som anses ge störst miljönytta.
211	Bryggtyp	Nya bryggor	Vid nybyggnation eller byte av befintlig brygga bör möjligheten att använda gallerkonstruktion utredas, så för att få ett ökat ljusinsläpp under bryggor.
213	Kajkants-konstruktion	Kaj	Utreda möjlighet att använda mer miljöanpassad kajkant vid eventuellt byte eller renovering av befintlig. Exempelvis skrovligare ut som möjliggör för alger att fästa och tillväxa.
214	Spolplatta	Hamnområde	Utreda alternativ konstruktion av spolplatta med skyddsbarriär mellan spolplatta och hav. Åtgärden syftar till att motverka att vind och spolriktning medför att delar av det avspolade materialet riskerar att fall ned i vattenområdet istället för i spolrännan.
215	Båtunderhåll	Hamnområde	Genom att erbjuda presenning och ett avsatt område för skrapning och/eller slipning av båt, kan viss okontrollerad spridning av färgflagor begränsas. En utredning av alternativa konstruktioner av vindskyddande åtgärder vid anvisat båtunderhållsområde, kan leda till ytterligare spridningsbegränsning.
216	Begränsad tillgänglighet	Hamnområdet	Området är i dagsläget delvis avgränsat med bom. För att ytterligare begränsa tillgängligheten kan bom anläggas så även befintlig uppställningsplats och spolplatta hamnar innanför bommen.
217	Avfallshantering	Hamnområde	Tillgänglighet för fordon är i dagsläget delvis begränsat med en bom, vilket kan ge en mer kontrollerad avfallshantering till viss del. Dock finns befintliga miljöstationer utanför bommen. Ett första steg kan var att placera miljöstationer innanför bommen. För ytterligare kontrollerad avfallshantering kan miljöstationerna försättas med lås. Båtagare kan via exempelvis nyckelbrickor få möjlighet att sortera avfall, vilket troligtvis skulle ge en mer kontrollerad avfallshantering. Hamnpersonal ska ha kunskap i avfallshantering och kunna lösa felsorterat avfall. Se även övergripande åtgärder gällande miljöansvarig för samtliga hamnar.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
218	Dagvatten- utredning	Hamnområde	Inom hamnområdet finns en uppställningsyta med möjlighet till vinterförvaring. En dagvattenutredning bedöms vara aktuell för att utreda huruvida dagvatten från hamnområdet utgör en föroreningskälla eller inte, samt om vidare dagvattenåtgärder föreligger. Även ledningsnät och brunnar i området bör dokumenteras i utredningen.

7.3.2 Hinsholmskilen

I Figur 5 och tabell 20 presenteras COWIs åtgärdsförslag för fritidsbåtshamnen Hinsholmskilen.



Åtgärdsförslag Hinsholmskilen

- Hamnområde, ID 300, 301, 309, 310, 313-318
- Hamnbassäng, ID 302-308, 311

Figur 5. Kartöversikt med COWIs åtgärdsförslag för fritidsbåtshamnen Hinsholmskilen i Asperöfjorden. Åtgärdsförslag visualiseras med ID-nr, som även finns specificerade i tabeller i aktuellt kapitel samt i tillhörande GIS-underlag.

Tabell 20. COWIs föreslagna åtgärder för fritidsbåtshamnen Hinsholmskilen i Asperöfjorden.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
309	Information (Skyltar)	Hamnområdet och bryggor	Om informationen är lättillgänglig, lättförståelig och förklarande ökar troligtvis medvetenheten och viljan att bli mer miljömedvetna hos båtägarna. Informationen bör placeras både i hamnområdet och på bryggorna. Den information som föreslås belysas är miljöregler som exempelvis avfallshantering, spolning och underhållsarbete av båt samt ekosystem och värdefulla marina miljöer.
310	Miljöcertifiering	Hamnen	Utreda möjligheten att ansöka om Blå Flagga miljöcertifiering. Utredningen bör granska vilka kriterier som uppfylls i dagsläget och vilka kriterier som kräver åtgärd. Delmål och en långsiktig plan upprättas för vilka åtgärder som behöver vidtas för möjligheten att ansöka om Blå Flagga. Arbetet bör börja med de åtgärder som anses mest genomförbara utan större ekonomiska medel. Därefter bör arbetet fokusera på de åtgärder som anses ge störst miljönytta.
311	Bryggtyp	Nya bryggor	Vid nybyggnation eller byte av befintlig brygga bör möjligheten att använda gallerkonstruktion utredas, så för att få ett ökat ljusinsläpp under bryggor.
313	Kajkants-konstruktion	Kaj	Utreda möjlighet att använda mer miljöanpassad kajkant vid eventuellt byte eller renovering av befintlig. Exempelvis skrovligare ut som möjliggör för alger att fästa och tillväxa.
314	Spolplatta	Hamnområde	Utreda alternativ konstruktion av spolplatta med skyddsbarriär mellan spolplatta och hav. Åtgärden syftar till att motverka att vind och spolriktning medför att delar av det avspolade materialet riskerar att fall ned i vattenområdet istället för i spolrännan.
315	Båtunderhåll	Hamnområde	Genom att erbjuda presenning och ett avsatt område för skrapning och/eller slipning av båt, kan viss okontrollerad spridning av färgflagor begränsas. En utredning av alternativa konstruktioner av vindskyddande åtgärder vid anvisat båtunderhållsområde, kan leda till ytterligare spridningsbegränsning.
316	Begränsad tillgänglighet	Hamnområdet	Hamnområdet är i dagsläget inte försedd med bom, vilket gör tillgängligheten hög för fordon att tillträda området. För att begränsa tillgängligheten kan en bom anläggas, så exempelvis spolplatta, uppställningsyta och miljöstation hamnar innanför bommen.
317	Avfallshantering	Hamnområde	Då hamnområdet i dagsläget inte har någon bom och tillgängligheten är hög kan låsta miljöstationer vara lämpligt, för att begränsa okontrollerad avfallshantering. Båtägare kan via exempelvis nyckelbrickor få möjlighet att sortera avfall, vilket troligtvis skulle ge en mer kontrollerad avfallshantering.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
			Hamnpersonal ska ha kunskap i avfallshantering och kunna lösa felsorterat avfall. Se även övergripande åtgärder gällande miljöansvarig för samtliga hamnar.
318	Dagvatten-utredning	Hamnområde	Inom hamnområdet finns en uppställningsyta med möjlighet till vinterförvaring. En dagvattenutredning bedöms vara aktuell för att utreda huruvida dagvatten från hamnområdet utgör en föroreningskälla eller inte, samt om vidare dagvattenåtgärder föreligger. Även ledningsnät och brunnar i området bör dokumenteras i utredningen.

7.4 Brännö-Styrsöområdet

För områdesbeskrivning om Brännö-Styrsöområdet, se kapitel 1.5. Nedan föreslagna platsspecifika åtgärder kan exempelvis ha positiv inverkan på miljökvalitetsnormer över tid, där exempelvis tillförsel av TBT kan begränsas och befintliga halter minskas via sanering.

7.4.1 Styrsö-Tången

I Figur 6 och Tabell 21 presenteras COWIs åtgärdsförslag för fritidsbåtshamnen Styrsö-Tången.



Åtgärdsförslag Styrsö Tången

Hamnområde, ID 800, 803
 Hamnbassäng, ID 801

Figur 6. Kartöversikt med COWIs åtgärdsförslag för fritidsbåtshamnen Styrsö-Tången i Brännö-Styrsöområdet. Åtgärdsförslag visualiseras med ID-nr, som även finns specificerade i tabeller i aktuellt kapitel samt i tillhörande GIS-underlag.

Tabell 21. COWIs föreslagna åtgärder för fritidsbåtshamnen Styrö-Tången i Brännö-Styröområdet.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
800	Information (Skyltar)	Hamnområdet och bryggor	Om informationen är lättillgänglig, lättförståelig och förklarande ökar troligtvis medvetenheten och viljan att bli mer miljömedvetna hos båtägarna. Informationen bör placeras både i hamnområdet och på bryggan. Den information som föreslås belysas är miljöregler som exempelvis avfallshantering, underhåll av båt och ekosystem samt värdefulla marina miljöer.
801	Bryggtyp	Ny brygga	Vid nybyggnation eller byte av befintlig brygga bör möjligheten att använda gallerkonstruktion utredas, så för att få ett ökat ljusinsläpp under bryggor.
803	Avfallshantering	Hamnområde	Hänvisning till närmaste Grefab hamn med avfallshantering eller återvinningscentral.

7.5 Göta älv-Säveåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron

För områdesbeskrivning om Göta älv-Säveåns inflöde, se kapitel 1.5. Nedan föreslagna platsspecifika åtgärder kan exempelvis ha positiv inverkan på miljökvalitetsnormer över tid, där exempelvis tillförsel av TBT kan begränsas och befintliga halter minskas via sanering. Genom undersökning och kartläggning gällande PFOS kan vidare utredning av saneringsåtgärd leda till att befintliga halter övertid minskar.

7.5.1 Eriksberg

I Figur 7 och tabell 22 presenteras COWIs åtgärdsförslag för fritidsbåtshamnen Eriksberg.



Åtgärdsförslag Eriksberg

Hamnområde, ID 900, 903, 904

Hamnbassäng, ID 901

Figur 7. Kartöversikt med COWIs åtgärdsförslag för fritidsbåtshamnen Eriksberg i Göta älv-Säveåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron. Åtgärdsförslag visualiseras med ID-nr, som även finns specificerade i tabeller i aktuellt kapitel samt i tillhörande GIS-underlag.

Tabell 22. COWIs föreslagna åtgärder för fritidsbåtshamnen Eriksberg i Göta älv-Säveåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
900	Information (Skyltar)	Hamnområdet och bryggor	Om informationen är lättillgänglig, lättförståelig och förklarande ökar troligtvis medvetenheten och viljan att bli mer miljömedvetna hos båtägarna. Informationen bör placeras både i hamnområdet och på bryggorna. Den information som föreslås belysas är miljöregler som exempelvis avfallshantering, underhåll av båt och ekosystem samt värdefulla ekosystem.
901	Bryggtyp	Nya bryggor	Vid nybyggnation eller byte av befintlig brygga bör möjligheten att använda gallerkonstruktion utredas, så för att få ett ökat ljusinsläpp under bryggor.
903	Kajkantskonstruktion	Kaj	Utreda möjlighet att använda mer miljöanpassad kajkant vid eventuellt byte eller renovering av befintlig. Exempelvis skrovligare ut som möjliggör för växtlighet.
904	Avfallshantering	Hamnområde	Utred möjlighet att införa låst miljöstation i hamnen, där hamnpersonalen har kunskap i avfallshantering och kunna lösa felsorterat avfall.

7.5.2 Lindholmen

I Figur 8 och tabell 23 presenteras COWIs åtgärdsförslag för fritidsbåtshamnen Lindholmen.



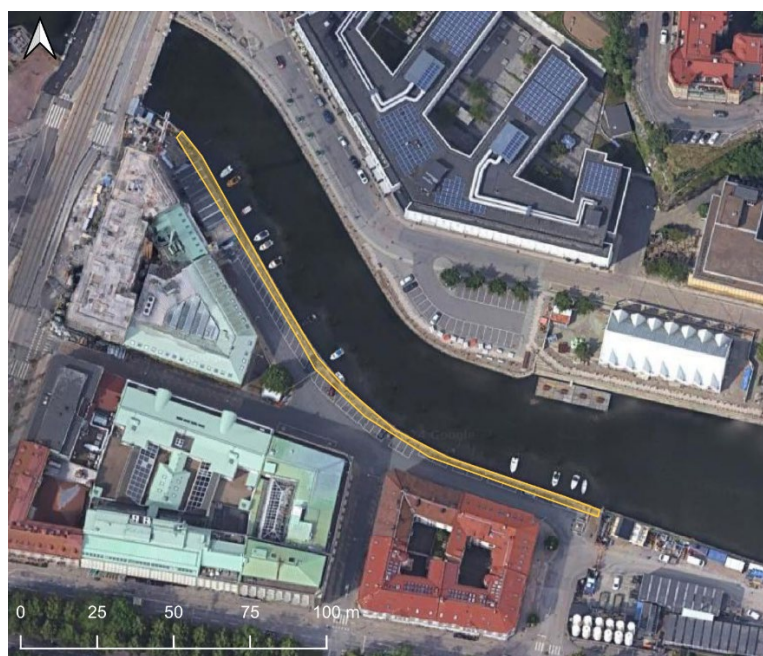
Figur 8. Kartöversikt med COWIs åtgärdsförslag för fritidsbåtshamnen Lindholmen i Göta älv-Säveåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron. Åtgärdsförslag visualiseras med ID-nr, som även finns specificerade i tabeller i aktuellt kapitel samt i tillhörande GIS-underlag.

Tabell 23. COWIs föreslagna åtgärder för fritidsbåtshamnen Lindholmen i Göta älv- Sæveåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
1000	Information (Skyltar)	Hamnområdet och bryggor	Om informationen är lättillgänglig, lättförståelig och förklarande ökar troligtvis medvetenheten och viljan att bli mer miljömedvetna hos båtägarna. Informationen bör placeras både i hamnområdet och på bryggorna. Den information som föreslås belysas är miljöregler som exempelvis avfallshantering, underhåll av båt och ekosystem samt värdefulla ekosystem.
1001	Bryggtyp	Nya bryggor	Vid nybyggnation eller byte av befintlig brygga bör möjligheten att använda gallerkonstruktion utredas, så för att få ett ökat ljusinsläpp under bryggor.
1003	Kajkantskonstruktion	Kaj	Utreda möjlighet att använda mer miljöanpassad kajkant vid eventuellt byte eller renovering av befintlig. Exempelvis skrovligare ut som möjliggör för växtlighet.
1004	Avfallshantering	Hamnområde	Utred möjlighet att införa låst miljöstation i hamnen, där hamnpersonalen har kunskap i avfallshantering och kunna lösa felsorterat avfall.

7.5.3 Rosenlundskanalen

I Figur 9 och Tabell 24 presenteras COWIs åtgärdsförslag för fritidsbåtshamnen Rosenlundskanalen.



Åtgärdsförslag Rosenlundskanalen

Hamnområde, ID 1100, 1103

Figur 9. Kartöversikt med COWIs åtgärdsförslag för fritidsbåtshamnen Rosenlundskanalen i Göta älv- Sæveåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron. Åtgärdsförslag visualiseras med ID-nr, som även finns specificerade i tabeller i aktuellt kapitel samt i tillhörande GIS-underlag.

Tabell 24. COWIs föreslagna åtgärder för fritidsbåtshamnen Rosenlundskanalen i Göta älv- Sävåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
1100	Information (Skyltar)	Hamnområdet och brygga	Om informationen är lättillgänglig, lättförståelig och förklarande ökar troligtvis medvetenheten och viljan att bli mer miljömedvetna hos båtägarna. Informationen bör placeras både i hamnområdet och på bryggorna. Den information som föreslås belysas är miljöregler som exempelvis avfallshantering, underhåll av båt och ekosystem samt värdefulla ekosystem.
1103	Kajkants-konstruktion	Kaj	Utreda möjlighet att använda mer miljöanpassad kajkant vid eventuellt byte eller renovering av befintlig. Exempelvis skrovligare ut som möjliggör för växtlighet.

7.6 Nordre Älvs fjord

För områdesbeskrivning om Nordre älvs fjord, se kapitel 1.5. Nedan föreslagna platsspecifika åtgärder kan exempelvis ha positiv inverkan på miljökvalitetsnormer över tid, där exempelvis tillförsel av TBT och antracen kan begränsas och befintliga halter minskas via sanering.

7.6.1 Björlanda Kile

I Figur 10 och Tabell 25 presenteras COWIs åtgärdsförslag för fritidsbåtshamnen Björlanda Kile.



Åtgärdsförslag Björlanda Kile

Hamnområde, ID 400, 401, 409, 410, 413-418

Hamnbassäng, ID 402-408, 411

Figur 10. Kartöversikt med COWIs åtgärdsförslag för fritidsbåtshamnen Björlanda Kile i Nordre älvs fjord. Åtgärdsförslag visualiseras med ID-nr, som även finns specificerade i tabeller i aktuellt kapitel samt i tillhörande GIS-underlag.

Tabell 25. COWIs föreslagna åtgärder för fritidsbåtshamnen Björlanda Kile i Nordre älvs fjord.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
409	Information (Skyltar)	Hamnområdet och bryggor	Om informationen är lättillgänglig, lättförståelig och förklarande ökar troligtvis medvetenheten och viljan att bli mer miljömedvetna hos båtägarna. Informationen bör placeras både i hamnområdet och på bryggorna. Den

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
			information som föreslås belysas är miljöregler som exempelvis avfallshantering, spolning och underhållsarbete av båt samt ekosystem och värdefulla marina miljöer.
410	Miljöcertifiering	Hamnen	Utreda möjligheten att ansöka om Blå Flagg miljöcertifiering. Utredningen bör granska vilka kriterier som uppfylls i dagsläget och vilka kriterier som kräver åtgärd. Delmål och en långsiktig plan upprättas för vilka åtgärder som behöver vidtas för möjligheten att ansöka om Blå Flagg. Arbetet bör börja med de åtgärder som anses mest genomförbara utan större ekonomiska medel. Därefter bör arbetet fokusera på de åtgärder som anses ge störst miljönytta.
411	Bryggtyp	Nya bryggor	Vid nybyggnation eller byte av befintlig brygga bör möjligheten att använda gallerkonstruktion utredas, så för att få ett ökat ljusinsläpp under bryggor.
413	Kajkants-konstruktion	Kaj	Utreda möjlighet att använda mer miljöanpassad kajkant vid eventuellt byte eller renovering av befintlig. Exempelvis skrovligare ut som möjliggör för alger att fästa och tillväxa.
414	Spolplatta	Hamnområde	Utreda alternativ konstruktion av spolplatta med skyddsbarriär mellan spolplatta och hav. Åtgärden syftar till att motverka att vind och spolriktning medför att delar av det avspolade materialet riskerar att fall ned i vattenområdet istället för i spolrännan.
415	Båtunderhåll	Hamnområde	Genom att erbjuda presenning och ett avsatt område för skrapning och/eller slipning av båt, kan viss okontrollerad spridning av färgflagor begränsas. En utredning av alternativa konstruktioner av vindskyddande åtgärder vid anvisat båtunderhållsområde, kan leda till ytterligare spridningsbegränsning.
416	Avfallshantering	Hamnområde	Tillgänglighet för fordon är i dagsläget delvis begränsad med två grindar, vilket kan begränsa okontrollerad avfallshantering till viss del. Låsta miljöstationer där båtägare via exempelvis nyckelbricka har möjlighet att sortera avfall skulle troligtvis ge ytterligare mer kontrollerad avfallshantering. Hamnpersonal ska ha kunskap i avfallshantering och kunna lösa felsorterat avfall. Se även övergripande åtgärder gällande miljöansvarig för samtliga hamnar.
417	Dagvatten-utredning	Hamnområde	Inom hamnområdet finns en uppställningsyta med möjlighet till vinterförvaring. En dagvattenutredning bedöms vara aktuell för att utreda huruvida dagvatten från hamnområdet utgör en föroreningskälla eller inte, samt om vidare dagvattenåtgärder föreligger. Även ledningsnät och brunnar i området bör dokumenteras i utredningen.
418	Begränsad tillgänglighet	Hamnområde	Området är i dagsläget delvis avgränsat med två grindar. För att ytterligare begränsa tillgängligheten kan bom anläggas så även exempelvis befintlig miljöstation och spolplatta hamnar innanför avgränsningen.

7.7 Rivö fjord nord

För områdesbeskrivning om Rivö fjord nord, se kapitel 1.5. Nedan föreslagna platsspecifika åtgärder kan exempelvis ha positiv inverkan på miljökvalitetsnormer över tid, där exempelvis tillförsel av TBT och antracen kan begränsas och befintliga halter minskas via sanering.

7.7.1 Torslanda Lagun

I Figur 11 och Tabell 26 presenteras COWIs åtgärdsförslag för fritidsbåtshamnen Torslanda Lagun.



Åtgärdsförslag Torslanda Lagun

Hamnområde, ID 500, 501, 509, 510, 513-518

Hamnbassäng, ID 502-508, 511

Figur 11. Kartöversikt med COWIs åtgärdsförslag för fritidsbåtshamnen Torslanda lagun i Rivö fjord nord. Åtgärdsförslag visualiseras med ID-nr, som även finns specificerade i tabeller i aktuellt kapitel samt i tillhörande GIS-underlag.

Tabell 26. COWIs föreslagna åtgärder för fritidsbåtshamnen Torslanda lagun i Rivö fjord nord.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
509	Information (Skyltar)	Hamnområdet och bryggor	Om informationen är lättillgänglig, lättförståelig och förklarande ökar troligtvis medvetenheten och viljan att bli mer miljömedvetna hos båtägarna. Informationen bör placeras både i hamnområdet och på bryggorna. Den information som föreslås belysas är miljöregler som exempelvis avfallshantering, spolning och underhållsarbete av båt samt ekosystem och värdefulla marina miljöer.
510	Miljöcertifiering	Hamnen	Utreda möjligheten att ansöka om Blå Flagga miljöcertifiering. Utredningen bör granska vilka kriterier som uppfylls i dagsläget och vilka kriterier som kräver åtgärd. Delmål och en långsiktig plan upprättas för vilka åtgärder som behöver vidtas för möjligheten att ansöka om Blå Flagga. Arbetet bör börja med de åtgärder som anses mest genomförbara utan större ekonomiska medel. Därefter bör arbetet fokusera på de åtgärder som anses ge störst miljönytta.
511	Bryggtyp	Nya bryggor	Vid nybyggnation eller byte av befintlig brygga bör möjligheten att använda gallerkonstruktion utredas, så för att få ett ökat ljusinsläpp under bryggor.
513	Kajkantskonstruktion	Kaj	Utreda möjlighet att använda mer miljöanpassad kajkant vid eventuellt byte eller renovering av befintlig. Exempelvis skrovligare ut som möjliggör för alger att fästa och tillväxa.
514	Spolplatta	Hamnområde	Utreda alternativ konstruktion av spolplatta med skyddsbarriär mellan spolplatta och hav. Åtgärden syftar till att motverka att vind och spolriktning medför att delar av det avspolade materialet riskerar att falla ned i vattenområdet istället för i spolrännan.
515	Båtunderhåll	Hamnområde	Genom att erbjuda presenning och ett avsatt område för skrapning och/eller slipning av båt, kan viss okontrollerad spridning av färgflagor begränsas. En utredning av alternativa konstruktioner av vindskyddande åtgärder vid anvisat båtunderhållsområde, kan leda till ytterligare spridningsbegränsning.
516	Avfallshantering	Hamnområde	Tillgänglighet för fordon är i dagsläget begränsad med grind, vilket kan begränsa okontrollerad avfallshantering till viss del. Låsta miljöstationer där båtägare via exempelvis nyckelbricka har möjlighet att sortera avfall skulle troligtvis ge ytterligare mer kontrollerad avfallshantering. Se även övergripande åtgärder gällande miljöansvarig för samtliga hamnar.
517	Dagvattenutredning	Hamnområde	Inom hamnområdet finns en uppställningsyta med möjlighet till vinterförvaring. En dagvattenutredning bedöms vara aktuell för att utreda huruvida dagvatten från hamnområdet utgör en föroreningskälla eller inte, samt om vidare dagvattenåtgärder föreligger. Även ledningsnät och brunnar i området bör dokumenteras i utredningen.
518	Begränsad tillgänglighet	Hamnområde	Området är i dagsläget delvis avgränsat med grind. För att ytterligare begränsa tillgängligheten kan bom anläggas så även exempelvis befintlig miljöstation och spolplatta hamnar innanför avgränsningen.

7.8 Rivö fjord syd

För områdesbeskrivning om Rivö fjord syd, se kapitel 1.5. Nedan föreslagna platsspecifika åtgärder kan exempelvis ha positiv inverkan på miljökvalitetsnormer över tid, där exempelvis tillförsel av TBT kan begränsas och befintliga halter minskas via sanering. Genom undersökning och kartläggning gällande PFOS, kan vidare utredning av saneringsåtgärd leda till att befintliga halter övertid minskar.

7.8.1 Saltholmen

I Figur 12 och tabell 27 presenteras COWIs åtgärdsförslag för fritidsbåtshamnen Saltholmen.



Åtgärdsförslag Saltholmen

Hamnområde - ID 600, 601, 609, 610, 613-617

Hamnbassäng - ID 602-608, 611

Figur 12. Kartöversikt med COWIs åtgärdsförslag för fritidsbåtshamnen Saltholmen i Rivö fjord syd. Åtgärdsförslag visualiseras med ID-nr, som även finns specificerade i tabeller i aktuellt kapitel samt i tillhörande GIS-underlag.

Tabell 27. COWIs föreslagna åtgärder för fritidsbåtshamnen Saltholmen i Rivö fjord syd.

ID	Åtgärdsförslag	Område	Kommentar
609	Information (Skyltar)	Hamnområdet och bryggor	Om informationen är lättillgänglig, lättförståelig och förklarande ökar troligtvis medvetenheten och viljan att bli mer miljömedvetna hos båtägarna. Informationen bör placeras både i hamnområdet och på bryggorna. Den information som föreslås belysas är miljöregler som exempelvis avfallshantering, spolning och underhållsarbete av båt samt ekosystem och värdefulla marina miljöer.
610	Miljöcertifiering	Hamnen	Utreda möjligheten att ansöka om Blå Flagg miljöcertifiering. Utredningen bör granska vilka kriterier som uppfylls i dagsläget och vilka kriterier som kräver åtgärd. Delmål och en långsiktig plan upprättas för vilka åtgärder som behöver vidtas för möjligheten att ansöka om Blå Flagg. Arbetet bör börja med de åtgärder som anses mest genomförbara utan större ekonomiska medel. Därefter bör arbetet fokusera på de åtgärder som anses ge störst miljönytta.
611	Bryggtyp	Nya bryggor	Vid nybyggnation eller byte av befintlig brygga bör möjligheten att använda gallerkonstruktion utredas, så för att få ett ökat ljusinsläpp under bryggor.
613	Kajkants-konstruktion	Kaj	Utreda möjlighet att använda mer miljöanpassad kajkant vid eventuellt byte eller renovering av befintlig. Exempelvis skrovligare ut som möjliggör för alger att fästa och tillväxa.
614	Spolplatta	Hamnområde	Utreda alternativ konstruktion av spolplatta med skyddsbarriär mellan spolplatta och hav. Åtgärden syftar till att motverka att vind och spolriktning medför att delar av det avspolade materialet riskerar att fall ned i vattenområdet istället för i spolrännan.
615	Båtunderhåll	Hamnområde	Genom att erbjuda presenning och ett avsatt område för skrapning och/eller slipning av båt, kan viss okontrollerad spridning av färgflagor begränsas. En utredning av alternativa konstruktioner av vindskyddande åtgärder vid anvisat båtunderhållsområde, kan leda till ytterligare spridningsbegränsning.
616	Avfallshantering	Hamnområde	Tillgänglighet för fordon är i dagsläget begränsad med en bom, vilket kan begränsa okontrollerad avfallshantering till viss del. Låsta miljöstationer där båtägare via exempelvis nyckelbricka har möjlighet att sortera avfall skulle troligtvis ge en mer kontrollerad avfallshantering. Hamnpersonal ska ha kunskap i avfallshantering och kunna lösa felsorterat avfall. Se även övergripande åtgärder gällande miljöansvarig för samtliga hamnar.
617	Dagvatten-utredning	Hamnområde	Inom hamnområdet finns en uppställningsyta med möjlighet till vinterförvaring. En dagvattenutredning bedöms vara aktuell för att utreda huruvida dagvatten från hamnområdet utgör en föroreningskälla eller inte, samt om vidare dagvattenåtgärder föreligger. Även ledningsnät och brunnar i området bör dokumenteras i utredningen.

8 Kostnadsbedömning

Vid upprättande av en kostnadsbedömning görs ett flertal antagande, där vissa osäkerheter i bedömningen föreligger. En betydande faktor är att kostnaderna är starkt marknadsberoende, vilket innebär att priserna kan variera över tid. Nedanstående kostnader har insamlats under augusti och september 2024, vilket gör att marknadspriserna framöver kan skilja sig från de redovisade i aktuell rapport. Vissa är även baserade på tidigare rapporter och genomförda kostnadsbedömningar

Vissa kostnader är uppskattade och baserade på erfarenhet från aktuell konsult.

Vilken detaljnivå som väljs för ett flertal åtgärdsalternativ kan komma att påverka priset. En mer detaljerad nivå innebär oftast högre kostnad än en metod med lägre detaljeringsgrad.

På grund av stora osäkerheter i kostnader i VISS har dessa uteslutits i kostnadsbedömningen. Däremot finns vissa schablonvärden med i den samhällsekonomiska bedömningen för att utgöra övergripande värde utifrån ett samhällsekonomiskt perspektiv.

Angivna priser nedan är exklusive moms om inget annat anges.

8.1 Miljöteknisk markundersökning

8.1.1 Antaganden

- Antal provpunkter är inte specifikt angivna, men som riktvärde bör antalet provpunkter inte vara färre än fem per hektar (Naturvårdsverket, 1999).
- Inga exakta analyskostnader eller resväg är medräknade. Förslagsvis ligger fokus på analyser gällande metaller, organiska tennföreningar (TBT, DBT och MBT), PAH (Antracen, Naftalen, Benso(a)pyren), PCB och irgarol.
- Inkluderar inte framställning av provtagningsplan, fältförberedelser, provhantering, rapport och analysammansättning. Uppskattad handläggningstid cirka 60–100 timmar.
- Angivna priser är baserat på erfarenhet från tidigare projekt.

8.1.2 Kostnad

Kostnadspost	Kostnad	Enhet
Etablering borrhandsvagn	8 000	sek/gång
Borrhandsvagn på land inklusive en fältgeotekniker	21 000–23 000	sek/dag
Fälttekniker/Handläggare	1 100	sek/timme
GPS-instrument	2 200	sek/dag

8.2 Schaktsanering

8.2.1 Antaganden

- Val av mottagningsanläggning och entreprenad kan komma att påverka kostnaderna.

8.2.2 Kostnad

Kostnadsförslag presenteras i Tabell 28.

Tabell 28. Kostnadsbedömning schaktsanering.

Kostnadspost	Kostnad	Enhet
Deponering asfalt	325	sek/ton
Deponering över KM	390	sek/ton
Deponering MKM-FA	845	sek/ton
Deponering över FA	975	sek/ton
Blöttillägg	325	sek/ton
Transportkostnad Hovås	99	sek/ton
Transportkostnad Fiskebäck	83	sek/ton
Transportkostnad Hinsholmen	85	sek/ton
Transportkostnad Björlanda	76	sek/ton
Transportkostnad Torslanda	86	sek/ton
Transportkostnad Saltholmen	88	sek/ton
Arbetskostnad schakt	63	sek/ton
Rena massor för återfyllnad	104	sek/ton
Arbetskostnad för återfyllnad	39	sek/ton
Byggstaket	65	sek/meter
Geotextil	17	sek/kvadratmeter
Vattenhantering	4000	sek/dag

8.3 Sedimentundersökning

8.3.1 Antagande

- Antal provpunkter är inte specifikt angivna, men för en medelstor hamn uppskattas antal provpunkter vara mellan 5–10 stycken.
- Inga analyskostnader eller resväg är medräknade. Förslagsvis ligger fokus på analyser gällande organiska tennföreningar, PAH, PCB, metaller och irgarol.

- Inkluderar inte framställning av provtagningsplan, fältförberedelser, provhantering, rapport och analyssammanställning. Uppskattad handläggningstid cirka 60–100 timmar.
- Angivna priser är baserat på erfarenhet från tidigare projekt.

8.3.2 Kostnad

Kostnadsförslag presenteras i Tabell 29.

Tabell 29. Kostnadsbedömning sedimentundersökning.

Kostnadspost	Kostnad	Enhet
Båt	5 000	sek/dag
Två fälttekniker	2 000–2 200	sek/timme
Sedimentprovtagare	1 000–2 000	sek/dag
GPS-instrument	2 200	sek/dag
Handläggare	1 100	sek/timme

8.3.3 Exempeluträkning

Exempeluträkning presenteras i Tabell 30.

Antagande

- Antal provpunkter är tio stycken.
- Sedimentprovtagningen tar 2 dagar.
- Analyspriser baseras på Eurofins online-priser hämtade 2024-12-16 (Eurofins, 2024) och med längsta svarstid. Samtliga föreslagna analyser görs i samtliga tio provpunkter.
- Handläggningstid bedöm vara 85 timmar.
- Reskostnad är inte inkluderat.

Kostnad

Baserat på tidigare erfarenheter och ovanstående antagande kostar en sedimentundersökning 293 780 sek för en medelstor hamn. Detta är dock väldigt grovts uppskattat och ett flertal osäkerheter föreligger, men kan ge en indikation på ungefärlig kostnad.

Tabell 30. Exempeluträkning gällande sedimentundersökning.

Kostnadspost	Kostnad	Enhet
Båt	5 000	sek/dag
Två fälttekniker inklusive fältförberedelser	2 000–2 200	sek/timme
Sedimentprovtagare	1 000–2 000	sek/dag
GPS-instrument	2 200	sek/dag
Handläggare (exklusive granskning och revidering av dokument).	1 100	sek/timme
Organiska tennföreningar (10 stycken)	2 225	sek/styck
PAH (16 stycken)	1 511	sek/styck
PCB	1 511	sek/styck
Metaller (10 stycken inklusive kvicksilver)	1 152	sek/styck
Irgarol (6 stycken parametrar)	3 649	sek/styck

8.4 Naturvärdesinventering (NVI) i vatten- och strandmiljö

8.4.1 Antaganden

- Undersökning enligt NVI-standarden SS199000:2023.
- Inkluderar förstudie, fältarbete, bottenfauna och analys, droppvideo för ålgräs- och musselutbredning samt biotopindelning, strandvegetation, rapport och GIS-underlag.

8.4.2 Kostnad

Kostnaden för en NVI i vatten- och strandmiljö är beroende av områdets storlek, antal prover och vilka typer av övriga fördjupade undersökningar som kan komma att göras. Baserat på ovanstående antaganden och tillgänglig information uppskattats kostnaden för en NVI i vatten- och strandmiljö hamna på någonstans mellan 200 000 – 400 000 sek.

8.5 Muddring

8.5.1 Antaganden

- Val av mottagningsanläggning och entreprenad kan komma att påverka kostnaderna.

8.5.2 Kostnad

Nedan kostnader i Tabell 31 avser både grävuddring och suguddring, beroende på vilka kostnadsposter som väljs.

Tabell 31. Kostnadsbedömning muddring

Kostnadspost	Kostnad	Enhet
Deponering sediment över KM	975	sek/ton
Deponering sediment MKM-FA	975	sek/ton
Deponering sediment över FA	975	sek/ton
Transportkostnad Hovås	169	sek/ton
Transportkostnad Fiskebäck	157	sek/ton
Transportkostnad Hinsholmen	161	sek/ton
Transportkostnad Björlanda	134	sek/ton
Transportkostnad Torslanda	161	sek/ton
Transportkostnad Saltholmen	166	sek/ton
Arbetskostnad muddring grävmaskin, pråmar, omlastning och siltgardin	1 141	sek/ton
Arbetskostnad muddring grävmaskin med sug, pråmar, omlastning och siltgardin	1 199	sek/ton
Arbetskostnad muddring grävmaskin med sug, dykare, pråmar, omlastning och siltgardin	1 755	sek/ton
Vattenhantering*	39 000	sek/dag
Etablering muddring	26 000	sek/omgång
Inmätning sjöbotten**	200 000	sek/omgång

* Kostnaden är svår att bedöma, men ju mer vatten som kommer upp desto mer kommer behöva filtreras. Yta för uppställning kommer även att krävas.

** Krävs före och efter muddring för att enklare reglera hur mycket kvadratmeter som kommer muddras. Underlättar för entreprenaden.

8.6 Isolationsövertäckning

Ett flertal poster står för de huvudsakliga kostnaderna, vilka är:

- Tillstånd och tillståndprocesser.
- Design av åtgärd.
- Utrustning, vilket inkluderar etablering och avetablering.
- Täckningsmaterial.
- Transport.
- Arbetskraft.

Kostnaden för en isolationsövertäckning varierar lite beroende på i vilket land åtgärden utförts. Utifrån jämförelse mellan olika kostnader tros spannet i Sverige hamna på 135–1 400 sek/kvadratmeter (Åtgärdsportalen, 2024c).

8.7 AC-baserad tunnskiktsövertäckning

Ett flertal poster står för de huvudsakliga kostnaderna, vilka är:

- Platsförberedelser och etablering.
- Inköp av AC-bärande material.
- Uppslamning som används vid utläggning.
- Etablering av täckningen.
- Avetablering.
- Långsiktig övervakning.

Enligt relativt ny och begränsad information hamnar den totala kostnaden för utförandet samt övervakningen på ett spann mellan 80–400 sek/kvadratmeter (Åtgärdsportalen, 2024b).

8.8 Miljöansvarig

Med en uppskattad månadslön på mellan 40 000–50 000 sek/månad innan skatt, blir en beräknad årslön för den miljöansvarige mellan 480 000–600 000 sek/år. Den miljöansvariges föreslagna ansvarsområden kan ses i Kapitel 6.5 i aktuell rapport.

8.9 Information

8.9.1 Informationsskyltar

Priserna nedan är baserade på prisuppgifter hämtade 2024-09-02 (Skiltex, 2024). Arbetskostnad för montering är inte uppskattad (Tabell 32).

Tabell 32. Kostnadsbedömning information.

Kostnadspost	Kostnad	Enhet
Skyltskåp, vägghängd	2 700–7 500	sek/styck
Skyltskåp, stolpar	7 500–10 200	sek/styck

Informationsmaterial skapas, printas, sätts upp och uppdateras av den miljöansvarige. Kostnaden för detta arbete ska ingå i den miljöansvariges månadslön. Om extern kommunikationskonsult tas in bedöms kostnaden hamna på omkring 1 100 sek/timme.

8.9.2 Kundmöten

Om kundmöten hölls av den miljöansvarige bedöms denna kostnad gå in under dennes månadslön. Om extern konsult tas in bedöms kostnaden hamna på omkring 1 100 sek/timme.

8.9.3 Utbildning

Kostnaden för utbildning för den miljöansvarige alternativt direkt till personal samt båtägare har uppskattats till omkring 1 100 sek/timme för en extern konsult.

Åtgärden kan eventuellt utgå ifall den miljöansvarige har kompetensen sedan tidigare och har möjlighet att föra denna kunskap vidare direkt till personal samt båtägare.

8.9.4 Mobilapplikation

Kostnaden för en mobilapplikation bedöms ligga mellan 190 000–300 000 sek (3D Interactive, 2024). Priset varierar beroende på vilka funktioner och specifikationer applikationen ska innehålla. Vid till val av funktioner som inloggningsmöjligheter, tillgänglighetsanpassning och GPS-funktion hamnar priset i det högre spannet.

8.10 Miljöcertifiering

För att ansöka om miljöcertifieringen Blå Flagg tillkommer en avgift på cirka 9 000 sek/anmälan för en hamn. Ifall ytterligare hamnar ägda av samma ägare ansökes tillkommer en lägre avgift för de hamnarna (Blå Flagg, 2024).

8.11 Bryggtyp

Priserna i Tabell 33 är baserade på prisuppgifter presenterade i rapporten av Blanton et al. (2002). Priserna är även baserade på valutakursen som gällde 2024-09-03, vilket en dollar då motsvarade 9 sek. Inga prisuppgifter gällande montering eller underhåll har kunnat erhållas.

Tabell 33. Kostnadsbedömning bryggtyp

Kostnadspost	Kostnad	Enhet
Prisma	1 099	sek/styck
Halogenidlampor	474	sek/styck

Baserat på funnen information tenderar gallerbryggor inte vara så vanligt förekommande i Sverige i nuläget. Detta har gjort att en kostnadsbedömning inte varit möjlig i aktuell rapport. Vidare utredning kring möjligheten för gallerbryggor föreslås och bedöms kosta omkring 1 100 sek/timme för en konsult. Efter genomförd utredning kan vidare kostnadsbedömning gällande gallerbryggor göras.

8.12 Kajkantskonstruktion

Att utreda möjliga kajkantkonstruktioner bedöms kosta omkring 1 100 sek/timme för en konsult. Uppskattad tidsomfattning för en utredning bedöms vara mellan 80–100 timmar, men beroende på omfattning av utredningen kan antal timmar överstiga 100 timmar. Efter genomförd utredning får vidare kostnadsbedömning arbetas fram.

8.13 Spolplatta och båtunderhåll

Då inga skyddsbarriärer vid spolplattor hittats kan en kostnadsbedömning inte göras för detta åtgärdsalternativ. Kostnad för en utredning bedöms kosta omkring 1 100 sek/timme för en konsult. Uppskattad tidsomfattning bedöms vara mellan 80–100 timmar, men antalet kan överstiga 100 timmar beroende på utredningens omfattning.

En presenning för att lägga under båten vid skrapning kan kosta mellan 5 000–13 000 sek/styck.

8.14 Begränsad tillgänglighet

Priserna nedan är baserade på prisuppgifter hämtade 2024-09-10 (Autogrind, 2024). Arbetskostnad för montering är inte uppskattad (Tabell 34).

Tabell 34. Kostnadsbedömning begränsad tillgänglighet

Kostnadspost	Kostnad	Enhet
Vägbom	15 000–19 000	sek/styck

8.15 Avfallshantering

Kostnadsposter i avfallshantering kan exempelvis vara mängden och hanteringen av avfall, felsortering av avfall, renovering av befintliga miljöstationer eller byggnation av nya samt lås och nyckelbrickor. Vissa kostnader kan undvikas eller minimeras med utbildad personal och låsta miljöstationer. Kostnaden för avfallshantering behöver utredas vidare för respektive hamn och beräknas utifrån rådande avfallshanteringsplan.

8.16 Dagvattenutredning

Antagande

- Utredningens omfattning är flöden, föroreningar, åtgärder och dokumentation i rapportform.
- Skyfallsutredning är inte medräknad.

Kostnad

Kostnaden för en dagvattenutredning är väldigt områdesberoende.

Uppskattningsvis ligger en dagvattenutredning mellan 80 000–250 000 sek per område. Dock kan priset komma att justeras markant beroende på vad utredningen ska innehålla, eventuell områdesproblematik, höjdsättning och underlag.

9 Samhällsekonomisk analys

Den samhällsekonomiska analysen syftar till att undersöka åtgärdsförslagen ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Analysen har genomförts enligt miljöförvaltningen i Göteborgs Stads metodstöd för samhällsekonomisk analys (Göteborgs Stad, u.å.). Metoden består av fyra steg; *Förbered analysen*, *Identifiera och beskriv miljöproblemet*, *Föreslå lösningar* samt *Beskriv effekter och konsekvenser*.

I det första steget beskrivs vilka miljömål hanteras för att få en bakgrund och ett syfte till projektet och den samhällsekonomiska analysen.

I det andra steget identifieras miljöproblemen utifrån ett naturvetenskapligt och ett samhällsvetenskapligt perspektiv.

I det tredje steget presenteras de föreslagna lösningarna samt analys och tillämplighet för dessa. Specifika åtgärdsförslag med innefattande analys och tillämplighet redovisas i tidigare kapitel.

I det sista steget beskrivs de relevanta effekterna och konsekvenserna. Den samhällsekonomiska analysen utgörs av insamlade resultat från tidigare studier. Samhällsnyttan som ges av platsspecifika åtgärder, och i vilken omfattning dessa åtgärders genomförande leder till förbättrad miljöstatus enligt vattendirektivet, bedöms i detta skede ha för stora osäkerheter för att ge tillförlitliga resultat i monetära termer. För att uppskatta den förväntade nyttan av specifika åtgärdsförslag behövs generellt mer underlag. Kostnadsuppskattningar och schablonvärden för kostnadssidan redovisas i kapitel 8.

SCB:s prisomräknare (SCB, 2024) har använts för att räkna om tidigare års belopp till dagens penningvärde.

Målet med analysen är att undersöka åtgärdsförslag utifrån ett samhällsekonomiskt perspektiv för att bättre förstå nyttorna och kostnaderna som är förknippade med åtgärderna.

9.1 Bakgrund

9.1.1 Miljömål

9.1.1.1 Vattendirektivet

EU:s vattendirektiv (2000/60/EG) ska säkra en god vattenkvalitet i alla Europas vatten. Med direktivet har alla medlemsländer fått samma regler och förvaltning (Vattenmyndigheterna, u.å.), vilket också innebär att bedömningar görs på samma sätt och kan jämföras mellan länder. EU har delats in i 110 vattendistrikt, oberoende administrativa gränser (Vattenmyndigheterna, u.å.). Sverige är indelat i fem vattendistrikt och Göteborgs Stad är en del av Västerhavets vattendistrikt. I Västerhavets förvaltningsplan och åtgärdsprogram

beskrivs tillståndet för vattendistriktets vatten respektive vad som krävs för att nå miljökvalitetsnormerna.

Vissa ytvatten har genom vattendirektivet (2000/60/EG) och vattenförvaltningsförordningen (2004:660) beslutats utgöra så kallade *vattenförekomster*.

Vattenförekomsterna omfattas av *miljökvalitetsnormer*. Miljökvalitetsnormerna beskriver den kvalitet en vattenförekomst ska ha nått vid en viss tidpunkt.

Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå det som inom vattenförvaltning kallas *god status*.

Det finns fler direktiv som ämnar säkra god status i våra vatten.

Havsmiljödirektivet omfattar alla marina vatten inom EU och inkluderar den ekonomiska zonen (EEZ). Direktivet överlappar med vattendirektivet i kustzonen.

9.1.1.2 Globala hållbarhetsmål

De globala hållbarhetsmålen (Agenda 2030) består av 17 globala mål för hållbar utveckling som syftar till att utrota fattigdom, stoppa klimatförändringar och skapa fredliga och trygga samhällen (FN, u.å.). Relevanta hållbarhetsmål redovisas i Tabell 35.

Tabell 35. Tabellen redovisar de Globala hållbarhetsmålen som är relevanta för projektet, samt FN:s definition.

Globalt hållbarhetsmål	FN:s definition
Mål 3: god hälsa och välbefinnande	Säkerställa hälsosamma liv och främja välbefinnande för alla i alla åldrar.
Mål 11: hållbara städer och samhällen	Göra städer och bosättningar inkluderande, säkra, motståndskraftiga och hållbara.
Mål 14: hav och marina resurser	Bevara och nyttja haven och de marina resurserna på ett hållbart sätt för hållbar utveckling.
Mål 15: ekosystem och biologisk mångfald	För ett hållbart nyttjande av landbaserade ekosystem, hållbart bruka skogar, bekämpa ökenspridning, hejda och vrida tillbaka markförstörelsen samt hejda förlusten av biologisk mångfald.

9.1.1.3 Sveriges miljömål

De nationella miljökvalitetsmålen beskriver det tillstånd som miljöarbetet i Sverige ska leda till. Hänsyn måste alltid tas till de nationella miljökvalitetsmålen. Relevanta miljökvalitetsmål för analysen presenteras i tabell 36.

Tabell 36. Relevanta miljö kvalitetsmål med definition utförd av riksdagen.

Miljö kvalitetsmål	Riksdagens definition
Hav i balans och levande kust och skärgård	Västerhavet och Östersjön ska ha en långsiktigt hållbar produktionsförmåga och den biologiska mångfalden ska bevaras. Kust och skärgård ska ha en hög grad av biologisk mångfald, upplevelsevärden samt natur- och kulturvärden. Näringar, rekreation och annat nyttjande av hav, kust och skärgård ska bedrivas så att en hållbar utveckling främjas. Särskilt värdefulla områden ska skyddas mot ingrepp och andra störningar.
Giftfri miljö	Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrunds nivåerna.
Levande sjöar och vattendrag	Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljö värden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.

9.1.1.4 Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2021–2030

Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram vägleder mot stadens långsiktiga strategiska miljöarbete och utgör en grund för att Göteborg ska bli en ekologiskt hållbar stad 2030 (Göteborgs Stad, 2021). Programmet har sin utgångspunkt i bland annat FN:s globala hållbarhetsmål *Agenda 2030* och Sveriges nationella miljömålssystem. Programmets delmål redovisas i Tabell 37.

Tabell 37. Delmål för Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram. Relevanta delmål är markerade med fetstil. Huvudmålet är ekologiskt hållbar stad 2030.

Naturen	Klimatet	Människan
1. Skydda arters livsmiljöer så att naturvärdena utvecklas.	1. Minska energianvändningen i bostäder och lokaler	1. Minska användningen av skadliga ämnen
2. Arbeta för renare hav, sjöar och vattendrag	2. Producera energi enbart av förnybara källor	2. Säkra en god luftkvalitet för göteborgarna
3. Öka den biologisk mångfalden i stadsmiljön	3. Minska påverkan från transporter	3. Säkra en god ljudmiljö för göteborgarna
4. Främja biologisk mångfald vid inköp	4. Minska klimatpåverkan från inköp.	4. Säkra tillgången till grönområden och nyttja ekosystemtjänsterna

9.2 Resultat

Enligt rapporten *Underlag till Göteborgs Stads åtgärdsplan för god vattenstatus 2023–2027* är de största utmaningarna i kommunen fysisk påverkan, övergödning och miljögifter (Göteborgs Stad, 2022c). Då åtgärdsförslagen i denna rapport fokuserar på miljöproblem i småbåtshamnarna så kommer åtgärdsförslagen, och därmed den samhällsekonomiska analysen, fokusera på fysisk påverkan och miljögifter, som anses vara de största problemen. Dagvatten ingår i miljögifter i den samhällsekonomiska analysen.

9.2.1 Övergripande värderingar

Ett vanligt sätt att utföra en samhällsekonomisk analys för åtgärdsförslag är att utföra en kostnads-nyttoanalys och om nyttan överväger investerings- och driftkostnader genomförs åtgärden. Miljöeffekter kan inte alltid uppskattas med ett tydligt ekonomiskt samhällsvärde eftersom miljöproblemen inte alltid kan spåras till en specifik plats eller förorenare. Då det inte finns konkreta ekonomiska värden att hämta kan man i detta fall i stället undersöka uppfyllandegraden av miljömålen eller uppfyllandegraden av god status för vattenförekomsterna. Miljömålen och miljökvalitetsnormerna är starkt sammankopplade. Om vi inte uppnår miljömålen på nationell och internationell nivå så når vi inte heller miljökvalitetsnormerna för vatten och hav (Vattenmyndigheterna, 2022). Åtgärder med syfte att påverka miljömålen eller statusen ger ett bidrag som kan uppskattas genom till exempel alternativkostnader (kostnaden för att uppnå målet genom alternativa åtgärder) eller betalningsviljestudier.

I en betalningsviljestudie utförd av Anthesis Enveco (Anthesis Enveco, 2018) uppskattas den genomsnittliga betalningsviljan, att betala under 10 år, för att uppnå god vattenstatus i Göteborgs Stads vattendrag, sjöar och kustvatten år 2027 till 63–74 kronor per hushåll och månad (uppräknat från 2018 års priser). Den totala betalningsviljan på tio år skattas till cirka 1,6–2 miljarder kronor (uppräknat från 2018 års priser). Enkäterna skickades ut till invånare i Göteborgs Stad.

Anthesis (2018) redogör för att den samhällsekonomiska nyttan kan vara både överskattad och underskattad. Betalningsviljan redogör exempelvis endast för Göteborgs Stads invånare och tar inte hänsyn till invånare i närliggande kommuner som nyttjar vattenförekomsterna i Göteborg. Om närliggande kommuninvånares betalningsvilja adderas kommer betalningsviljan att öka markant (Anthesis Enveco, 2018). Även varor förknippande med industri, matproduktion, turism och huspriser är inte inkluderade i nyttouppskattningen och skulle öka den uppskattade nyttan. Betalningsviljan kan inte ses som ett mått på naturens egenvärde, enligt Anthesis (2018).

Investeringskostnaderna för att uppnå god status i Göteborgs Stads vattendrag, sjöar och kustvatten till år 2027 uppskattades till 1,5–2,8 miljarder kronor (uppräknat från 2018 års priser) (Anthesis Enveco, 2018). Studien uttrycker dock en stor osäkerhet kring kostnaderna.

I en betalningsviljestudie av Anthesis (Anthesis, 2020) uppskattades betalningsviljan för god miljöstatus i svenska havsvatten genom en contingent valuation studie. Betalningsviljan för god miljöstatus uppskattades vara 1 716 kronor per person och år (uppräknat från 2020 års priser). Den svenska befolkningens samlade betalningsvilja för att uppnå god status i svenska kustvatten år 2040 uppskattades vara 8,2 miljarder kronor per år. Betalningsviljan för invånarna i Göteborgs Stad uppskattas till 1,0 miljard kronor per år, baserat på ett invånarantal på 604 616 personer den 31 december 2023 (Göteborgs Stad, 2024) och givet att betalningsviljan är oberoende vart man bor i Sverige. Mycket talar dock för att göteborgarna har en högre betalningsvilja än en genomsnittlig svensk med tanke på högre löner och kommunens närhet till kusten.

Anthesis Enveco (Anthesis Enveco, 2017) har i rapporten *Bakgrund till de samhällsekonomiska schablonvärdena i miljömålsmyndigheternas gemensamma prisdatabas* sammanställt schablonvärden för förbättrad vattenstatus i alla sjöar och vattendrag i ett avrinningsområde med en respektive två klasser. Dålig och otillfredsställande status är grupperade till samma klass, se Tabell 38. Underlaget bygger på en värdeöverföring från en norsk och en dansk betalningsviljestudie.

Tabell 38. En aggregerad nytta har räknats fram baserat på schablonvärden för förbättrad vattenstatus i alla sjöar och vattendrag i ett avrinningsområde (Anthesis Enveco, 2017, baserat på uppgifter från Hasselstöm m.fl., 2014) och antal hushåll i Göteborgs Stad. Nyttan uppskattas i kronor per år (uppräknat från 2012 års priser) för förändring i alla vattenförekomster i ett avrinningsområde.

Antal klasser	Förändring av statusklass	Aggregerad nytta i kr per år
En klass	Från dålig eller otillfredsställande till måttlig status	159 miljoner
En klass	Från måttlig till god status	189 miljoner
Två klasser	Från dålig/otillfredsställande till god status	198 miljoner
Två klasser	Från måttlig till hög status	200 miljoner

Schablonvärdena i Tabell 38 presenterar en värderad nytta på mellan 159–200 miljoner kronor per år och avrinningsområde. Baserat på ett antal hushåll på 291 875 den 31 december 2023 (Göteborgs Stad, 2024) och givet att betalningsviljan är oberoende vart man bor i Sverige. Mycket talar dock för att göteborgarna har en högre betalningsvilja än en genomsnittlig svensk med tanke på högre löner. Studien är utförd med avseende på sjöar och vattendrag men kan även ge en indikation på nyttan för att uppnå en respektive två högre statusklasser för kustvatten.

I Tabell 1 kan man se statusklassen för vattenområdena, där hamnarna (i denna analys) ligger. Alla vattenområden har nuvarande måttlig status. Åtgärderna som presenteras i tidigare kapitel bidrar till att lyfta status från måttlig till god eller i bästa fall hög status.

Det är viktigt att man förstår vad betalningsviljan värderar och inte värderar. Anthesis (2018) tydliggör att betalningsviljan inte kan ses som ett mått på naturens egenvärde utan är ett mått på vad vanliga invånare utan egentlig ekologisk kunskap om vattenmiljöer vill betala för att sjöar, vattendrag och kustvatten ska uppnå god vattenstatus. Som en komplettering av den undersökningen av betalningsvilja har Göteborgs Stad i en rapport från 2022 (Göteborgs Stad, 2022) gjort en samhällsekonomisk värdering av vissa vattenekosystemtjänster och nyttan av att uppnå god vattenstatus i dessa (utifrån marinekologers och limnologers vetenskapliga undersökningar), för att i stället få en uppskattning av värdet och nyttan utifrån dessa vattenmiljöer direkt. Det är fortfarande inte en uppskattning av naturens egenvärde eftersom det har att göra med värdet av vattenmiljöer och biotoper oavsett värdet och nyttan för människan utifrån en mer etisk ståndpunkt. De kulturella ekosystemtjänsterna, kopplade till bland annat rekreation i (Göteborgs Stad, 2022) täcks in av Anthesis (2018). Rapporten utförd av Göteborgs Stad (Göteborgs Stad, 2022) har bland annat undersökt biotoperna ålgräsängar och våtmarker som till exempel påverkar ekosystemtjänsterna klimatreglering, reglering av övergödning, reglering av giftiga ämnen och fiskproduktion. Ålgräsängar har genom en värdeöverföringsmetod värderats till 17,6–208 tusen kronor per hektar och år i nytta (uppräknat från 2022 års priser). Våtmarker har genom samma metod värderats till 17–67 tusen kronor per hektar och år (uppräknat från 2022 års priser). Rapporten lyfter även att ålgräsängarna i Göteborgs kommun (totalt cirka 990 hektar) ger göteborgarna cirka 17–207 miljoner kronor per år i nytta (uppräknat från 2022 års priser) samt att tjänsten kommer öka med en ökad yta av ålgräsängar i Göteborgs kommun. Samma nytta för våtmarker (totalt cirka 1902 hektar) är cirka 32–127 miljoner kronor per år.

Sammanfattat finner rapporten från 2022 (Göteborgs Stad, 2022) att nyttan som göteborgarna får av några få utvalda ekosystemtjänster i Göteborg kommer att öka sitt värde med 5,5 miljarder kronor under en tioårsperiod som en följd av utvecklingen från måttlig till god vattenstatus (uppräknat från 2018 års priser). Däremot tar Göteborgs Stads rapport upp åtgärder som ej föreslagits i denna rapport (såsom skogens nytta genom kolinlagring).

9.2.2 Fysisk påverkan

Fysisk påverkan utgör fysiska hinder i form av till exempel muddring, bryggor och båttrafik. Dessa åtgärder kan riva upp eller försvåra växtmöjligheterna för exempelvis ålgräs eller annan flora. De fysiska hindren är lokala och direktverkande och det kan på så sätt vara enklare att uppskatta nyttan respektive kostnaden för dessa, jämfört att göra uppskattningar för övergödning och miljögifter.

Den samhällsekonomiska nyttan för att ta bort fysiska hinder kan uppskattas i kostnader för ökad ekologisk status i kustvatten kopplad till exempelvis näringsämnen och biologisk mångfald. Dessutom kan nyttan i kustvatten kopplas till exempelvis resiliens mot erosion i strandmiljöer. Den samhällsekonomiska kostnaden kan vara kostnaden för att riva ut fysiska hinder.

9.2.2.1 Nyttor

Den förväntade nyttan för att riva ut fysiska hinder är beroende på vilken typ av åtgärd som ska genomföras. Vad gäller nyttan för minskad fysisk påverkan i kustvatten, så som upprivning av bryggor och bevarande av grunda områden, så finns det främst underlag vad gäller skydd av grunda områden – framför allt vad gäller ålgräs. Den samhällsekonomiska nyttan kopplat till utrivning av bryggor är begränsad och mycket lokal, och därför finns det inte mycket forskning kopplat till detta.

Ett åtgärdsförslag inom miljöaspekten fysisk påverkan är att bevara grunda områden, för att bland annat gynna ålgräs. Den samhällsekonomiska nyttan från Ålgräsängar har, genom en värdeöverföringsmetod värderats till 17,6–208 tusen kronor per hektar och år i nytta (uppräknat från 2022 års priser) (Göteborgs Stad, 2022). Rapporten lyfter även att ålgräsängarna i Göteborgs kommun (totalt cirka 990 hektar) ger göteborgarna cirka 17–207 miljoner kronor per år i nytta (uppräknat från 2022 års priser) samt att tjänsten kommer öka med en ökad yta av ålgräsängar i Göteborgs kommun.

9.2.2.2 Kostnader

Havs- och vattenmyndigheten uppskattar att en restaurering av ålgräsängar kostar mellan 1,2–2,5 miljoner kronor per hektar och rekommenderar därav att i stället prioritera att skydda återstående ålgräsängar (Havs- och vattenmyndigheten, u.å.). Byggnadsnämnden i Göteborg stad uppskattar kostnaden för att skydda ålgräsängar runt Göteborg ligger runt 400 000 kronor (plus arbetstidskostnader) (Göteborgs Universitet, 2020).

I kapitel 4 finns en kostnadsbedömning utförd inom detta projekt som kan ge en tydligare fingervisning över eventuella kostnader för åtgärdsförslagen kopplade till fysisk påverkan.

9.2.3 Miljögifter

Ett stort fokusområde för åtgärdsförslagen har varit att minska miljögifter i stadens hamnar. De samhällsekonomiska kostnaderna som miljögifter medför är svåra att kvantifiera (Vattenmyndigheterna, 2017) (Vattenmyndigheterna, 2022) (Göteborgs Stad, 2022). Miljögifter kan förorena vattnet genom exempelvis luften (så kallad atmosfärisk deposition), föroreningar i mark som transporteras med dagvattnet eller genom båttrafik. Stora mängder miljögifter kommer från transportsektorn, industrier, deponier eller reningsverk. Föroreningarna kan vara kumulativa och diffusa, vilket innebär att de inte alltid kan spåras till en specifik förorenare eller plats.

Miljögifter påverkar den ekologiska statusen i vattnet och människors hälsa. Effekterna kan uppstå på kort eller lång sikt och kan påverka både lokalt och regionalt.

Den samhällsekonomiska nyttan för att minska miljögifterna kan uppskattas i minskade kostnader förknippat med människors hälsa (genom sjukvård, sjukledighet etcetera), ökad mängd resurser (till exempel fisk och badstränder),

hälsosammare miljö (som gynnar biologisk mångfald etcetera) och rekreationella värden (fiske, turism etcetera). Den samhälleliga kostnaden utgörs av åtgärdsförslagets kostnadsuppskattning. Åtgärdens kostnadsuppskattning kan till exempel vara kostnad för sanering av sediment.

9.2.3.1 Nyttor

Det är svårt att kvantifiera nyttor kopplade till åtgärder mot miljögifter. I en rapport utförd av miljöförvaltningen i Göteborgs Stad, *Samhällsekonomisk värdering av vattenekosystemtjänster* (Göteborgs Stad, 2022), har man valt att avgränsa bort miljögifter då det anses vara svårt att kvantifiera miljögifters påverkan på vattendragen. Som grund kan man i stället undersöka nyttan för god status i allmänhet i vattenförekomster, se avsnitt 9.2.1.

Miljögifter har påvisats ha en koppling till sjukdomar som diabetes, åderförfalkning, fetma (Uppsala Universitet, 2013), cancer (Naturvårdsverket, 2024d) och fosterskador (Karolinska Institutet, 2021), men liksom påverkan på miljön är det även svårt att uppskatta miljögifters påverkan på människors hälsa. Troligtvis kommer den samhällsekonomiska kostnaden som miljögifter har på människors hälsa alltid att underskattas. Givet detta kommer även nyttan av att minska miljögifterna alltid att underskattas.

Enligt Trasande L et al. (Trasande L., 2017) skulle en minskning av vissa miljögifter kunna minska antal fall med diabetes i Europa med cirka 150 000 individer och leda till en kostnadsbesparing inom sjukvården på 4,51 miljarder euro per år (2017).

9.2.3.2 Kostnader

Enligt VISS (VISS, 2024a) uppskattas kostnaden av *efterbehandling av miljögifter* till dryga 30 miljoner kronor (inklusive moms), med en livslängd på 30 år. Detta är en schablonkostnad som grundar sig i en genomsnittlig kostnad av en sanering av ett potentiellt förorenat objekt med riskklass 1. Underlaget kommer från Naturvårdsverkets rapport NV 00336–13 Bilaga 1 (IVL Svenska Miljöinstitutet, 2013). Med tanke på att rapporten utvärderar miljögifter med avseende på textil och textilavfall och att VISS har uppskattat samma kostnad för *åtgärder för förorenade byggnader och anläggningar* är detta belopp inte specifik för sanering i sediment och därför inte applicerbar för att uppskatta kostnaden för våra kostnadsförslag.

I kapitel 8 finns en kostnadsbedömning utförd inom detta projekt som kan ge en tydligare fingervisning över eventuella kostnader för åtgärdsförslagen kopplade till miljögifter.

9.3 Sammanfattande slutsats

Sammantaget kommer åtgärderna bidra till en bättre miljö i hamnarna genom att förbättra den ekologiska och eller kemiska vattenstatusen. De föreslagna åtgärderna bedöms bidra till att uppfylla alla relevanta¹ miljömål på regional (Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram), nationell (Sveriges miljö kvalitetsmål) och internationell nivå (Agenda 2030), om så i liten grad.

Med avseende på ovan utförda studier förväntas nyttan för att uppnå god status i Göteborgs Stads vatten utifrån miljöproblemen fysisk påverkan och miljögifter vara mellan 1,6–10 miljarder kronor per decennium. Mycket talar dock för att nyttorna är underskattade, och därför att det högre spannet är mer troligt.

I rapporten från Göteborgs Stad som värderar vattenekosystemtjänster beräknas nyttan för god miljöstatus till cirka 5 miljarder kronor (Göteborgs Stad, 2022). Detta är ännu en indikation på att nyttan är högre än vad som presentats i tidigare rapporter. Rapporten har dessutom avgränsat bort miljögifter, vilket tyder på att den faktiska nyttan är högre.

Nyttan är svår att uppskatta. Det krävs ytterligare studier för att bedöma storleken från den positiva miljöeffekten som en åtgärd ger, och i vilken grad åtgärden bidrar till god vattenstatus i lokala vattenförekomster. Däremot kan betalningsviljor och andra uppskattade värderingar ge oss en fingervisning på den nytta som god status i vattenförekomster ger oss.

Kostnaderna uppskattas till 1,5–2,8 miljarder kronor per decennium (Anthesis Enveco, 2018). Med det sagt så kommer kostnaden att variera starkt från fall till fall. Kostnaden beror på typ av miljöproblem och dess omfattning. Därför krävs fler utredningar för att avgöra omfattningen och utbredningen av miljöproblemen lokalt.

¹ Se avsnitt 9.1.1.

10 Åtgärdernas relevans för miljökvalitetsnormer

I aktuellt uppdrag har ett flertal olika åtgärdsförslag med fokus på ökad hållbarhet i fritidsbåtshamnar tagits fram. Alla åtgärdsförslag bedöms ha relevans och positiv inverkan för de gällande miljökvalitetsnormerna i vattenmiljöer, även om flera av dem snarare kan ses ha en indirekt effekt. I jämförelse med storleken på kustvattenförekomsterna i vilka fritidsbåtshamnarna är lokaliserade, är fritidsbåtshamnarna lokaliserade på en liten yta och kan ur den synvinkeln bedömas ha en liten effekt för miljökvalitetsnormerna. Fritidsbåtshamnar är dock lokaliserade i grunda vattenområden, ofta vikar, som i grunden utan, eller endast liten, antropogen påverkan är mycket värdefulla miljöer med en hög biologisk mångfald. Alla typer av förbättringar som kan genomföras i denna typ av områden bedöms således vara positivt, även om det kan krävas många och spridda åtgärder för att det också ska synas för de aktuella miljökvalitetsnormerna för kustvattenförekomsten som helhet. Fritidsbåtar rör sig också mellan vattenområden, och en ökad medvetenhet och tillämpning av miljömässig hållbarhet hos båtägare kan således indirekt även antas ge ett positivt, om än litet, inslag för ytterligare kustvattenförekomster.

Åtgärder i fritidsbåtshamnarna som kan ge en direkt positiv effekt kan vara minskad belastning av förorenande ämnen eller saneringsåtgärder som minskar förekommande föroreningar. Andra åtgärder som utgörs av information till båtägare, utbildning, miljöansvarig och minska okontrollerad avfallshantering med flera bedöms vara viktiga för att långsiktigt få stora positiva effekter gällande miljökvalitetsnormer. Potentialen och grad av inverkan dessa åtgärder bedöms lokalt som stor. Flera av åtgärdsförslagen bedöms ge en positiv inverkan på biologisk mångfald, vilket indirekt är positivt för de biologiska kvalitetsfaktorerna och deras underliggande parametrar.

11 Slutsats

Resultatet visar att det finns många möjliga åtgärdsförslag i Göteborgs fritidsbåtshamnar som positivt inverkar på en ökad hållbarhet. Utifrån omvärldsbevakningen och kunskapssammanställningen kan ses att det finns ett brett spann gällande miljörelaterade åtgärder som kan göras i fritidsbåtshamnar. Den samhällsekonomiska nyttan för de framtagna åtgärderna bedöms generellt som stor, och kan i flera fall överväga kostnaden den specifika åtgärden innebär. Åtgärdsförslagen bedöms även bidra till positiv inverkan på föreliggande miljö kvalitetsnormer, men där de flesta åtgärdsförslagen inte är av den storleken att de medför en direkt effekt eftersom fritidsbåtshamnarna ofta utgör en liten del av respektive kustvattenförekomst. Fritidsbåtshamnarnas lokalisering i grunda vattenmiljöer gör att det finns en stor potential att genomföra förbättringar som resulterar i en ökad biologisk mångfald. Det är därmed av vikt att genomföra till synes mindre lokala åtgärder för att i ett längre perspektiv få önskade förbättringar av vattenmiljöerna även i ett större och längre perspektiv.

12 Referenser

- 3D Interactive. (2024). Möte och offert från 3D Interactive 2024-09-17.
- Acitex. (2024). *Oljelänsor*. Hämtat från Acitex 2024-09-12:
<https://acitex.se/produkt-kategori/oljelansor/>
- Anthesis. (2020). *Värdet av att uppnå god miljöstatus i svenska havsvatten*. Göteborgs Stad. Rapport nr. 2020:8.
- Anthesis Enveco. (2017). *Bakgrund till de samhällsekonomiska schablonvärdena i miljömålsmyndigheternas gemensamma prisdatabas*. Anthesis Enveco. Rapport nr. 2017:8.
- Anthesis Enveco. (2018). *Värdering av vattenförekomster i Göteborg*. Göteborgs Stad. Rapport nr. 2018:5.
- Arendal, s. (2024). Telefonsamtal och mailkonversationer med Ragnhild Hammer och Nils Petter Nilsen 20240624-202406-26. Information även hämtad från hemsidan (xn--smbthavn-b0ab.no).
- Autogrind. (2024). *Bommar*. Hämtat från Autogrind.se 2024-09-19:
<https://www.autogrind.se/produkt/icarus-vagbom-24v/>
- Blanton, S., Thom, R., Borde, A., Diefenderfer, H., & Southard, J. (2002). *Evaluation of Methods to Increase Light Under Ferry Terminals*. Pacific Northwest National Laboratory. Operated by Battelle for the U.S Department of Energy. January 2002.
- Blue Flag. (2024). *Blue Flag's Criteria*. Hämtat från Blue Flag Global 2024-06-27: <https://www.blueflag.global/criteria>
- Blå Flagg. (2024). *Utmärkelse och verktyg för hållbar utveckling*. Hämtat från Blå Flagg 2024-08-16: <https://blaflagg.org/>
- Båtpoolarna. (2024). *Hem*. Hämtat från Båtpoolarna AB 2024-11-05:
<http://www.batpoolen.se/>
- Department of Ecology, State of Washington. (2011). *Chapter 12 Piers, Docks and Overwater Structures*. SMP Handbook, Publication Number: 11-06-010.
- Energiforsk. (2017). *Samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning av miljöåtgärder i vattendrag*. Energiforsk. Rapport nr. 2017:428.
- Energiforsk. (2020). *Samhällsekonomiska bedömningar av dammutrivningar*. Energiforsk, rapport nr. 2020:656.
- EnviFix & SweBoat. (2022). *Åtgärdstester av jord vid båtuppställningsplatser*. EnviFix AB & SweBoat - Båtbranschens riksförbund. Ver. 1,0.
- Eurofins. (2024). *Sök analyser*. Hämtat från Eurofins Sverige 2024-12-16:
<https://analyiskatalog.eurofins.se/>

- FN. (u.å.). *Globala målen för hållbar utveckling*. Hämtat från FN-förbundet 2024-09-13: <https://fn.se/globala-malen-for-hallbar-utveckling/>
- Getterön marina. (2024). Telefonsamtal med Linda Svensson 2024-06-27. Information även hämtad från hemsidan (getteronmarina.se).
- Grefab. (2023). *Genomförandeplan miljöåtgärder 2024. Beslutade utredningar och åtgärder reviderad 2023-11-22*.
- Grefab. (2024I). *Uppföljning av genomförandeplan för miljön 2024*. Göteborgs fritidshamnar AB.
- Göteborgs Stad. (2020a). *Ler- och sandbottnar som blottas vid lågvatten. Kartering i Göteborg 2020*. Göteborgs Stad. Rapportnr. R2021:08.
- Göteborgs Stad. (2020b). *Effekter av tennorganiska föreningar. En undersökning i sju småbåtshamnar i Göteborg 2020*. Göteborgs Stad. Rapportnr. R2021:07.
- Göteborgs Stad. (2021). *Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2021-2030*. Göteborgs Stad. Diariennr. 0409/19 (0110/21, SLK-2023-00044).
- Göteborgs Stad. (2022). *Samhällsekonomisk värdering av vattenekosystemtjänster*. Göteborgs Stad, miljöförvaltningen. Rapport nr. 2022:09.
- Göteborgs Stad. (2022). *Samhällsekonomisk värdering av vattenekosystemtjänster*. Göteborgs Stad, miljöförvaltningen. Rapport nr. 2022:09.
- Göteborgs Stad. (2022). *Underlag till Göteborgs Stads åtgärdsplan för god vattenstatus 2023-2027*. Göteborgs Stad, miljöförvaltningen.
- Göteborgs Stad. (2022a). *Göteborgs Stads policy för den ekologiska dimensionen av hållbar utveckling*. Göteborgs Stad. Diarienummer 1316/21. 2022-02-24.
- Göteborgs Stad. (2022c). *Underlag till Göteborgs Stads åtgärdsplan för god vattenstatus 2023-2027*. Göteborgs Stad, miljöförvaltningen.
- Göteborgs Stad. (den 05 03 2024). *Kommunprognosen 2024 är klar*. Hämtat från Göteborgs Stad: <https://goteborg.se/wps/portal/enhetssida/statistik-och-analys/aktuelltarkiv/aktuelltida/66cd4350-3960-486f-bafb-36a0e8cb8a3e>
- Göteborgs Stad. (2024a). *Björlanda Kile - GREFAB*. Hämtat från Göteborgsregionens Fritidshamnar 2024-06-18: <https://goteborg.se/wps/portal/enhetssida/grefab/hamnar/bjorlanda-kile?uri=gbglnk%3A2017815102655819&id=4430>
- Göteborgs Stad. (2024b). *Torslanda Lagun - GREFAB*. Hämtat från Göteborgsregionens Fritidshamnar 2024-06-18: <https://goteborg.se/wps/portal/enhetssida/grefab/hamnar/torslanda-lagun>

- Göteborgs Stad. (2024c). *Eriksberg - GREFAB*. Hämtat från Göteborgsregionens Fritidshamnar 2024-06-18:
<https://goteborg.se/wps/portal/enhetssida/grefab/hamnar/eriksberg>
- Göteborgs Stad. (2024d). *Lindholmen - GREFAB*. Hämtat från Göteborgsregionens Fritidshamnar 2024-06-18:
<https://goteborg.se/wps/portal/enhetssida/grefab/hamnar/lindholmen>
- Göteborgs Stad. (2024e). *Rosenlundskanalen - GREFAB*. Hämtat från Göteborgsregionens Fritidshamnar 2024-06-18:
<https://goteborg.se/wps/portal/enhetssida/grefab/hamnar/rosenlundskanalen>
- Göteborgs Stad. (2024f). *Saltholmen - GREFAB*. Hämtat från Göteborgsregionens Fritidshamnar 2024-06-18:
<https://goteborg.se/wps/portal/enhetssida/grefab/hamnar/saltholmen>
- Göteborgs Stad. (2024g). *Hinsholmskilen - GREFAB*. Hämtat från Göteborgsregionens Fritidshamnar 2024-06-18:
<https://goteborg.se/wps/portal/enhetssida/grefab/hamnar/hinsholmskilen>
- Göteborgs Stad. (2024h). *Fiskebäck - GREFAB*. Hämtat från Göteborgsregionens Fritidshamnar 2024-06-18:
<https://goteborg.se/wps/portal/enhetssida/grefab/hamnar/fiskeback>
- Göteborgs Stad. (2024i). *Hovås - GREFAB*. Hämtat från Göteborgsregionens Fritidshamnar 2024-06-18:
<https://goteborg.se/wps/portal/enhetssida/grefab/hamnar/hovas>
- Göteborgs Stad. (2024j). *Killingholmen - GREFAB*. Hämtat från Göteborgsregionens Fritidshamnar 2024-06-18:
<https://goteborg.se/wps/portal/enhetssida/grefab/hamnar/killingsholmen>
- Göteborgs Stad. (2024k). *Styrsö Tången - GREFAB*. Hämtat från Göteborgsregionens Fritidshamnar 2024-06-18:
<https://goteborg.se/wps/portal/enhetssida/grefab/hamnar/styrso-tangen>
- Göteborgs Stad. (2024l). *Effekter av tennorganiska föreningar. En undersökning av fem småbåtshamnar och två naturhamnar i Göteborgs stad 2023*. Göteborgs Stad. Rapportnr. R2024:03.
- Göteborgs Stad. (2024m). Ålgräsängar punkter 2018, Ålgräsängar punkter 2019, Ålgräsängar punkter 2022, ålgräsängar ytor senast karterade, ålgräsängar alla ytor, ler och sandbottnar. Från Göteborgs Stad, 2024-05-29.
- Göteborgs Stad. (2024n). EBH potentiellt förorenade områden, PFAS-platser, mf_msk_byggnad_pcb, mf_foroenade_omr_markforo_vision_extern, mf_foroenade_omr_huvudomrden_vision_extern, mf_foroenade_omr_gvforo_vision_extern, mf_foroenade_omnr_delomraden_vision_extern. Från Göteborgs Stad, 2024-06-10.

- Göteborgs Stad. (2024o). Kretslopp och Vatten, Nerlagd deponi. Från Göteborgs Stad och Kretslopp och Vatten, 2024-06-05.
- Göteborgs Stad och referenser däri. (2015). *Inventering av tennorganiska föreningar och dess effekter i småbåtshamnar 2014*. Göteborgs Stad, Miljöförvaltningen. ISBN: 1401-2448. R 2015:4.
- Göteborgs Stad. (u.å.). *Metodstöd för samhällsekonomisk analys*. Hämtat från Göteborgs Stad: <https://goteborg.se/wps/portal/enhetssida/miljo-och-klimat-goteborg/miljo-och-klimatprogrammet/metodstod-for-samhallsekonomisk-analys>
- Göteborgs Universitet. (2020). *Viktigt ålgräs skyddas i Göteborg*. Hämtat från Göteborgs Universitet: <https://www.gu.se/nyheter/viktigt-algras-skyddas-i-goteborg>
- Havs- och Vattenmyndigheten. (2015). *Båtbottenvättning av fritidsbåtar - Riktlinjer, reviderad upplaga 2015*. Havs- och vattenmyndighetens rapport (urprungsrapport 2012:10).
- Havs- och vattenmyndigheten. (u.å.). *Restaurering av ålgräs och ålgräsängar*. Hämtat från Havs- och vattenmyndigheten: <https://www.havochvatten.se/vagledning-foreskrifter-och-lagar/vagledningar/ovriga-vagledningar/restaurering-av-algras-och-algrasangar.html>
- Havsmiljöinstitutet. (2019). *Fritidsbåtars påverkan på grunda kustekosystem i Sverige*. Havsmiljöinstitutet. Rapportnr. 2019:3.
- Havsmiljöinstitutet. (2020). *Miljömärkning av fritidsbåtar - Underlag för ett miljömärkningssystem som syftar till att minska belastningen från fritidshamnar på den marina miljön*. Havsmiljöinstitutet. Rapportnr. 2020:5.
- Havsmiljöinstitutet. (2021). *EKO MARINA III - Inventering, kartläggning och miljömärkning av Sveriges fritidsbåtshamnar*. Havsmiljöinstitutet. Rapportnr. 2021:6.
- Havsmiljöinstitutet. (2023). *Miljömärkning av fritidsbåtshamnar*. Hämtat från Havsmiljöinstitutet 2024-06-28: Miljömärkning av fritidsbåtshamnar | Havsmiljöinstitutet (havsmiljoinstitutet.se)
- IVL. (2024). *Dags för sjösättning - har du koll på din båtbottnfärg?* Hämtat från IVL Svenska miljöinstitutet. 2024-11-18: <https://www.ivl.se/press/reportage/2021-03-31-dags-for-sjosattning---har-du-koll-pa-din-batbottenfarg.html>
- IVL Svenska Miljöinstitutet. (2013). *Samhällsekonomisk analys av etappmål för textil och textilavfall*. IVL Svenska Miljöinstitutet AB. IVL Rapport 2132, NV-00336-13 Bilaga 1.

- Karolinska Institutet. (2021). *Flera långlivade kemikalier återfanns i fosters organ*. Hämtat från Karolinska Institutet: <https://nyheter.ki.se/flera-langlivade-kemikalier-aterfanns-i-fosters-organ>
- KMS Nordön. (2024). Telefonsamtal med Ronny Eriksson 2024-06-24. Information även hämtad från hemsidan (kmsnordon.se).
- LBS. (2024). LBS Lidköpings båtsällskap, Djurgårds udde, båtsällskap. Telefonsamtal med Peter Alexandersson 2024-06-24. Information även hämtad från hemsidan (<https://lbs.n.nu/>).
- Lysekils kommun. (2024). Mailkonversationer med Ellinor Jensen 20240624-20240626. Information även hämtad från hemsidan (<https://www.lysekil.se/kultur-och-fritid/hemmahamnar-och-batupplag.html>).
- Länsstyrelsen. (2013). *Miljövänliga småbåtshamnar*. Länsstyrelsen Västra Götaland. Rapportnr. 2013:33.
- Länsstyrelsen. (2024). GIS-underlag. VM kustvatten vattenförekomster, 2016_1. Från Länsstyrelsen geokatalog 2024-05-29.
- Länsstyrelsen Stockholm. (2018). *Våra bryggors påverkan på växter och djur*. Länsstyrelsen Stockholm. Fakta 2018:4. 2018-03-26.
- Länsstyrelsen Västra Götaland. (2024). *Mål, strategi och prioritering för arbetet med förorenade områden*. Hämtat från Länsstyrelsen Västra Götaland. 2024-12-13: <https://www.lansstyrelsen.se/vastra-gotaland/miljo-och-vatten/forenade-omraden/lanets-arbete-med-forenade-omraden/mal-strategi-och-prioritering-for-arbetet-med-forenade-omraden.html>
- Molnar et al. (1989). *Avoiding and minimizing damage to Biscayne Bay seagrass communities from the construction of single family residential docks*. DERM Technical Metro Dade Department of Environmental Resources Management, Miami, Florida.
- Naturvårdsverket. (1999). *Metodik för inventering av förorenade områden*. Naturvårdsverket. Rapportnr. 4918.
- Naturvårdsverket. (2024d). *Metaller som miljögift*. Hämtat från Naturvårdsverket: <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/miljoforeoreningar/metaller/>
- Naturvårdsverket. (den 24 02 2025). *Statlig finansiering av efterbehandling*. Hämtat från Bidrag till pilotprojekt för åtgärder av förorenade områden: <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/forenade-omraden/finansiering-for-efterbehandling-av-forenade-omraden/bidrag-till-pilotprojekt-inom-forenade-omraden/>
- Nautilus. (2024). *Båtabonnemang*. Hämtat från Nautilus Boat Club. 2024-11-05: <https://nautilus.se/boat-club-batpool/>

- SCB. (2024). *Prisomräknaren*. Hämtat från Statistikmyndigheten 2024-09-13:
<https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/prisomraknaren/>
- SGI. (2014). *Inventering, undersökning och riskklassning av nedlagda deponier*. Statens geotekniska institut. SGI Publikation 14.
- SGI. (2016). *Naturanpassade erosionsskydd i vattendrag*. Statens geotekniska institut. SGI Publikation 28. Diarienummer 1.1-1303-0230.
- SGI. (2024). *Naturanpassade erosionsskydd. Statens geotekniska instituts katalog över naturanpassade erosionsskydd i Sverige*. Hämtat från Statens geotekniska institut 2024-11-14:
<https://storymaps.arcgis.com/stories/ec5d69f5dcd42e3820d01e8eb01b102>
- SGU. (2024). *SGU:s kartvisare*. Hämtat från SGU 2024-07-02:
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- Shafer, D., & Lundin, J. (1999). *Design and Construction of Docks to Minimize Seagrass Impacts. (No. WRP-TN-VN-RS-3.1)*. Army engineer waterways experiment station Vicksburg MS.
- Sjuntorp Oljelänsor. (2024). *Absorberande länsor*. Hämtat från Sjuntorp Oljelänsor 2024-09-10: <https://sjuntorpoab.com/portfolio/absorberande-lansor/>
- Skiltex. (2024). *Skyltskåp*. Hämtat från Skiltex 2024-09-02:
https://www.skiltex.se/shop/skyltskaap-345s1.html?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwxNW2BhAkEiwA24Cm9C6i2M0OaxyU36_XpMzY7CNMOp9wZUaNxJ49aD5JFMFdrhScnNGoLxoCck8QAvD_BwE
- Svenska Båttunionen. (2024). *Miljösmarta tips för båtlivet*. Hämtat från Båttmiljö.se 2024-06-28: Båttmiljö.se – Miljösmarta tips för båtlivet (batmiljo.se)
- Sweboat och Envifix. (2023). *Åtgärdstester av jord vid båtupställningsplatser. Ver 1.01, 20230206*.
- Transportstyrelsen. (2023). *Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om mottagning av avfall från fritidsbåtar*. Transportstyrelsen TSFS 2023:12.
- Trasande L., L. E. (2017). Population attributable risks and costs of diabetogenic chemical exposures in the elderly. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 111-114.
- Uppsala Universitet. (den 03 05 2013). *Miljögifter kan kopplas till vanliga folksjukdomar*. Hämtat från Uppsala Universitet:
<https://www.uu.se/nyheter/2013/2013-05-03-miljogifter-kan-kopplas-till-vanliga-folksjukdomar>

Vattenmyndigheterna. (2017). *Åtgärdsprogram 2018-2021 för nya prioriterade ämnen i ytvatten och PFAS i grundvatten för Västerhavets vattendistrikt*. Göteborg: Vattenmyndigheterna.

Vattenmyndigheterna. (2022). *Förvaltningsplan för vatten 2022—2027, Västerhavets vattendistrikt*. Vattenmyndigheterna.

Vattenmyndigheterna. (u.å.). *EU:s vattendirektiv*. Hämtat från Vattenmyndigheterna 2024-09-13:
<https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/eus-vattendirektiv.html>

VISS. (den 01 10 2019). *Utrivning av vandringshinder*. Hämtat från VISS:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Measures/EditMeasureType.aspx?measureTypeEUID=VISSMEASURETYPE000808>

VISS. (2024a). *Efterbehandling av miljögifter*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige 2024-06-11:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Measures/EditMeasureType.aspx?measureTypeEUID=VISSMEASURETYPE000734>

VISS. (2024b). *Efterbehandling av miljögifter - Björlanda Kile småbåtshamn*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Measures/EditMeasure.aspx?measureEUID=VISSMEASURE0389715>

WWF. (2015). *Rikedomar runt rinnande vatten*. WWF.

Åtgärdsportalen. (2024a). *Tennorganiska föreningar*. Hämtat från Åtgärdsportalen 2024-06-17: <https://atgardsportalen.se/tennorganiska-foreningar/#atg>

Åtgärdsportalen. (2024b). *AC-baserad tunnskiktsovertäckning - Fördjupning*. Hämtat från Åtgärdsportalen 2024-06-17:
<https://atgardsportalen.se/insitu-sediment/ac-baserad-tunnskiktsovertackning-oversikt/ac-baserad-tunnskiktsovertackning-fordjupning/>

Åtgärdsportalen. (2024c). *Isolationsovertäckning - Fördjupad*. Hämtat från Åtgärdsportalen 2024-06-17: <https://atgardsportalen.se/insitu-sediment/isolationsovertackning-oversikt/metod-isolationsovertackning-fordjupning/>

Åtgärdsportalen. (2024d). *Muddringsmetoder - Fördjupad*. Hämtat från Åtgärdsportalen 2024-06-17:
<https://atgardsportalen.se/muddringsmetoder-oversikt/muddringsmetoder-fordjupning/>

Åtgärdsportalen. (2024e). *Koppar (Cu)*. Hämtat från Åtgärdsportalen 2024-06-27: <https://atgardsportalen.se/koppar-cu/>

Åtgärdsportalen. (2024f). *Bly (Pb)*. Hämtat från Åtgärdsportalen 2024-06-28: <https://atgardsportalen.se/bly-pb/>

Åtgärdsportalen. (2024g). *Zink (Zn)*. Hämtat från Åtgärdsportalen 2024-06-28:
<https://atgardsportalen.se/zink-zn/>

Åtgärdsportalen. (2024h). *Schaktsanering och behandling - Fördjupad beskrivning*. Hämtat från Åtgärdsportalen 2024-06-28:
<https://atgardsportalen.se/schaktsanering-och-behandling-fordjupad-beskrivning/>



Miljöförvaltningen

Box 7012, 402 31 Göteborg

Telefon, växel: 031-365 00 00

E-post: miljoforvaltningen@miljo.goteborg.se