

UNDERLAG TILL LOKALT ÅTGÄRDSPROGRAM FÖR STRÖMMEN OCH LILLA VÄRTAN – FYSISK PÅVERKAN OCH AKVATISKA LIVSMILJÖER

DELRAPPORT 1

2022-12-09



UPPDRAG

Uppdragsnamn: 316248, Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Strömmen och Lilla Värtan

Titel på rapport: Delrapport 1. Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Strömmen och Lilla Värtan – Fysisk påverkan och akvatiska livsmiljöer.

Status: Rapport

Datum: 2022-12-09

MEDVERKANDE

Beställare: Stockholms stad

Kontaktperson: Katarina Forslöw

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Henrik Schreiber

Kvalitetsgranskning: Anne Thorén, Anders Wallin på Tyréns samt arbetsgruppen.

Detta projekt har medfinansierats genom statsstöd till lokala vattenvårdsprojekt förmedlade av Länsstyrelsen i Stockholm

Rapporten och tillhörande dokumentation, inklusive fotografier, får fritt användas och spridas av länsstyrelsen och andra aktörer.



Tyréns Sverige AB

Tel: 010 452 20 00
www.tyrens.se

Säte Stockholm
Org.Nr: 556194-7986



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	5
FÖRKORTNINGAR OCH BEGREPP	6
1 OM UPPDRAGET	8
1.1 Bakgrund och syfte	8
1.2 Metod och redovisning	8
1.2.1 Redovisning av arbetet	8
1.2.2 Metodik vid översyn av hydromorfologisk status	8
1.2.3 Metodik vid bedömning av åtgärdsbehov	9
1.2.4 Referensförhållande och historiska kartor	9
1.3 Avgränsningar	10
2 BESKRIVNING AV VATTENFÖREKOMSTERNA	11
2.1 Strömmen	11
2.1.1 Fysiska förutsättningar	13
2.1.2 Status och miljö kvalitetsnormer	14
2.2 Lilla Värtan	15
2.2.1 Fysiska förutsättningar	15
2.2.2 Status och miljö kvalitetsnormer	18
2.3 Naturvärden	19
2.3.1 Resultat av inventeringar	19
2.3.2 Områdesskydd	22
2.4 Fisk	23
2.4.1 Arter i innerskärgården	23
2.4.2 Provfisken	24
2.4.3 Lekområden.....	28
2.4.4 Invasiva arter	28
2.5 Antropogen påverkan	28
2.5.1 Förändringar av den fysiska miljön	28
2.5.2 Mänskliga aktiviteter och deras indirekta effekter.....	40
2.5.3 Synergieffekter	42
3 ÖVERSYN AV HYDROMORFOLOGISK STATUS	43
3.1 Vattenmyndighetens bedömning	43
3.1.1 Metodik	43
3.1.2 Val av påverkansfaktorer	44
3.2 Synpunkter på nuvarande statusbedömningar	45
3.2.1 Längsgående konnektivitet	49
3.2.2 Konnektivitet mellan kustvatten och vatten i övergångszon och kustnära områden	49
3.2.3 Vågregim i kustvatten och vatten i övergångszon	49



3.2.4	Sötvatteninflöde och vattenutbyte i kustvatten och vatten i övergångszon ...	49
3.2.5	Grunda vattenområdets morfologi	49
3.3	Förslag till ändringar av bedömningsgrunderna	50
3.3.1	Fisk som biologisk kvalitetsfaktor	50
3.3.2	Kvalitetsfaktor om fysisk påverkan på stränder och grundområden.....	50
3.3.3	Begreppet "grunda områden"	51
3.3.4	Konnektivitet mellan kustvatten och vatten i övergångszon och kustnära områden	51
3.3.5	Vågregim	51
3.3.6	Bottenstrukturer i kustvatten och vatten i övergångszon.	51
3.3.7	Kvalitetsfaktorer/parametrar som föreslås utgå	51
4	BEDÖMNING AV ÅTGÄRDSBEHOV	52
4.1	Målbild och ekologisk bristanalys	52
4.1.1	Övergripande målbild	52
4.1.2	Våtmarker och grundområden med litet vattenutbyte.....	52
4.1.3	Exponerade eller måttligt exponerade grundområden	55
4.1.4	Strand- och landmiljöer vid vatten	60
4.1.5	Vattendrag	60
4.1.6	Pelagialen och bottnar på stort djup	61
4.2	Preliminär prioritering för åtgärdsarbetet	62
4.2.1	Grundområden och kustnära våtmarker	62
4.2.2	Fiskvandring i kustmynnande vattendrag förbättras	63
4.2.3	Ekologiska funktioner vid exponerade stränder och bottnar återställs	63
4.2.4	Åtgärder riktade mot multipla påverkanstryck	63
5	BEHOV AV FORTSATTA UTREDNINGAR	64
5.1	Inventering av fisk och naturvärden	64
	REFERENSER OCH UNDERLAG	65
	BILAGOR	67
	Bilaga 1.	67
	Bilaga 2.	68
	Bilaga 3.	69

SAMMANFATTNING

Kommunerna Lidingö, Danderyd, Nacka, Solna och Stockholm har genom Miljöförvaltningen i Stockholms stad gett Tyréns i uppdrag att ta fram underlag till lokala åtgärdsprogram för att nå miljökvalitetsnormerna (MKN) i vattenförekomsterna Strömmen (MS_CD: WA79755821) och Lilla Värtan (MS_CD: WA46408217). Föreliggande utredning avser fysisk påverkan, hydromorfologiska kvalitetsfaktorer samt åtgärder för att förbättra livsmiljöerna för vattenlevande arter och öka förutsättningarna att nå MKN om övergripande ekologisk status.

Arbetet rapporteras i två delrapporter. Denna delrapport (1) redovisar nuvarande påverkanssituation, förslag till reviderade bedömningar av hydromorfologisk status samt generella behov av restaureringsåtgärder.

Framför allt Strömmen, men även Lilla Värtan är präglade av den urbana miljön. Stora delar av vattenförekomsternas stränder och grundområden har modifierats och utgörs av utfyllnader, kajer och andra anläggningar. Mindre vattendrag bedöms i de flesta fall ha kulverterats eller på annat sätt eliminerats. I vardera vattenförekomst finns två stora industrihamnar och en rad småbåtshamnar. Båttrafiken har gjort att stränderna påverkas av omfattande erosion och vattenrörelser som försämrar förutsättningarna för fiskrekrytering. Tillsammans med andra påverkansfaktorer som kommer med den urbana miljön (t.ex. förändrad vattenkemi och övergödning) bedömer Tyréns att förutsättningarna för fisk, fågel och annat växt- och djurliv har påverkats så att förhållandena väsentligt avviker från ett referenstillstånd.

Vid genomgång av vattenmyndighetens statusbedömningar för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna så föreslår Tyréns vissa ändringar av den information som redovisas i VISS. Eftersom flera av bedömningarna bygger på modellerade påverkansanalyser med stora osäkerheter föreslås bedömningar av status för konnektivitet, bottensubstrat och sedimentdynamik, samt bottenstrukturer utgå. För parametrarna vågregim, grunda vattenområdets morfologi föreslås vattenmyndighetens bedömning stå fast, men att procentsatser

tas bort eftersom det kan ge en bild av att bedömningarna är säkrare än vad de i själva verket är.

Fisk ingår inte i bedömningen av ekologisk status i kustvatten. Fiskar och särskilt rovfisk som gädda utgör emellertid nyckelorganismer som präglar hela näringsväven. Goda bestånd av rovfisk har visats leda till minskade övergödningssymptom och klarare vatten. Fisk och i synnerhet rovfisk bör därför ses som en nyckelfaktor i strävandena efter att nå MKN om god ekologisk status. Tyréns ser ett behov av att bedömningsgrunderna för statusklassning kompletteras med en biologisk kvalitetsfaktor avseende fisk och en hydromorfologisk parameter om deras livsmiljöer i form av påverkan på stränder och områden grundare än tre meter.

Utifrån tillgängliga data om fisk bedömer Tyréns att gäddans status är dålig i vattenförekomsterna. Tillgången till rekryteringsområden är normalt den avgörande faktorn för beståndsstatusen hos varmvattenkrävande arter av fisk. De grunda områden som ursprungligen fanns i vattenförekomsterna har i hög grad eliminerats eller så påverkas de av onaturligt stora vattenrörelser som försämrar förutsättningarna för fiskrekrytering. Vattendrag och kustnära våtmarker som historiskt tjänade som lekomyråden för fisk har i hög utsträckning dikats bort eller kulverterats. En slutsats är att följande livsmiljöer och åtgärder behöver prioriteras i det kommande arbetet:

1. Grundområden och kustnära våtmarker anläggs eller görs tillgängliga för fisk och andra djur.
2. Ekologiska funktioner vid exponerade ständer och botten återställs.
3. Fiskvandring i kustmynnande vattendrag förbättras.

Om det går att finna åtgärder som kan minimera påverkan från flera olika typer av påverkanskällor bör dessa prioriteras.

Det finns dock en risk att åtgärder (exempelvis uppförande av artificiella rev) nekas tillstånd eftersom dessa bedöms ha en negativ påverkan på hydromorfologisk status enligt den metodik som statusbedömningarna utgår från.

FÖRKORTNINGAR OCH BEGREPP

AIS – Automatic Identification System är ett system som gör det möjligt att identifiera ett fartyg och följa dess rörelser från andra fartyg och från en fartygstrafikservices kontrollrum. Systemet bygger på att varje fartyg regelbundet skickar ut informationen på en digital radiokanal.

Ekologisk funktion – Den ekologiska funktionen i en livsmiljö normalt ständigt tillhandahåller åt en art eller flera arter, till exempel som skydd eller födosökningsplats.

Hydromorfologi – Kvalitetsfaktorer som beskriver fysiska förändringar avseende kontinuitet, morfologi och hydrologisk regim vilka kan leda till ändrade livsbetingelser för såväl vattenlevande som landlevande organismer i eller i närheten av vattenförekomster.

Konnektivitet – Med konnektivitet mellan kustvatten och vatten i övergångszon och kustnära områden avses möjligheten för marina organismer eller sötvatten- och landlevande organismer med del av sin livscykel i ytvattenförekomsten, att förflytta sig mellan kustvatten och vatten i övergångszon och sötvattenförekomster till det kustnära området.

Kvalitetsfaktor – biologisk, fysikalisk-kemisk eller hydromorfologisk faktor. En kvalitetsfaktor består av en eller flera parametrar.

Miljökonsekvens och miljökonsekvenstyp – Den negativa förändringen i vattenmiljön som den betydande påverkan leder till. Olika typer av miljökonsekvens (miljökonsekvenstyper) ska anges i enlighet med vägledning meddelad av Europeiska kommissionen om hur och i vilken form rapportering ska ske. Exempelvis försurning eller ändrade livsmiljöer till följd av morfologiska förändringar.

Miljökvalitetsnorm (MKN) – Anger den status (miljökvalitet) som ska uppnås i en vattenförekomst vid en angiven tidpunkt. Miljökvalitetsnormer för vatten fastställs med stöd av 5 kap. MB, enligt vattenförvaltningsförordningen och Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2013:19 samt HVMFS 2015:4. Normerna är ett rättsligt verktyg och ställer krav på vattnets

kvalitet vid en viss tidpunkt, till exempel ”god status 2021”. Miljökvalitetsnormerna är juridiskt bindande.

För ytvatten fastställer vattenmyndigheten miljökvalitetsnormer för kemisk och ekologisk status. Klassificeringen av ekologisk status görs enligt följande fem klasser:

- hög
- god
- måttlig
- otillfredsställande
- dålig

Klassificeringen av ekologisk status bygger på analyser av flera underliggande biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer.

Näringsväv – Näringsväven är summan av interaktioner mellan och inom arter, samt arters interaktion med omgivande miljöfaktorer. Näringsvävar kan beskrivas i trofiska nivåer, dvs. arter eller artgrupper som definieras av att de har en gemensam strategi för att tillgodogöra sig energi. Exempelvis tillgodoser producenter sitt näringsbehov med hjälp av fotosyntes och upptag av näringsämnen, medan rovdjur i toppen av näringskedjan livnär sig på andra djur. Det är svårt att definiera om en näringsväv är i balans eller inte, men med hjälp av artsammansättning eller artsamhällets egenskaper, samt hur produktiv ett visst artsamhälle är, så kan näringsvävens tillstånd beskrivas.

Parameter – Del av en biologisk, fysikalisk-kemisk eller hydromorfologisk kvalitetsfaktor för ekologiska bedömningsgrunder, eller ett ämne eller en ämnesgrupp för kemiska bedömningsgrunder.

Referensförhållande – Tillstånd i form av biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska funktioner och strukturer som en ytvattenförekomst uppvisar vid ingen eller mycket liten mänsklig påverkan. Referensförhållande kan fastställas specifikt för ytvattenförekomsten eller för typer av ytvattenförekomster.

Referenstillstånd – Ett opåverkat tillstånd enligt ett referensförhållande.

Statusklass – Vattenmyndigheten bedömer och klassificerar vattenkvaliteten i utpekade vattenförekomster. Statusen bestäms utifrån ett antal kriterier som är reglerade i föreskrifter. Statusklassificeringen ligger till grund för vattenmyndighetens beslut om miljökvalitetsnormer för en vattenförekomst. Se även miljökvalitetsnormer ovan.

Vatten i övergångszon – Enligt definitionen i Vattendirektivet (Artikel 2) ”förekomst av ytvatten i närheten av flodutlopp, som delvis är av salthaltig karaktär till följd av närheten till kustvatten men som på ett väsentligt sätt påverkas av sötvattenströmmar”.

1 OM UPPDRAGET

1.1 BAKGRUND OCH SYFTE

Kommunerna Lidingö, Danderyd, Nacka, Solna och Stockholm har genom Miljöförvaltningen i Stockholms stad gett Tyréns i uppdrag att ta fram underlag till lokala åtgärdsprogram för att nå miljökvalitetsnormerna i vattenförekomsterna Strömmen (MS_CD: WA79755821) och Lilla Värtan (MS_CD: WA46408217). Föreliggande utredning avser fysisk påverkan, hydromorfologiska kvalitetsfaktorer samt åtgärder för att förbättra livsmiljöerna för vattenlevande arter och öka förutsättningarna att nå MKN om övergripande ekologisk status. Vattenförekomsterna ligger inom flera kommuner och ett kommunövergripande samarbete är därför nödvändigt.

Rapporten har tagits fram av Tyréns AB och förankrats inom en arbetsgrupp med berörda kommuner. Innehållet har även diskuterats inom en referensgrupp med representanter från Havs- och vattenmyndigheten, Vattenmyndigheten för Norra Östersjöns vattendistrikt, Länsstyrelsen Stockholm, Stockholms universitet, Stockholm vatten och avfall, berörda kommuner och Tyréns. Syftet är att utarbeta åtgärdsförslag för att förbättra de fysiska förutsättningarna och uppnå god ekologisk status i de båda vattenförekomsterna. I uppdraget ingår även att beskriva nuvarande påverkan, se över och vid behov föreslå en revidering av vattenmyndighetens bedömning av hydromorfologisk status.

1.2 METOD OCH REDOVISNING

1.2.1 REDOVISNING AV ARBETET

Arbetet rapporteras i två delrapporter. Denna delrapport (delrapport 1) redovisar:

- En beskrivning av nuvarande påverkan på den fysiska miljön i Strömmen och Lilla Värtan.
- En översyn av vattenmyndighetens statusbedömning för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna och om det behövs, förslag till en reviderad klassificering av den befintliga statusen för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna.
- Generella behov av åtgärder för att uppnå god ekologisk status på övergripande nivå.

De resultat som redovisas i denna delrapport används i Tyréns fortsatta arbete med att i delrapport 2 identifiera och prioritera möjliga åtgärder för att förbättra den fysiska miljön och möjligheterna att uppnå MKN för god ekologisk status.

1.2.2 METODIK VID ÖVERSYN AV HYDROMORFOLOGISK STATUS

Översynen av vattenmyndighetens statusbedömningar har utgått från analyser av de underlag som använts för bedömning (Törnqvist et al 2020), historiska kartor samt tolkningar av bedömningsgrunderna, dvs. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter HVMFS 2019:25. Vid tolkning av bedömningsgrunderna har det varit ofrånkomligt att föra ett resonemang om vad som kan ses som en realistisk detaljnivå vid statusbedömning. I de fall bedömningsgrunderna förespråkar en statusbedömning som inte kan göras med annat än extremt ingående och kostnadskrävande undersökningar har Tyréns ansett att bedömningsgrunderna är orealistiska. Tyréns har då föreslagit förändringar av bedömningsgrunderna eller att delar av dem ska utgå.

Bedömningarna av status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna för kusten utgår från andelar av vattenförekomstens totala yta eller kustlängd som avviker från ett referensförhållande (betydelsen förklaras i Förkortningar och begrepp). Status bedöms utifrån den metodik och de tabeller med klassgränser som anges i HVMFS 2019:25. Klassgränserna för hydromorfologiska kvalitetsfaktorer för kust och vatten i övergångszon är indelade enligt Tabell 1.

Hydromorfologisk status för kustvattenförekomster bedöms utifrån följande tre kvalitetsfaktorer; Konnektivitet, Hydrografiska villkor samt Morfologiskt tillstånd.

De statusklassificeringar som analyserats är vattenmyndighetens föreslagna bedömningar som presenteras som arbetsmaterial i VISS vid färdigställande av denna rapport, 2022-01-12.

Tyréns ser brister i befintliga bedömningsgrunder (HVMFS 2019:25) och de underlag som använts. Tyréns gör en ansats att tolka dessa och redovisa motiven till eventuella förslag om ändrade bedömningar. I vissa fall då det varit svårt att se syftet med befintliga bedömningsgrunder vilket gjort att parametrar eller kvalitetsfaktorer föreslagits utgå.

Tabell 1. Klassgränser för bedömning av status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorena i kustvattenförekomster.

Status	Klass	Andel av yta som avviker från referensförhållandet
Hög	5	<5 %
God	4	5 - 15 %
Måttlig	3	15 - 35 %
Otillfredsställande	2	35 - 75 %
Dålig	1	> 75 %

1.2.3 METODIK VID BEDÖMNING AV ÅTGÄRDSBEHOV

Bedömningen av åtgärdsbehov gjordes via följande moment:

1. Analys av miljö i nuläget
2. Beskrivning av realistisk målbild
3. Bristanalys
4. Bedömning av åtgärdsbehov.

Målet är att tillsammans med åtgärder av den vattenkemiska miljön kunna nå god ekologisk status på övergripande nivå. Utgångspunkten för bedömningar av åtgärdsbehov är därför att återställa eller ersätta de ekologiska strukturer och funktioner som försvunnit på grund av mänsklig påverkan.

Med tanke på att de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna i liten mån följer upp de ekologiska värden som ingår i ekologisk status på övergripande nivå (kapitel 3) så är det inte relevant att relatera åtgärdsmålen till hydromorfologisk status. (Att ha MKN om hydromorfologisk status som mål för åtgärder skulle sannolikt innebära att olämpliga åtgärder görs. Vidare kan det vara svårt att "räkna hem" åtgärdernas effekt på hydromorfologisk status eftersom ett tillstånd som motsvarar ett referensförhållande inte infinner sig i närtid.)

1.2.4 REFERENSFÖRHÅLLANDE OCH HISTORISKA KARTOR

För att kunna bedöma påverkan på hydromorfologiska kvalitetsfaktorer och parametrar behövs information om ett referensförhållande eller historiska data från en tid då människan ännu inte förändrat miljön. Det är emellertid sällan möjligt att få tag på tillräckligt med underlagsdata för att få en klar bild av referensförhållandet. I denna utredning har historiska kartor använts för att identifiera referensförhållandet. Men även de äldsta kartorna är upprättade efter det att omfattande förändringar gjorts med påverkan på hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Gamla kartor har dessutom inte så hög precision då de handritats. Det har således inte varit möjligt att producera en korrekt heltäckande karta över referensförhållandet. Som utgångspunkt har istället ett så tidigt kartmaterial som möjligt för olika områden använts för jämförelse med dagens situation i syfte att skapa en bild av de hydromorfologiska förändringarna över tid.

1.3 AVGRÄNSNINGAR

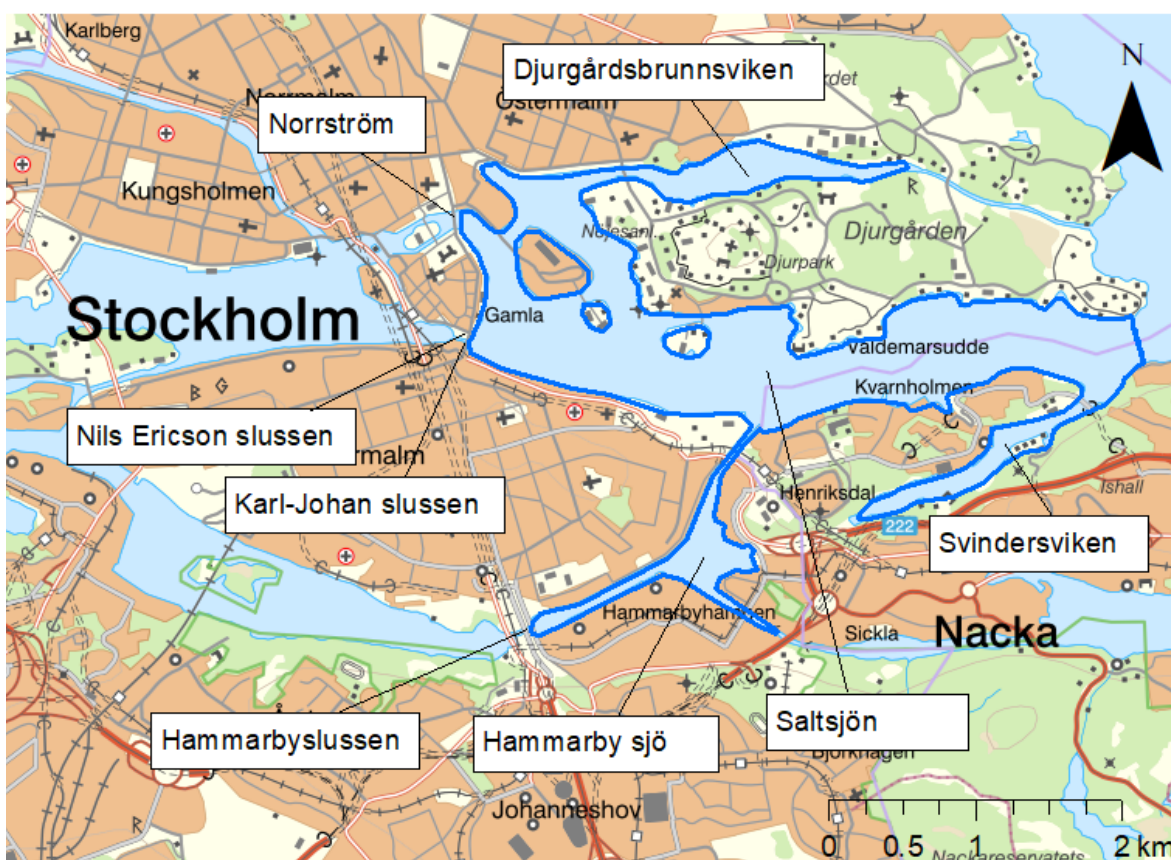
Följande avgränsningar gäller för uppdraget:

- Utredningsområdet består av vattenförekomsterna Strömmen och Lilla Värtan (Figur 1 och 4).
- Påverkan och åtgärdsbehov rörande vattenkemiska parametrar ingår inte. Frågorna utreds inom det underlag till lokalt åtgärdsprogram som tas fram rörande näringsämnen och miljögifter (Tyréns *in press*).
- I rapporten görs många historiska referenser. I vissa fall har information hämtats från Wikipedia. Eftersom informationen inte varit avgörande för rapportens slutsatser och det i dessa fall inte funnits anledning att betvivla Wikipedias riktighet så har det inte lagts resurser på att efterforska ursprungskällorna.

2 BESKRIVNING AV VATTENFÖREKOMSTERNA

2.1 STRÖMMEN

Vattenförekomsten Strömmen omfattar Saltsjön, Djurgårdsbrunnsviken och Hammarby sjö (Figur 1 och 2).



Figur 1. Vattenförekomsten Strömmen samt i rapporten omnämnda platser.



Figur 2. Utsnitt av sjökortet över vattenförekomsten Strömmen. Mörkblå och ljusblå områden markerar att djupen är mindre än tre respektive sex meter. Kartan hämtad från Eniro, www.eniro.se.

2.1.1 FYSISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Vattenförekomsten Strömmen är 4 km² stor och ligger i den innersta delen av Stockholm skärgård. I väster gränsar den mot Mälaren och i öster mot Lilla Värtan (Figur 1). Strömmen är med sitt stora djup på cirka 40 meter något fjordliknande i sin karaktär, även om det inte finns någon grundare tröskel i dess mynning. Salthalten i de djupa partierna uppgår till 4,5 promille (Walve 2021) medan vattnet nära Norrström kan vara helt utsötat vid höga flöden. Vattenomsättningen är relativt hög genom att stora mängder sötvatten kommer från Mälaren via framför allt Norrström och i mindre grad via Karl Johans-slussen, Nils Ericsons sluss och Hammarbyslussen (Figur 1). Bidragande till vattenomsättningen är även inåtgående strömmar med salt vatten i de djupaste vattenlagren. Vid mötet mellan de ytliga, utåtgående strömmarna och det inströmmande bottenvattnet skapas en cirkulation i vattenmassan med uppvällning av saltvatten. Med de stora tillflödena av såväl sött sjövattnet som salt havsvatten är vattenomsättningen hög.

Vattnet innehåller höga halter av fosfor och kväve och övergödning utgör för närvarande ett hinder för att MKN om ekologisk status ska kunna följas.

Strömmen kan delas in i fyra vattenområden, Saltsjön, Djurgårdsbrunnsviken, Hammarby Sjö och Svindersviken. Stränderna vid Saltsjöns södra sida bedöms vara naturligt branta. I nuvarande tillstånd består dessa uteslutande av kaj- och hamnanläggningar. Längs norra sidan är höjdskillnaderna mindre. Även här kantas vattenförekomsten till stor del av kajer. Längs Djurgården finns mer naturliga stränder, men vid närmare anblick är dessa kraftigt påverkade av erosion, erosionsskydd, bryggor och parkmiljö.

Hammarby sjö var ursprungligen separerad från Mälaren och Saltsjön. Genom ett läge 4,7 meter över havet var den endast via en liten bäck med mynning i Danvikstull förbunden med havet (historiska kartor, www.stockholmskallan.se). År 1929 färdigställdes den 5,5 meter djupa Danvikskanalen som öppnade upp en förbindelse till havet och sänkte av sjön (Figur 3). Genom denna åtgärd öppnades alltså en stor vik, med ett djup på som mest 6 meter och medeldjup på 4,5 meter. Samtliga stränder kantas numera av kajer eller andra hårdgjorda ytor.



Figur 3. Danvikskanalen inför färdigställandet 1929. Fotot visar en ensartad bottenmiljö. Sannolikt har variationsrikedomen med tiden ökat genom tillförsel av skrot och dött organiskt material. Fotot är hämtat från www.stockholmskallan.se.

Djurgårdsbrunnsviken ligger mellan Norra och Södra Djurgården. Viken sträcker sig från Djurgårdsbron till Djurgårdsbrunnskanalen som är en artificiell förbindelse (se även avsnitt 2.5.1) med Lilla Värtan. Stränderna är till stor del stenskodda för att skydda mot erosion. Det finns dock strandsträckor med riklig förekomst av bladvass. Djurgårdsbrunnsviken är som mest cirka 9 meter djup och i medeltal 2,5 meter.

2.1.2 STATUS OCH MILJÖKVALITETSNORMER¹

EKOLOGISK OCH KEMISK STATUS

Den ekologiska statusen bedöms som otillfredsställande och den kemiska statusen uppnår inte god status. Orsaken till att inte MKN om god ekologisk status uppnås är övergödningsproblem, miljögifter och fysisk påverkan.

Status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna

- Konnektivitet i kustvatten och vatten i övergångszon: dålig
- Hydrografiska villkor i kustvatten och vatten i övergångszon: dålig
- Morfologiskt tillstånd i kustvatten och vatten i övergångszon: dålig

I kapitel 3 Översyn av hydromorfologisk status redovisas även vattenmyndighetens bedömning av underliggande parametrar. Kvalitetsfaktorernas innebörd beskrivs i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2019:25).

MKN

Miljökvalitetsnormen är otillfredsställande ekologisk status 2039.

Beskrivning av kvalitetskrav

I VISS anges följande: "Vattenförekomsten påverkas av en hamnanläggning för sjöfart. Kvalitetskravet innebär ett undantag från kravet att nå god ekologisk status. Det mindre stränga kravet är enbart kopplat till fysisk påverkan av hamnanläggningen. All fysisk påverkan ska trots det mindre stränga kravet åtgärdas så långt

det är möjligt och rimligt. För alla andra typer av påverkan gäller att god status ska uppnås på kvalitetsfaktornivå. Ibland behövs tidsfrist för genomförande av åtgärder eller inväntande av naturlig återhämtning innan god status kan nås för en kvalitetsfaktor. Tidsfrist anges med ett årtal, kopplat till respektive kvalitetsfaktor. Se mer information under rubriken Undantag nedan.

Hamnens konstruktion orsakar sämre än god ekologisk status genom fysisk (hydromorfologisk) påverkan. Det har bedömts omöjligt att nå god status i vattenförekomsten med bibehållen funktion för hamnanläggningen. Hamnens funktion kan inte heller tillgodoses på något annat sätt som är väsentligt bättre för miljön. Hamnen är en del av samhällets transportinfrastruktur och utgör därmed en sådan samhällsnytta som kan vara skäl för ett mindre strängt kvalitetskrav. Trots det mindre stränga kravet ska alltid bästa möjliga ekologiska status, som kan åstadkommas med rimliga åtgärder, uppnås i vattenförekomsten. Det får inte heller ske några försämringar i förhållande till den status för kvalitetsfaktorerna som gällde vid tidpunkten för normsättningen."

Undantag avseende kvalitetsfaktorn Morfologiskt tillstånd i kustvatten och vatten i övergångszon

Kvalitetsfaktorn omfattas enligt VISS (2022-01-12) av mindre strängt krav enligt: otillfredsställande ekologisk status 2027. Påverkanstryck anges vara förändring av morfologiskt tillstånd för sjöfart. Skälet som anges är "omöjligt" och motiveringstexten lyder: "Vattenförekomsten påverkas av en hamnanläggning för sjöfart. Hamnens fysiska konstruktion orsakar sämre än god ekologisk status genom hydromorfologisk påverkan. Det har bedömts omöjligt att nå god status i vattenförekomsten med bibehållen funktion för hamnanläggningen. Hamnens funktion kan inte heller tillgodoses på något annat sätt som är väsentligt bättre för miljön. Hamnen är en del av samhällets transportinfrastruktur och utgör därmed en sådan samhällsnytta som kan vara skäl för ett mindre strängt kvalitetskrav. Trots det mindre stränga kravet ska alltid bästa möjliga ekologiska status, som kan åstadkommas med rimliga åtgärder, uppnås i vattenförekomsten. Det får inte heller ske några försämringar i förhållande till den status för kvalitetsfaktorerna som gällde vid tidpunkten för normsättningen."

¹ Informationen i detta avsnitt är hämtad från VISS 2021-01-04.

Undantag avseende kvalitetsfaktorn Hydrografiska villkor i kustvatten och vatten i övergångszon

Kvalitetsfaktorn omfattas enligt VISS (2022-01-12) av mindre strängt krav enligt, vilket innebär otillfredsställande ekologisk status 2027. Påverkanstrycket anges vara "Förändring av hydrologisk regim – Sjöfart. Skälet som anges är "omöjligt" och motiveringstexten lyder: Vattenförekomsten påverkas av en hamnanläggning för sjöfart. Hamnens fysiska konstruktion orsakar sämre än god ekologisk status genom hydromorfologisk påverkan. Det har bedömts omöjligt att nå god status i vattenförekomsten med bibehållen funktion för hamnanläggningen. Hamnens funktion kan inte heller tillgodoses på något annat sätt som är väsentligt bättre för miljön. Hamnen är en del av samhällets transportinfrastruktur och utgör därmed en sådan samhällsnytta som kan vara skäl för ett mindre strängt kvalitetskrav. Trots det mindre stränga kravet ska alltid bästa möjliga ekologiska status, som kan åstadkommas med rimliga åtgärder, uppnås i vattenförekomsten. Det får inte heller ske några försämringar i förhållande till den status för kvalitetsfaktorerna som gällde vid tidpunkten för normsättningen."

Som framgår ovan är det inte realistiskt att den fysiska vattenmiljön i Stockholm ska kunna återställas och till god status. Därför har Tyréns föreslagit att Strömmen bör ses som kraftigt modifierad med lägre krav vad gäller hydromorfologi (Tyréns 2021). Detta synsätt bedöms ha ungefär samma inverkan på vattenmyndighetens åtgärdsambitioner men kan vara ett tydligare sätt att kommunicera budskapet.

2.2 LILLA VÄRTAN

2.2.1 FYSISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

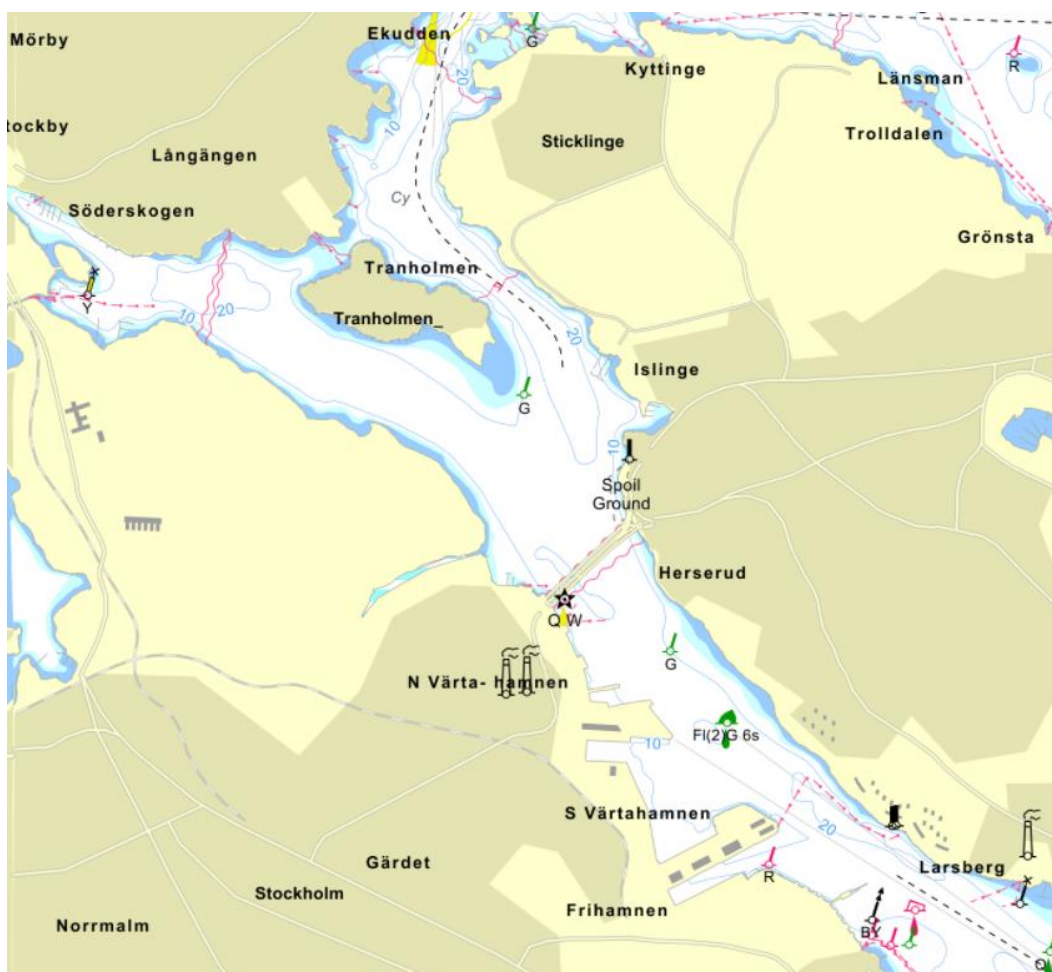
Vattenförekomsten Lilla Värtan är 13 km² ligger i huvudsak mellan Norra Djurgården och Lidingö. Förutom Stockholms stad och Lidingö kommun berörs även Nacka, Solna och Danderyd. Vattenförekomsten består av en relativt öppen fjärd med stort djup (max: cirka 50 m) med mestadels branta stränder. Lilla Värtan gränsar i norr mot Edsviken och Stora Värtan, i öster mot Askrikefjärden och i söder mot Strömmen. I den allra västligaste delen förbinder kanalen vid Ålkistan Lilla Värtan med vattenförekomsten Brunnsviken. I norra delen av Lilla Värtan ligger Tranholmen. Tranholmens stränder är till största del utnyttjade som båtplatser eller tomtmark. Endast grundområdet sydost om ön har en bibehållen naturlighet med förutsättningar för naturvärden och fiskrekrytering. I vattenförekomstens södra del ligger Fjäderholmarna. De mindre kobbarna i norra delen av ögruppen, liksom anslutande grundområde är oexploaterade och utgör en värdefull fågellokal (se även avsnitt 2.3).

På Stockholmsidan domineras stora delar av stranden av hamnverksamhet kring Loudden och Värtahamnen. Norr och söder om industrihamnen är stränderna av mer naturlig karaktär även om det finns ett stort inslag av villor, strandtomter med bryggor liksom parker med promenadvägar. Husarviken har tidigare i huvudsak använts för industrier och hamnverksamhet. Numera kantas södra sidan av viken av bebyggelse och bryggor, medan vass täcker stora delar av vikens norra sida.

Vid kajerna längs Hjorthagen, Värtahamnen och Loudden pågår uppförande av två nya stadsdelar, Norra Djurgårdsstaden och Södra Värtan. Lidingösidan domineras av naturmark och i något mindre utsträckning av hamn- och bostadsområden. Strandmiljöerna i Solna och Danderyds kommun är ungefär till hälften påverkade av utfyllnader, småbåtshamnar (Figur 14) eller tomter med bryggor. Emellan dessa påverkade områden finns mindre vassbälten med vissa förutsättningar för ekologiska strukturer och funktioner. Stränderna i södra delen, i Nacka, domineras av branta klippållar med liten grad av mänsklig fysisk påverkan.



Figur 4. Vattenförekomsten Lilla Värtan samt i rapporten omnämnda platser.



Figur 5a. Utsnitt av sjökortet över norra delen av vattenförekomsten Lilla Värtan.



Figur 5b. Utsnitt av sjökortet över södra delen av vattenförekomsten Lilla Värtan. Mörkblå och ljusblå områden markerar att djupen är mindre än tre respektive sex meter. Kartorna är hämtade från Eniro, www.eniro.se.

2.2.2 STATUS OCH MILJÖ- KVALITETSNORMER²

EKOLOGISK OCH KEMISK STATUS

Den ekologiska statusen bedöms som otillfredsställande och den kemiska statusen uppnår inte god status. Orsaken till att inte MKN om god ekologisk status uppnås är övergödningsproblem, miljögifter och fysisk påverkan.

Status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna

- Konnektivitet i kustvatten och vatten i övergångszon: otillfredsställande
- Hydrografiska villkor i kustvatten och vatten i övergångszon: dålig
- Morfologiskt tillstånd i kustvatten och vatten i övergångszon: otillfredsställande

I kapitel 3 Översyn av hydromorfologisk status redovisas även vattenmyndighetens bedömning av underliggande parametrar.

MKN

Miljö kvalitetsnormen är otillfredsställande ekologisk status 2039.

Beskrivning av kvalitetskrav

I VISS anges: "Vattenförekomsten påverkas av en hamnanläggning för sjöfart. Kvalitetskravet innebär ett undantag från kravet att nå god ekologisk status. Det mindre stränga kravet är enbart kopplat till fysisk påverkan av hamnanläggningen. All fysisk påverkan ska trots det mindre stränga kravet åtgärdas så långt det är möjligt och rimligt. För alla andra typer av påverkan gäller att god status ska uppnås på kvalitetsfaktornivå. Ibland behövs tidsfrist för genomförande av åtgärder eller inväntande av naturlig återhämtning innan god status kan nås för en kvalitetsfaktor. Tidsfrist anges med ett årtal, kopplat till respektive kvalitetsfaktor. Se mer information under rubriken Undantag nedan.

Hamnens konstruktion orsakar sämre än god ekologisk status genom fysisk (hydromorfologisk) påverkan. Det har bedömts omöjligt att nå god status i vattenförekomsten med bibehållen funktion för hamnanläggningen. Hamnens funktion kan inte heller tillgodoses på något annat sätt som är väsentligt bättre för miljön. Hamnen

är en del av samhällets transportinfrastruktur och utgör därmed en sådan samhällsnytta som kan vara skäl för ett mindre strängt kvalitetskrav. Trots det mindre stränga kravet ska alltid bästa möjliga ekologiska status, som kan åstadkommas med rimliga åtgärder, uppnås i vattenförekomsten. Det får inte heller ske några försämringar i förhållande till den status för kvalitetsfaktorerna som gällde vid tidpunkten för normsättningen."

Undantag avseende kvalitetsfaktorn Morfologiskt tillstånd i kustvatten och vatten i övergångszon

Kvalitetsfaktorn omfattas enligt VISS (2021-01-04) av undantag i form av mindre strängt vilket innebär måttlig ekologisk status 2027. Påverkanstryck anges vara förändring av morfologiskt tillstånd - för sjöfart. Skälet som anges är "omöjligt" och motiveringstexten lyder: "Vattenförekomsten påverkas av en hamnanläggning för sjöfart. Hamnens fysiska konstruktion orsakar sämre än god ekologisk status genom hydromorfologisk påverkan. Det har bedömts omöjligt att nå god status i vattenförekomsten med bibehållen funktion för hamnanläggningen. Hamnens funktion kan inte heller tillgodoses på något annat sätt som är väsentligt bättre för miljön. Hamnen är en del av samhällets transportinfrastruktur och utgör därmed en sådan samhällsnytta som kan vara skäl för ett mindre strängt kvalitetskrav. Trots det mindre stränga kravet ska alltid bästa möjliga ekologiska status, som kan åstadkommas med rimliga åtgärder, uppnås i vattenförekomsten. Det får inte heller ske några försämringar i förhållande till den status för kvalitetsfaktorerna som gällde vid tidpunkten för normsättningen."

Undantag avseende kvalitetsfaktorn Hydrografiska villkor i kustvatten och vatten i övergångszon

Kvalitetsfaktorn omfattas enligt VISS (2021-01-04) av undantag i form av mindre strängt vilket innebär måttlig ekologisk status 2027. Påverkanstrycket anges vara Förändring av hydrologisk regim – Sjöfart. Skälet som anges är "omöjligt" och motiveringstexten lyder: "Vattenförekomsten påverkas av en hamnanläggning för sjöfart. Hamnens fysiska konstruktion orsakar sämre än god ekologisk status genom hydromorfologisk påverkan. Det har bedömts omöjligt att nå god status i vattenförekomsten med bibehållen funktion för hamnanläggningen. Hamnens

² Informationen i detta avsnitt är hämtad från VISS 2021-01-04.

funktion kan inte heller tillgodoses på något annat sätt som är väsentligt bättre för miljön. Hamnen är en del av samhällets transportinfrastruktur och utgör därmed en sådan samhällsnytta som kan vara skäl för ett mindre strängt kvalitetskrav. Trots det mindre stränga kravet ska alltid bästa möjliga ekologiska status, som kan åstadkommas med rimliga åtgärder, uppnås i vattenförekomsten. Det får inte heller ske några försämringar i förhållande till den status för kvalitetsfaktorerna som gällde vid tidpunkten för normsättningen.”

Som framgår ovan är det inte realistiskt att den fysiska vattenmiljön i Stockholm ska kunna återställas och till god status. Därför har Tyréns föreslagit att Lilla Värtan bör ses som kraftigt modifierad med lägre krav vad gäller hydromorfologi (Tyréns 2021). Detta synsätt bedöms ha ungefär samma inverkan på vattenmyndighetens åtgärdsambitioner men kan vara ett tydligare sätt att kommunicera budskapet.

2.3 NATURVÄRDEN

2.3.1 RESULTAT AV INVENTERINGAR

Vattenförekomsterna är belägna inom ett område som påverkats mycket av människan. Det gör att många viktiga ekologiska funktioner har försvunnit och att förutsättningarna för fisk, groddjur, sjöfågel och andra vattenlevande arter försämrats. Trots omfattande påverkan finns dock områden där naturvärden bedöms kvarstå. Två naturvärdesinventeringar av akvatiska värden och stränder har gjorts; dels Callunas 'Inventering av stränder inom Stockholms stad 2010' från 2013, dels AquaBiotas 'Marin naturvärdesbedömning av Lidingös kustvatten' från 2015. Lidingös kust inventerades genom snorkling längs transekt, och naturvärdena bedömdes utifrån kriterierna naturlighet, funktionalitet, raritet, hotade arter och sårbarhet. Höga naturvärden erhålls för exempelvis naturliga områden med gott om ekologiska funktioner. Inventeringen längs Stockholms stränder gjordes utifrån kartering av bottensubstrat, beskuggning, vattenvegetation, död ved och påverkansgrad. Karteringen gjordes från land och cirka fem meter ut i vattnet varför det finns en stor osäkerhet i bedömningen. Resultatet av de båda inventeringarna redovisas i Figur 6. Naturvärdesinventeringarna är gjorda med olika metodik och olika skalor för värden, vilket gör att resultaten inte är helt jämförbara.

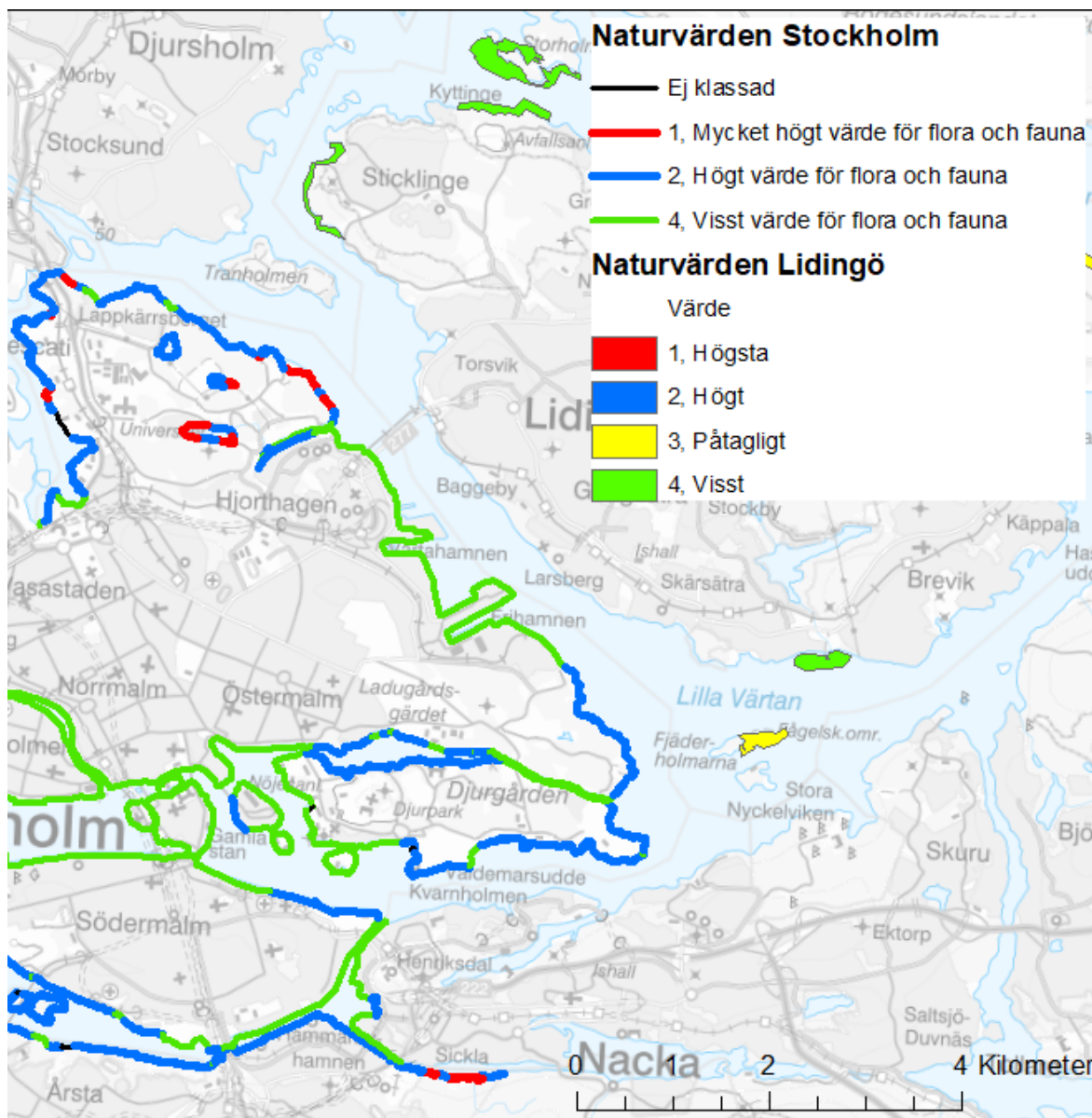
Författaren av föreliggande rapport har genomfört naturvärdesbedömningen av Lidingös kustvatten och har utifrån platsbesök god kännedom om Stockholms stads stränder. En grov bedömning utifrån dessa erfarenheter samt påverkansgraden längs Stockholms stränder är att merparten av Lidingös kust inom vattenförekomsten Lilla Värtan skulle kvalificera sig som "visst" eller "högt" naturvärde enligt de kriterier som använts för Stockholms stad. Det är dock vanskligt att göra bedömningar utan att inventera undervattensmiljön. Ett exempel på hur svårt det är att göra en korrekt bedömning är Tyréns inventering av strand och bottnar utanför Gröna Lund 2018. Strandbrynet bestod av sprängsten och bottarna var erosionspåverkade till följd av vattenrörelser från båttrafiken. Inom detta sannolikt frekvent störda strandavsnitt växte emellertid ett stort antal arter i täta bestånd, varav en art, uddnate är rödlistad (nära hotad). Området bedömdes ha påtagligt värde, dvs. lägre än "högt" och "mycket högt" naturvärde, men högre än "visst" värde. Det vore intressant att genomföra inventeringar av undervattensmiljön i större skala inom Saltsjön och de delar av Lilla Värtan som ännu inte är inventerade med hjälp av snorkling.

Förutom ovan nämnda område utanför Gröna Lund är Tyréns sammantagna och preliminära bedömning utifrån påverkansbild och gjorda inventeringar att de mest värdefulla områdena i de två vattenförekomsterna är Norrström, Husarviken samt grundområdena vid Mölna och Fjäderholmarna. Norrströms fysiska miljö är påverkad genom modifierade stränder, ett dämme som utgör partiellt vandringshinder samt genom en onaturlig vattenregim. Området bedöms dock åtminstone tidvis vara en passage för fisk samt hysa stora variationer vad gäller strömhastighet, bottensubstrat och livsmiljöer. Det finns förutsättningar för ett stort antal arter av växter, alger, bottendjur, fisk och fågel. Den isfria vattenytan skapar en rastplats åt ett flertal arter av sjöfågel trots omfattande mänsklig aktivitet.

Husarviken är en av få vågskyddade miljöer i området. Stora delar av viken påverkas av båthamn, utfyllnader, men den inre, västra delen bedöms ha värdefulla funktioner som lek område för gädda med flera arter. Nyligen har dessutom Stockholms stad gjort åtgärder för att skapa förbättrad fiskvandring via ett vattendrag till Laduviken och det anslutande våtmarksområdet Lillsjöängen.

Kuststräckan Rödstuguviken – Sticklinge längs Lidingös östra sida utgörs i huvudsak av exponerad strand med förhållandevis begränsat inslag av mänsklig påverkan. Den södra delen av området domineras av klippor med hög naturlighet och begränsade mängder vegetation då

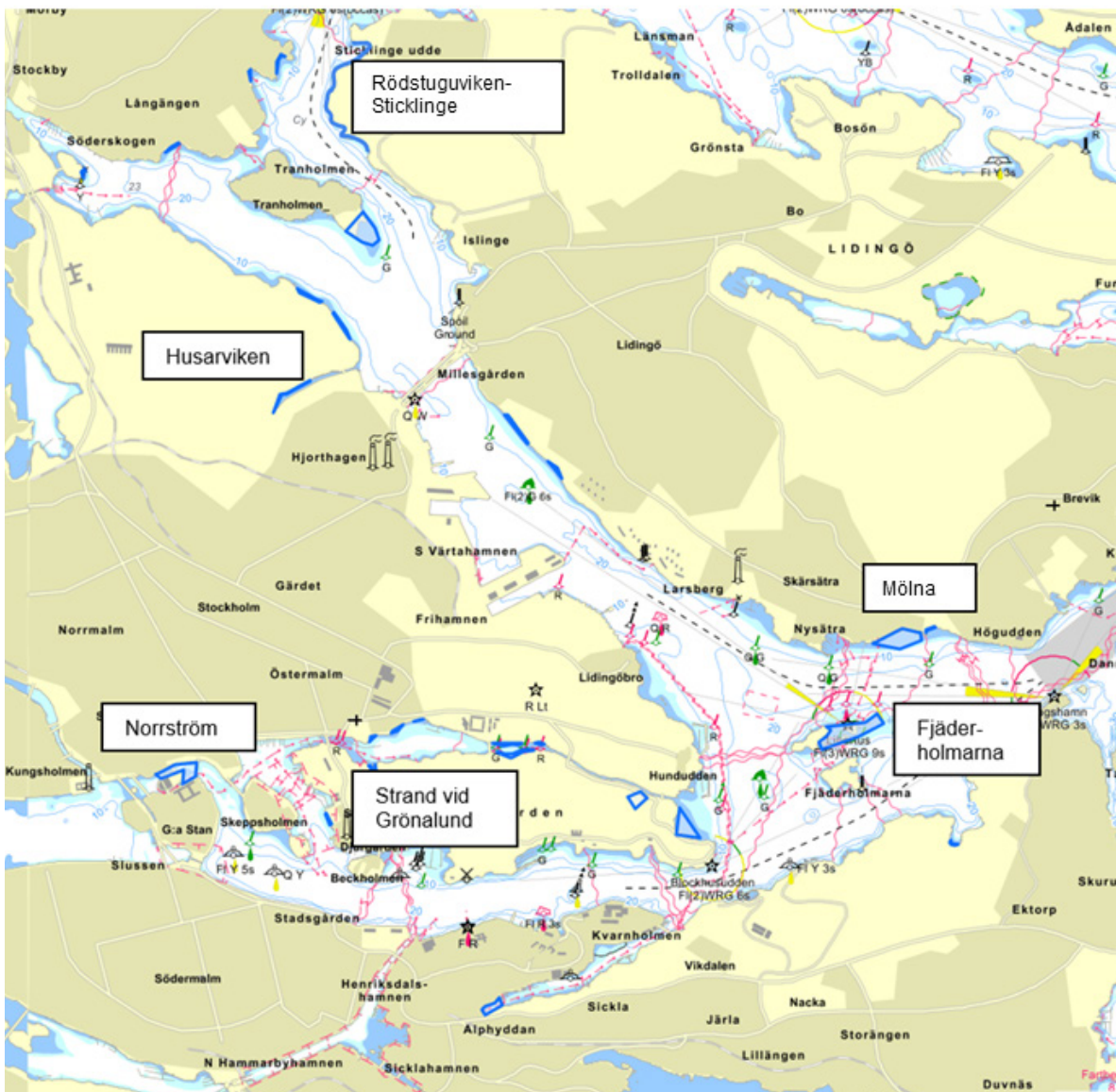
bottnarna sluttar brant mot större djup. I norra delen, inklusive Rödstuguviken är exponeringsgraden mindre och här finns sträckor med smala vassar. AquaBiota (2015) bedömde att sträckan var av lokalt intresse eller visst värde (fjärde högsta naturvärdeskategorin).



Figur 6. Resultat av tidigare genomförda naturvärdesbedömningar av kustvatten och strandnära miljö i kommunerna Stockholm och Lidingö. Inventeringarna är gjorda utifrån olika metodik och bedömningsgrunder och en preliminär bedömning är att merparten av Lidingös kustvatten inom vattenförekomsten Lilla Värtan skulle kvalificera sig som "visst" eller "högt" naturvärde enligt de kriterier som använts för Stockholms stad.

Även grundområdet intill Mölna, på Lidingö, bedömdes av AquaBiota (2015) ha ett naturvärde motsvarande lokalt intresse. Motiveringen till detta var ett större vegetationsrikt och grunt område som, trots en ganska stor mänsklig påverkan, bedömdes ha ekologiska funktioner för fisk och fågel. Fjäderholmarna bedömdes vid samma inventering ha ett påtagligt naturvärde motsvarande kommunalt intresse (tredje högsta naturvärdeskategori), utifrån områdets relativt höga naturlighet samt områdets värde för fågel.

Inom Nacka, Solna och Danderyds kommuner har inte naturvärdesinventeringar av vattenmiljöerna gjorts. Förutsättningarna för höga naturvärden bedöms som begränsade utifrån en relativ stor påverkan i kombination med avsaknad av naturgivna förutsättningar för rik förekomst av ekologiska funktioner. De vegetationsbevuxna strandområden (exempelvis stränder med vassbälten och strandskog) som alljämt finns kvar bedöms icke desto mindre vara värdefulla i ett lokalt perspektiv som reproduktions- och födosöksområden för fisk, fågel och annan fauna.



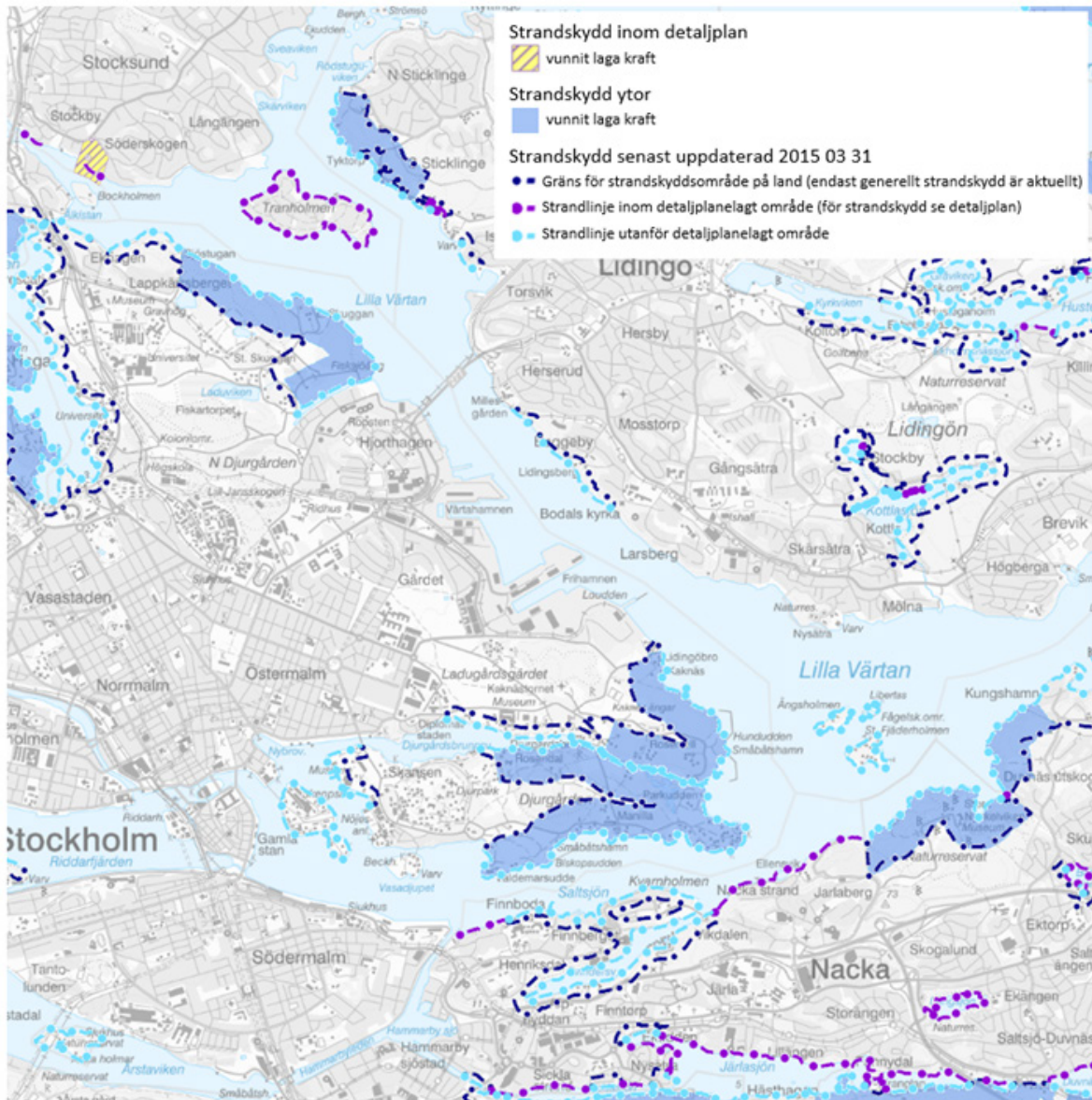
Figur 7. Områden med kända naturvärden nämns vid namn. Övriga områden som markerats bedöms efter åtgärder eller minskad påverkan ha potential för naturvärden. Bakgrundskartan utgör ett utsnitt ur sjökortet och har hämtats från Eniro.se.

Att bevara dessa bedöms därför som mycket viktigt för att uppnå god ekologisk status på övergripande nivå. I vissa fall finns dessutom möjligheter att ytterligare förbättra förutsättningarna för ekologiska funktioner genom restaureringsåtgärder och anpassningar av befintliga eller planerade verksamheter. Utifrån en analys av flygbilder har en översiktlig bedömning gjorts av potentiellt värdefulla miljöer med särskilda behov av inventering av vegetation och/eller fisk (Figur 7).

2.3.2 OMRÅDESSKYDD

Norra och Södra Djurgården samt Fjäderholmarna ingår i Kungliga nationalstadsparken som syftar till att skydda natur- och kulturmiljövärden. Skyddet bedöms utgöra ett effektivt hinder mot fortsatt exploatering av strandmiljöer inom parken.

Lidingö stad utreder naturreservatsbildning vid Mølina och Sticklinge med syften att bevara rekreations- och naturvärden i vatten och på land.



Figur 8. Områden som omfattas av strandskydd. (Kartunderlag har hämtats från Gedodatakatalogen).

Vid Fjäderholmarna ligger öarna Libertas och Rövarns holme samt ett antal mindre skär. Dessa öar med anslutande vatten utgör ett fågel-skyddsområde, med landstigningsförbud under häckningsperioden, 1 april – 15 juli.

Strandskydd råder normalt i vatten såväl som på land inom ett avstånd av 100 meter från strandlinjen. I Nacka kommun är strandskyddsområdet utökat till 300 meter från stranden, såväl i vattnet som på land. I Figur 8 redovisas beslutade strandskyddsområden.

2.4 FISK

2.4.1 ARTER I INNERSKÄRGÅRDEN

Havet har inte några tydliga vandringshinder och det går inte att säga hur många fiskarter som finns i Stockholms innerskärgård. I Mälaren har 35 fiskarter påträffats. Merparten av dessa förekommer då och då i Stockholms innerskärgård. Därtill uppehåller sig ett antal marina arter mer eller mindre sporadiskt i innerskärgården. I Norrström har ett 30-tal fiskarter noterats (Länsstyrelsen 2007). I detta antal ingår emellertid några arter som sporadiskt vandrar upp från havet (skärkniv och skrubbskädda), liksom arter som saknar reproducerande bestånd i området, och vars förekomst är en orsak av utsättningar eller trasiga fiskodlingar, såsom regnbåge, lax och olika arter av stör. Årligen sätts tusentals smolt av vardera lax och öring ut i Norrström. I Stockholms skärgård finns även vild öring.

Av de naturligt förekommande arterna är tre rödlistade, vimma (nära hotad), lake (sårbar) och ål (akut hotad). Huruvida förekomsten av ål numera är naturlig eller ett resultat av utsättningar är emellertid oklart. En art som är utrotad i Östersjön men som kanske skulle kunna ha funnit rekryteringsområden i Strömmen eller Mälarens större tillflöden är atlantisk stör (*Acipenser oxyrinchus*).

VARFÖR SÅNT FOKUS PÅ FISK?

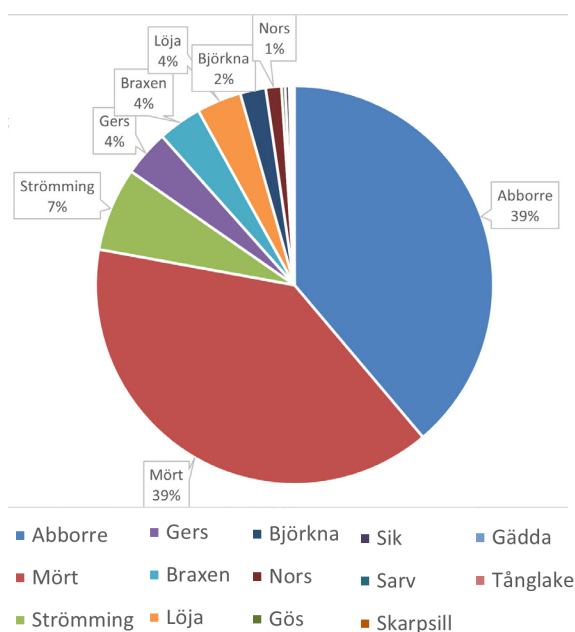
Fisk ingår inte som kvalitetsfaktor för bedömning av ekologisk status i kustvatten. Men eftersom fisk har avgörande funktioner för akvatiska ekosystem med påverkan på hela näringsväven går det inte att bortse från fiskarna inför åtgärder med syfte att nå övergripande ekologisk status. En naturlig förekomst av rovfiskar som gädda och abborre har visats reglera mängden trådalger och växtplankton som normalt är effekter av övergödning. Ett sätt att minska övergödningssymptomen är därför att genomföra åtgärder i syfte att öka andelen rovfisk.

Säkert finns också ett allmänt intresse av att bevara en naturlig fiskfauna i våra vatten. Intresset kan bero på att fisk är en nyttig och närproducerad födoresurs, att många finner en hobby och rekreativskälla i fiske men även att människor utifrån ett filosofiskt eller etiskt perspektiv värdesätter naturliga arters existens och fungerande ekosystem.

I diskussionerna om bevarandevärden och åtgärdsbehov är fisk sammanfattningsvis central.

2.4.2 PROVFISKEN

I vattenförekomsterna Strömmen och Lilla Värtan har ett provfiske gjorts 2011. Därutöver har provfisken gjorts i närbelägna Brunnsviken 2016, Askrikefjärden 2016-2020, Edsviken 2005, 2010, 2015 och 2021. Dessa provfisken ger sannolikt en fingervisning om fiskens status i Strömmen och Lilla Värtan. I Tabell 2 redovisas provfiskeresultat från de senast utförda provfiskena i och i anslutning till Strömmen och Lilla Värtan. De vanligaste arterna var mört, abborre och strömming (Figur 9). Noterbart är fångst av den relativt ovanliga arten vimma (nära hotad) samt hornsimpa. Den senare lever djupt och kräver syresatta botten. Däremot fångades ingen lake, även om arten bedöms finnas i vattenförekomsterna.



Figur 9. Fördelning av antal individer per art vid de senast rapporterade provfiskena med nordiska kustöversiktsnät i vattenförekomsterna eller närbelägna områden.

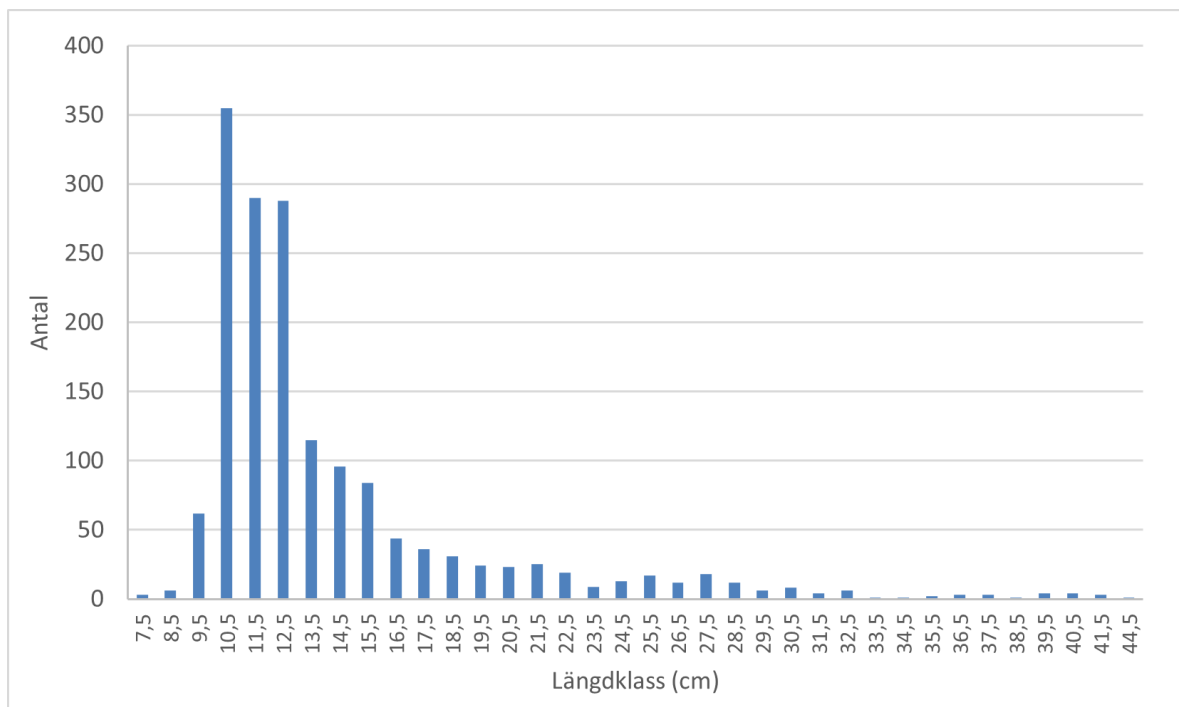
Tabell 2. Fångst per ansträngning (nät och natt) vid de senast avrapporterade provfiskena med nordiska kustöversiktsnät i vattenförekomsterna eller närbelägna områden.

ART	ASKRIKEFJÄRDEN 2020	EDSVIKEN 2021	LILLA VÄRTAN OCH STRÖMMEN 2011	BRUNNSVIKEN 2016
Mört	32	25	42	18
Abborre	11	23	36	60
Strömming	10	1,9	7,2	0,2
Gers	5,1	1,2	2,9	2,4
Braxen	0,8	6,4	2,6	1,0
Löja	1,3	1,4	5,0	4,2
Björkna	0,7		2,2	4,5
Nors	1,2		2,5	
Gös	0,3	0,1	0,3	0,2
Sik	0,5	0,02	0,4	
Sarv				0,4
Skarpsill	0,4		0,04	0,03
Gädda		0,02	0,02	0,1
Tånglake	0,09		0,02	
Sutare		0,02	0,02	0,03
Hornsimpa	0,02		0,04	
Vimma	0,02			
Ruda				0,03

Det vore givetvis önskvärt med fler undersökningar av fiskfaunan i Strömmen och Lilla Värtan för att kunna göra en kvalificerad statusbedömning. Resultatet från det enda provfisket i Strömmen och Lilla Värtan indikerar dock att fiskbeståndet av är normalt trots den omfattande påverkan som finns nära storstaden samt det faktum att förekomsten av rekryteringsområden bedöms vara starkt reducerade. Exempelvis var antalet små abborrar med en ålder på upp till två-tre år stort samtidigt som mycket storvuxna abborrar fångades (Figur 10). En förklaring till detta kan vara att rekryteringen av abborre fungerar i Lilla Värtan eller att fiskarna vandrat in från omgivande områden med goda förutsättningar för fiskrekrytering. Huruvida resultatet av provfisket representerar dagens förhållanden är dock osäkert.

YNGELINVENTERINGAR

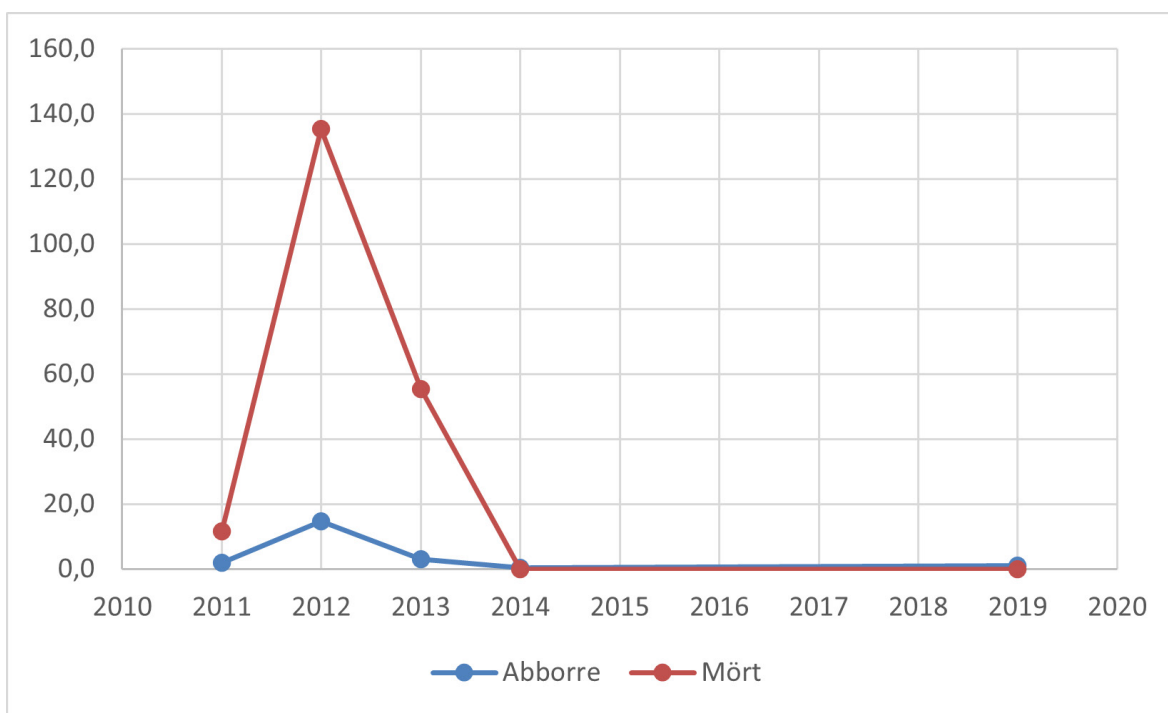
Flera yngelinventeringar med 10 g sprängladdningar (enligt standardiserad metodik för yngelprovtagning) har utförts i Stockholms inner-skärgård (Arvidsson & Gustafsson 2014; Tyréns 2019; Schreiber 2013). Vid dessa har endast två gäddyngel fångats på 186 provpunkter, vilket är anmärkningsvärt få. Även yngel av andra arter som abborre och mört visar på låga tätheter åren 2011, 2014 och 2019 (Figur 11; inga provtagningar har gjorts under perioden 2014-2019, eller efter 2019). Orsaken till de låga tätheterna av yngel har inte fastställts, sannolikt finns det flera, exempelvis vattenkemisk påverkan, påverkan från båttrafik, stress till följd av mänskliga aktiviteter samt kumulativa effekter av flera olika typer av påverkansfaktorer. Rekryteringsstörningar har tidigare framför allt observerats i yterskärgårdsmiljöer och man har kunnat se ett samband med höga tätheter av storspigg. Det går inte att utesluta att spigg har negativa effekter även i innerskärgården, men provfiskeresultatet tyder inte på det. Det vore önskvärt med fler undersökningar för att se hur yngeltätheterna utvecklats över tid. Den sammantagna bedömningen utifrån nämnda underlag är dock att förekomsten av framför allt gäddyngel är låg och att rekryteringen av gädda sannolikt är störd.



Figur 10. Abborrens storleksfördelning i Strömmen och Lilla Värtan vid provfiske 2011.

Tabell 3. Resultat av yngelprovfisken i Stockholms innerskärgård.

ÅR	N	GÄDDA	ABBORRE	MÖRT	SMÅ-/STORSPIGG	OMRÅDEN	PUBLIKATION
2011	46	1	91	532	20	Ekefjärd, Nibbleviken, Vaxholm, Myttingeviken, Lilla och Stora Värtan	Schreiber 2013 (översiktlig rapport utifrån fiske som Lars Ljunggren ansvarade för)
2012	33	0	480	4470	1	Säbyviken	Arvidsson & Gustafsson 2014
2013	28	1	81	1552	0	Säbyviken	Arvidsson & Gustafsson 2014
2014	66	0	18	1	1	Ekefjärd, Nibbleviken, Säbyviken	Arvidsson & Gustafsson 2014
	0,8	6,4	2,6	1,0			
2019	13	0	13	0	0	Säbyviken	Tyréns 2019
Totalt	186	2	683	6555	22		
F/a		0,01	3,7	35	0,1		

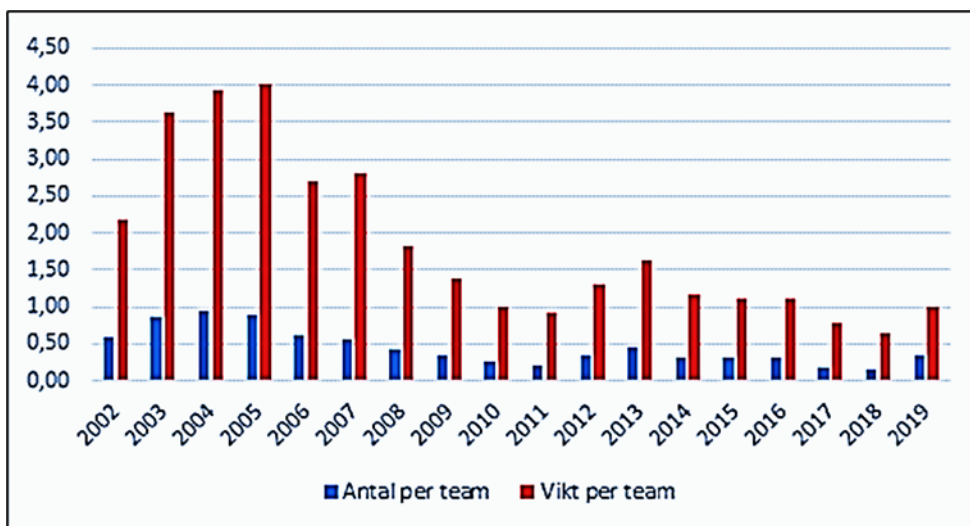


Figur 11. Fångst per ansträngning av abborre- och mört yngel vid provfiske i Stockholms innerskärgård.

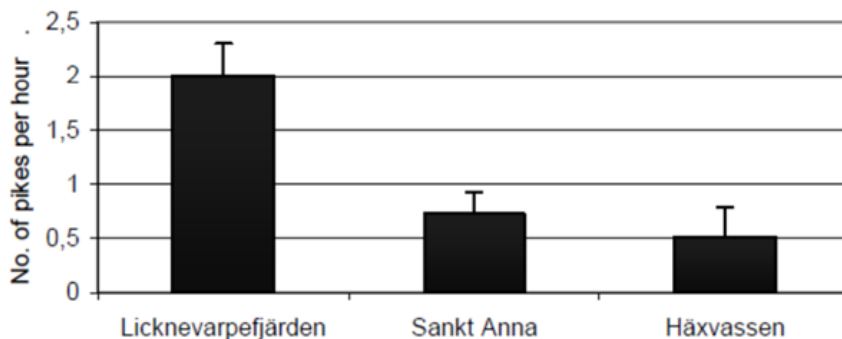
GÄDDA

Provfiske med nät ger normalt liten fångst av gädda då arten inte i någon större utsträckning låter sig fångas. Det är därför mer intressant att jämföra resultat av den årliga gäddfisketävlingen Värtan Cup som hållits under ett par decennier i Stora Värtan och angränsande fjärdar. Antal gäddor per team och dag (blå staplar i Figur 12) visar hur fångsterna minskat från mycket låga nivåer (<1 gädda per dag) i början av 2000-talet. I ett "team" ingår normalt två eller tre fiskare som fiskar en hel dag. Inom hela tidserien är alltså fångsterna i genomsnitt lägre än en gädda per dag. Normal fångst i vatten utan fiskebegränsningar är cirka 0,5 gädda per timme och person (Andersson 2020; författarens egna fångsdata). I "ofiskade" vatten (med fiskeförbud) är fångsterna normalt högre (Figur 13; erfarenheter från projekt ReFisk).

Många kan vittna om ett bra gäddfiske på Lilla och Stora Värtan ända in på 1990-talet (Martin Olgemar Länsstyrelsen Stockholm, personlig kommunikation; SVT:s program Gäddfiske på Stora Värtan med Bengt Öste och Larz-Thure Ljungdahl). Därefter verkar gäddbeståndet ha försämrats. Någon enskild orsak till detta är svår att finna. Snarare är det troligt att flera samverkande påverkanskällor bidragit till förändringen (se kapitel 2.5).



Figur 12. Resultat från spöfisketävlingen Värtan Cup. Vikt per team anges i kilogram. Diagram sammanställt av Henrik C Andersson utifrån data från Sportfiskeboden.



Figur 13. Antal spöfångade gäddor per timme i Licknevarpefjärden och jämförelsområden. I Licknevarpefjärden råder tillträdes- och fiskeförbud sedan 1979. Figuren är hämtad ur Edgren 2005.

2.4.3 LEKOMRÅDEN

De mest värdefulla lekomyrådena för varmvattentengynnade arter av fisk (gädda, abborre och de vanligaste arterna av karpfisk, (*Cyprinidae*) bedöms vara Husarviken samt partier med breda vassbälten i Lilla Värtan och Djurgårdsbrunnsviken. Dessa miljöer är dock på flera sätt störda genom båttrafik och andra aktiviteter. Sannolikt härrör en stor del av fisken i Strömmen och Lilla Värtan från Mälaren, Stora Värtan, Brunnsviken och Edsviken. I Stora Värtan och Edsviken finns relativt goda förutsättningar för rekrytering av arter som abborre, mört och andra arter av karpfisk. För vissa arter som nors, sik, lake, stensimpa, flodnejonöga, id, vimma och elritsa bedöms Norrström kunna fylla en funktion som lekomyråde. Enligt länsfiskekonsulent Henrik C Andersson som intervjuat de personer som tidigare skötte håvarna i Norrström så fångades fram till mitten av 1970-talet stora mängder cyprinider, däribland vimma, asp och id. Därefter minskade fångsterna drastiskt, vilket enligt Andersson kan bero på att luckorna byggdes om och tappningsregimen stramades upp så att perioder med mycket lågt flöde uppstod. Öring och lax syns leka i Strömmen på senhösten, men på grund av återkommande perioder med låga flöden i kombination med förhöjd salthalt är det osäkert i vilken grad rekrytering sker (Henrik C Andersson muntligen). Sannolikt kan perioder med saltvatteninflöde även påverka rekryteringsmöjligheterna för vimma och flodnejonöga.

Med framtida restaureringsåtgärder och minskad påverkan från bland annat båttrafik bedöms flera av de områden som markerats i Figur 7 ha potential som värdefulla rekryteringsområden för fisk. I nuläget bedöms Norrström fungera som lekomyråde för vissa strömvattenlekande arter. I övriga markerade områden bedöms viss fisklek kunna ske även om lekförhållandena bedöms vara störda av båttrafik och kraftiga vattenrörelser. Bedömningarna är mycket grova. Fältundersökningar skulle kunna förbättra kunskapsläget.

2.4.4 INVASIVA ARTER

Nyzeeländsk tusensnäcka har noterats i Strömmen (SMHI-SHARK). Eftersom den är mycket liten kan den lätt förbises utan kvantitativ provtagning. Några andra potentiellt invasiva arter som kan ha kommit till Stockholms inner-skärgård via fartygs barlastvatten är amerikansk trågmussla, fiskarten svartmunnad smörbult, samt krabborna vitfingrad brackvattenskrabba och kinesisk ullhandskrabba. Därutöver har nordamerikans havsborstmask (*Marenzelleria viridis*) konstaterats i Lilla Värtan (AquaBiota 2015). Dessa arter kan ha potential att konkurrera ut inhemska arter och förändra ekosystemet. Kärlväxten smal vattenpest som härstammar från Nordamerika har brett ut sig i täta enartsbestånd på vissa platser i Stockholms innerskärgård (AquaBiota 2015). Effekten av detta kan vara att inhemska arter konkurreras ut lokalt.

2.5 ANTROPOGEN PÅVERKAN

Vattenförekomsterna är belägna i eller nära en starkt urbaniserad miljö. Det gör att andra påverkansfaktorer än fysisk påverkan kan försämra tillståndet, var för sig eller tillsammans genom förstärkande synergieffekter. Detta kan vara värt att beakta vid analys av åtgärdsbehov för att uppnå god status.

2.5.1 FÖRÄNDRINGAR AV DEN FYSISKA MILJÖN

Strömmen och Lilla Värtan har genomgått omfattande fysiska förändringar med stor påverkan på ekologin. Hit hör vandringshinder, utfyllnader av grundområden och modifiering av stränder.

VANDRINGSHINDER

Mälaren reglerades 1943. Det orsakade vandringshinder och minskade rörelsemöjligheter för fiskar och andra akvatiska djur. I ett naturligt tillstånd skulle sannolikt en del av fiskbeståndet i Strömmen ha haft sina reproduktionsområden i Mälaren.

Flera mindre vattendrag har kulverterats vilket hindrar fiskars möjligheter att vandra upp för lek i vattendrag eller kustnära våtmarker, se även avsnitt 2.2.2.

PÅVERKAN PÅ STRÄNDER OCH GRUND-OMRÅDEN

Grundområden och naturliga stränder har försvunnit genom exempelvis utfyllnader och kajläggningar. I de flesta fall har dessa bidragit till försämrade förutsättningar för ekologiska funktioner, exempelvis genom att värdefulla reproduktionsområden och födosöksområden för fisk, fågel och groddjur försvunnit (se avsnitt 2.2.2 och 4.1). I Figur 14 redovisas resultat av en kartering av småbåtshamnar.

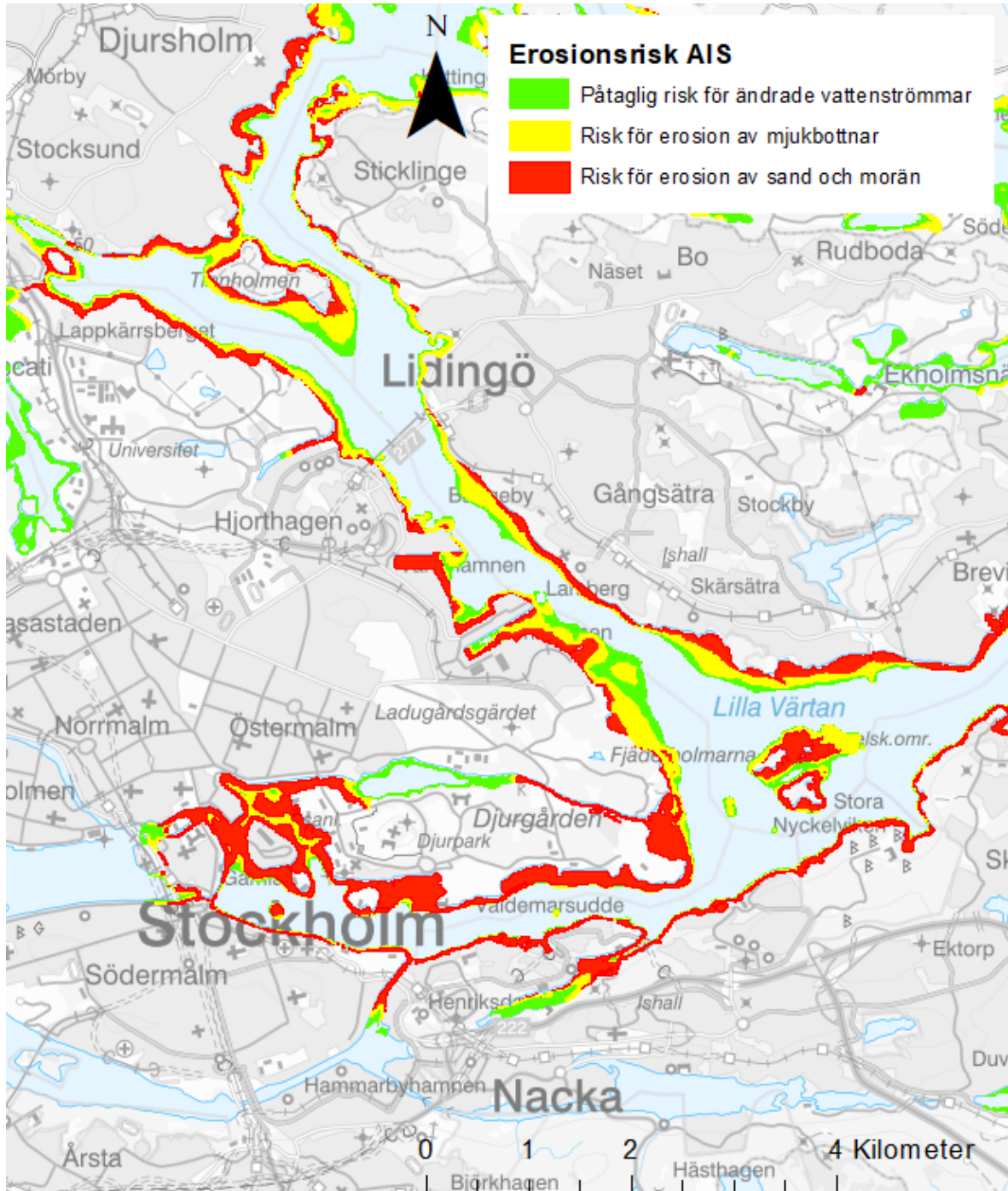
Omfattande båttrafik i vattenförekomsterna förorsakar erosion av stränder. Strandbryn och bottnar på litet djup har därigenom förändras genom minskad förekomst av små partiklar och minskad förekomst av vegetation. En modellerad bild av erosionsrisken presenteras i Figur 15. Den visar vilka strandavsnitt som sannolikt är påverkade av en onaturligt stor erosion. I de erosionspåverkade strandavsnitten har vegetation och vissa ekologiska funktioner gått förlorade. Andra arter kan i vissa fall ha gynnats.



Figur 14. Småbåtshamnar i Strömmen och Lilla Värtan enligt den påverkansanalys som utförts av Metria (Törnqvist et al 2020).

Träd och övrig vegetation har minskat längs många branta stränder eftersom dessa numera till stor del upptas av olika typer av anläggningar. Vid långgrundna stränder som tidigare kantades av bladvass men numera ingår i parkmiljö har

mängden träd sannolikt ökat. Träd och vegetation i parkmiljö bedöms till viss del kompensera för de ekologiska funktioner som försvann i och med att den naturliga vegetationsbevuxna stranden omdanades.

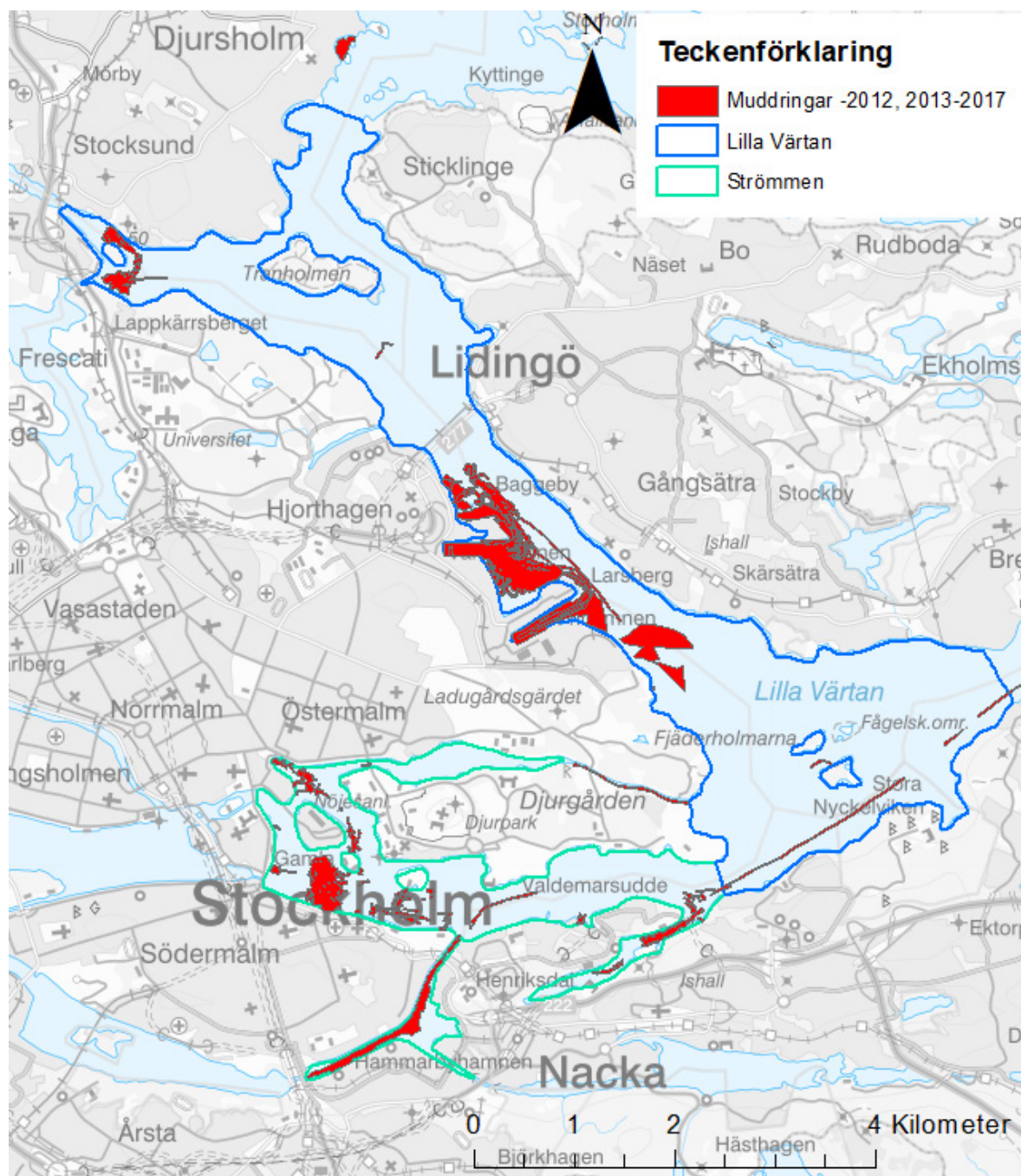


Figur 15. Risk för erosionspåverkan modellerad utifrån en mängd data, bland annat fartygstrafik, djup och bottenbeskaffenhet. Figuren har hämtats från kartmaterial som levererats inom rapporten Fysisk påverkan i kusten och effekter på ekosystemen (Törnqvist et al. 2020). För metodbeskrivning hänvisas till rapportens appendix C2: Kartläggning av erosions- och ankringskador.

FÖRÄNDRADE BOTTNAR

Inom farleder, hamnar och vid privata bryggor har det sannolikt genomförts många muddringar. Det är inte möjligt att erhålla en exakt bild över omfattningen av muddring och dumpning av muddermassor, men det axplock som fångats upp via analys av information från fartygs AIS-data visar en utbredning av muddring enligt Figur 16 där

data samlats från år 2008–2012 och 2013–2017 (för kartunderlag och metodbeskrivning hänvisas till Törnqvist et al 2020). Uppenbarligen har det gjorts omfattande muddringar i vissa grunda partier nära hamnar. Vissa delar behöver sannolikt på återkommande basis muddras. Stora delar av farlederna är djupa varför behovet av muddring i dessa antagligen är begränsat.

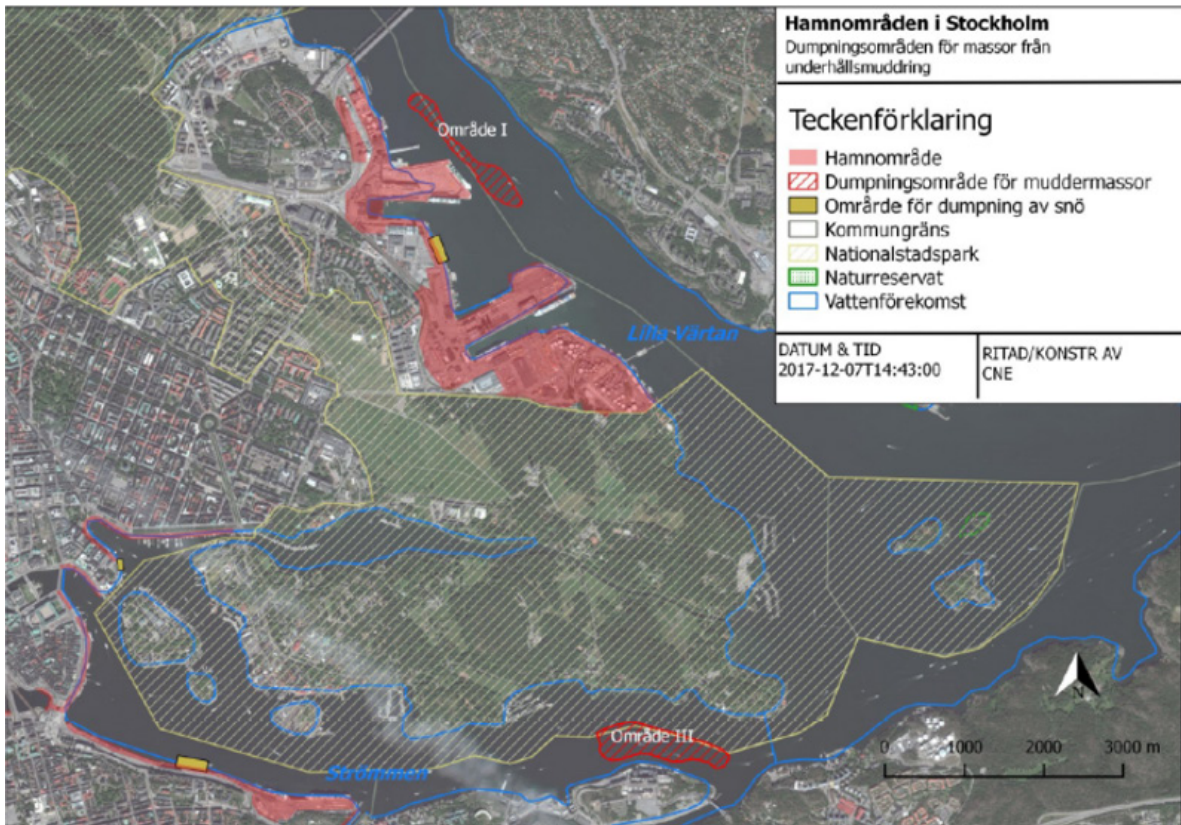


Figur 16. Utförda muddringar enligt signaler från fartyg med AIS-sändare 2008–2012 och 2013–2017. För beskrivning av metod och datahantering hänvisas till rapporten Fysisk påverkan i kusten och effekter på ekosystemen (Törnqvist et al. 2020) samt appendix C2: Kartläggning av erosions- och ankringskador.

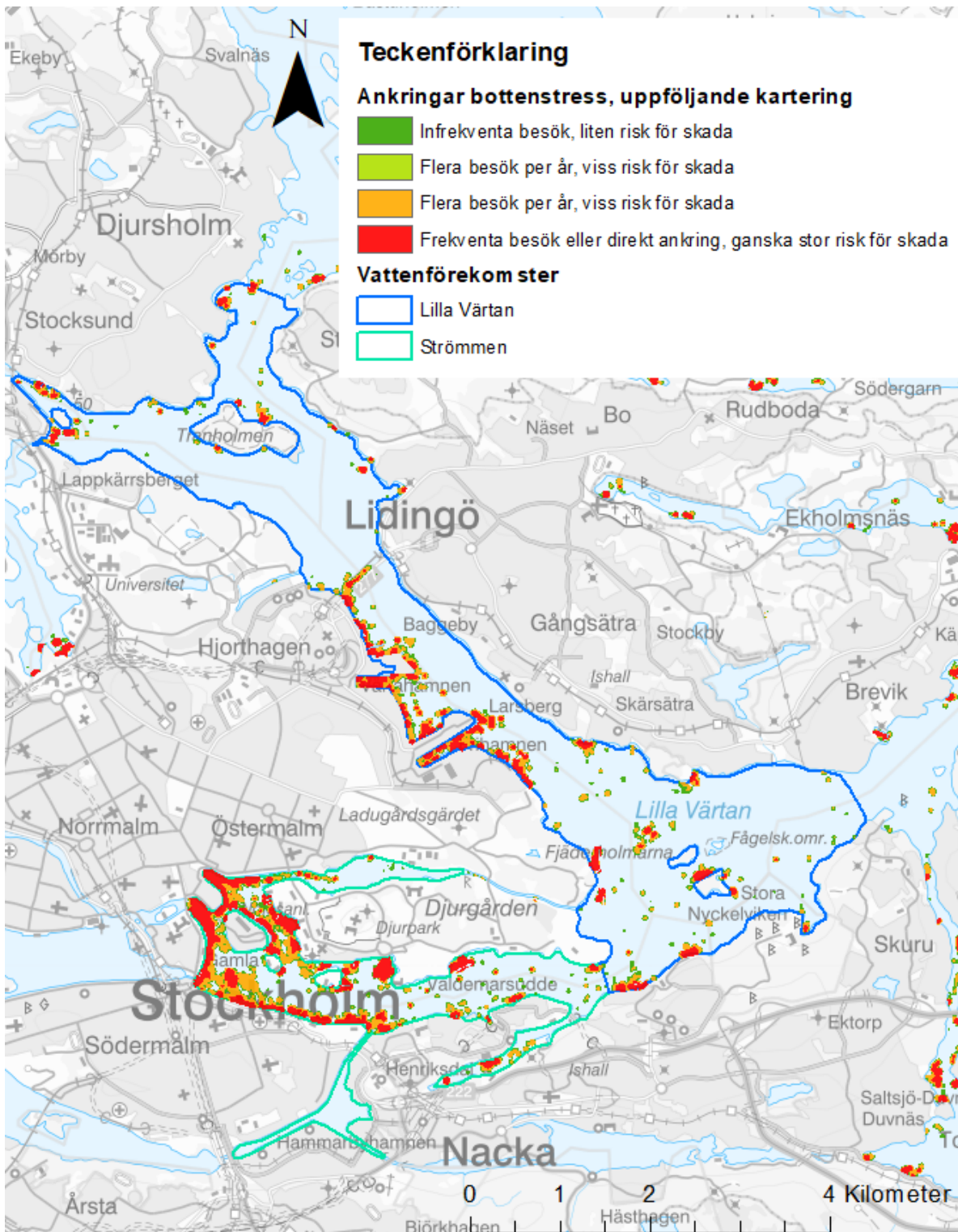
Stora ytor av vattenförekomsternas djupare partier bedöms ha nyttjats för dumpning av muddermassor och annat genom åren. Utifrån en tidigare dispens rörande dumpning av muddermassor har en förnyad ansökan om dumpning av muddermassor ingetts till länsstyrelsen. Länsstyrelsen tillstyrkte ej ansökan enligt beslut från 2021 (Länsstyrelsen Stockholm 2021). Huruvida beslutet kommer att överklagas är okänt. Området som omfattas av tidigare utförd dumpning och av ansökan om fortsatt dumpning redovisas i Figur 17.

I områden med frekvent fartygstrafik kan botten även påverkas av ankringar. I Figur 18 ges en bild av områden med hög frekvens av ankringar inom den period som data insamlades. Påverkan som uppstår vid muddring, dumpning och ankring är att den fysiska miljön ändras och att vattnet grumlas och i viss mån förändras kemiskt. Grumlingen kan beroende på bottenmaterialets partikelstorlek och muddringens eller dumpningens läge i förhållande till vatten-

rörelser variera i varaktighet. Organismer som inte kan förflytta sig kan ta skada av både själva grävningen och partiklarna som sprids och kan påverka bottenlevande djurs födointag och andning eller sedimentera ovanpå växter och djur. Normalt lägger sig grumlingen inom några månader eller år och den bestående effekten (som har inflytande på bedömningen av HYMO) är förändrad botten-topografi och förändrat botten-substrat. Dessa förändringar kan påverka biodiversiteten positivt om de leder till ökad habitatheterogenitet, men om ingreppet innebär att förutsättningar för värdefulla ekologiska funktioner tar skada är effekten givetvis negativ. Exempel på negativa förändringar är när en grund viks tröskel muddras så att vattenomsättningen ökar, vilket leder till försämrade rekryteringsförutsättningar för varmvattengynnade arter av fisk som gädda. Eftersom syftet med en sådan muddring i regel är att förbättra båtars passerbarhet kommer ofta båttrafiken att öka till följd av åtgärden, vilket ytterligare kan försämra fiskens förutsättningar genom ökat svall, erosion, buller mm.



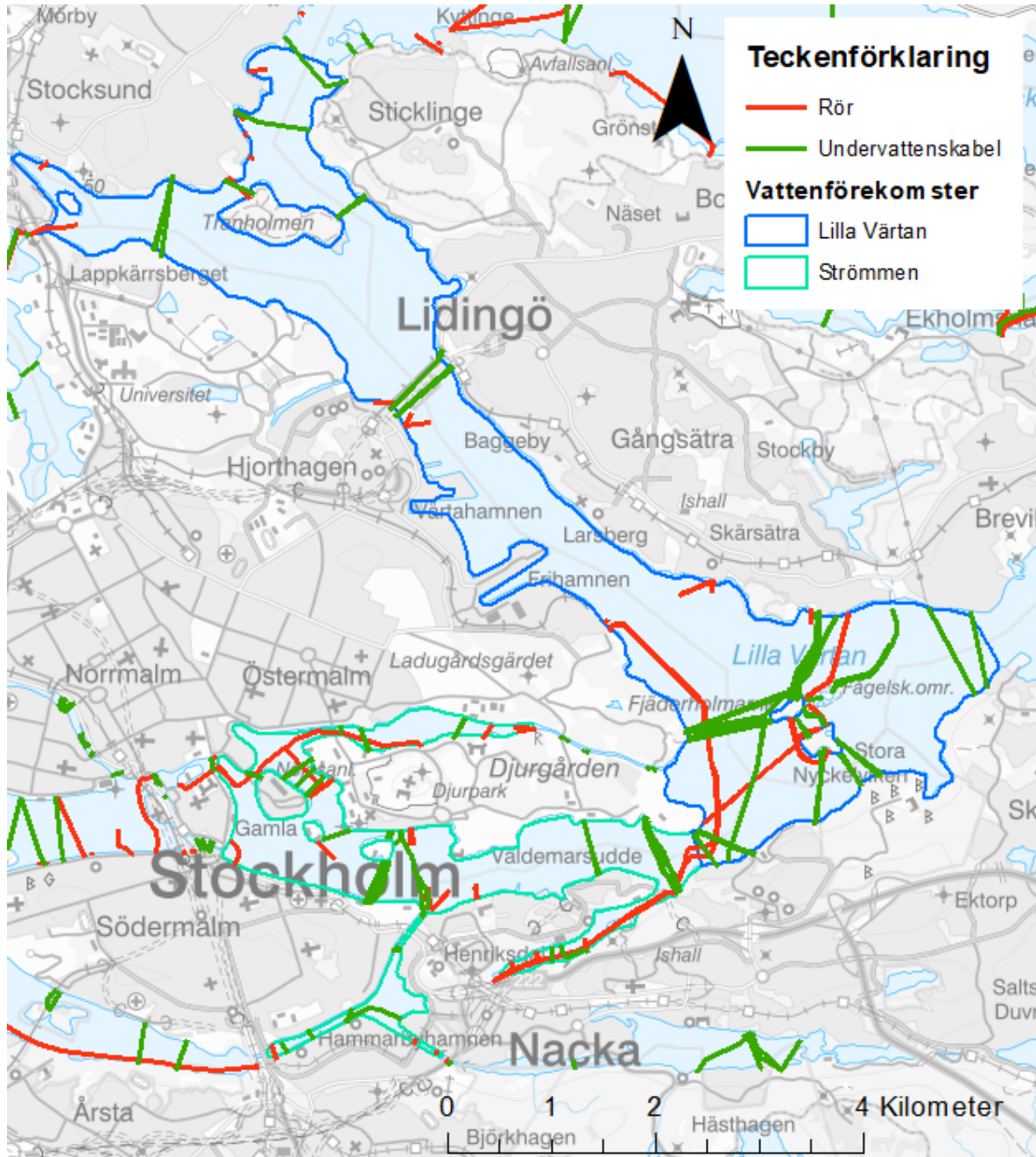
Figur 17. Översiktsskarta: hamnområden i Stockholm samt platser för dumpning för underhållsmuddring. Figuren är hämtad ur Länsstyrelsen Stockholms beslut om dispens från dumpningsförbudet gällande dumpning av muddermassor från underhållsmuddring i Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen i Stockholms kommun (Länsstyrelsens diarienummer 562-74188-2020).



Figur 18. Kartering av ankringar, bottenstress 2008–2012 och 2013–2017 utifrån AIS-data. Underlag för figur är hämtat ur Törnqvist et al (2020).

Djupare botten består normalt av mjuka sediment, vilket skapar en relativt ensartad miljö. Bottenarna inom vattenförekomsterna bedöms dock ha förändrats genom att relativt stora mängder artificiella strukturer tillkommit i form av rörledningar (Figur 19), timmer, skrot, vrak och annat. Fysiska anläggningar i en ensartad

mjukbottenmiljö kan bidra med strukturer och funktion som ökar biodiversiteten. Exempelvis kan sådana strukturer öka biologiska mångfalden genom ökad mängd och variationsrikedom av substratyta att fästa på för organismer som kräver en hård yta, eller genom ökad tillgång till gömsle för fisk, djurplankton och botten djur.



Figur 19. Förekomst av rör och undervattenskablar. Kartan är gjord utifrån data hämtat från Törnqvist et al 2020.

HISTORISKA KARTOR VISAR STORA FÖRÄNDRINGAR

I takt med industrialisering, befolkningsökning och bebyggelsestillväxt har stränder, vattendrag och våtmarker i Stockholmsområdet utsatts för en rad olika typer av fysisk påverkan och effekter på vattenkvaliteten. Vid jämförelser med historiska kartor är det uppenbart att påverkan på strandlinjen är särskilt stor vid Hammarbysjön, Nybroviken, Strandvägen och Värtahamnen.

Nybroviken

De historiska kartorna (Figur 20) visar hur Nybroviken minskat i storlek till följd av omfattande utfyllnader. Ett vattendrag och en samt våtmarken "Träsket" är idag helt bortdikade.

Strandvägen

De historiska kartorna (Figur 21 och 22) antyder att strandlinjen längs med nuvarande Strandvägen hade en mer varierande sträckning tidigare. Numera är strandmiljön utfylld, utträtad och ombyggd till kaj. Grundområden saknas.



Figur 20. Nybroviken med Ladugårdslandsbron i två kartor från 1642 (vänstra) och 1733 (högra). Vid en jämförelse med nutida kartor framgår att den inre delen av viken har fyllts ut. Området väster om bron utgör idag Berzelii park. Öster om bron finns idag Raul Wallenbergs torg och Nybrokajen. Den äldre kartan till vänster indikerar att det kan ha funnits en förbindelse mellan Nybroviken och Stockholms ström där det på den högra kartan är kvartersmark. Källa: Stockholmskällan.



Figur 21. Karta över Stockholm från 1642.

Stora Träsket

Stora Träsket (även kallat Kattrumpesjön, Träsket och Träsksjön) var en grund insjö i Stockholm med avrinning via norra Rännilen mot Nybroviken (Figur 22). Sjön bredde ut sig över det som idag är Jarlaplan. Under 1700- och 1800-talen användes sjön som soptipp stadens avfall och latrin och den Rännilen nyttjades för vattenkraft. Träsket fylldes igen i slutet av 1800-talet.

Gamla stan

Det finns inga kartor bevarade över Stockholm från medeltiden. När Stockholm växte fram vid 1200-talets mitt vet man dock att exempelvis Stadsholmen var betydligt mindre. Genom arkeologiska utgrävningar vet man att strandlinjen låg strax nedanför nuvarande Väster- och Österlånggatorna. Därefter har utfyllnader längs stränderna i kombination med landhöjningen fördubblat Stadsholmens storlek.

Stadsgården

Stränderna vid Saltsjöns södra sida är till stor del bortsprängda och omgjorda till väg, kaj och hamnanläggningar. Troligen skulle stränderna domineras av branta klippor i ett opåverkat tillstånd, med något större variation och förekomst av livsmiljöer för vattenlevande djur.



Figur 22. Stora Träsket var en sjö fram till slutet av 1800-talet. Eftersom sjön nyttjades som soptipp och utflödet för vattenkraft är det tveksamt om den fyllde några viktiga ekologiska funktioner i slutet av sin existens. I en värld utan människor hade Träsket än idag sannolikt haft en funktion för fågel och fisk eller groddjur. Figuren är ett utsnitt ur Tillaeus karta från 1733. Kartan är vriden så att öster är uppåt i bild och norr till höger.

Djurgårdsbrunnsviken och Djurgårdsbrunnskanalen

Djurgårdsbrunnsviken har enligt de historiska kartorna ungefär samma form som idag (även om utfyllnader och erosionsskydd anlagts längs stränderna). Djurgårdsbrunnskanalen grävdes 1834 (Stockholms hamnar) och på den historiska kartan i Figur 23 syns endast en mindre rännil från Isbladskärret till Djurgårdsbrunnsviken och Lilla Värtan.

Hammarby sjö

Hammarby sjö var tidigare en fristående sjö, separerad från både Mälaren Järlasjön och Saltsjön, med en yta dryg 3 meter över havet. Gustav Vasa lät dämna upp Hammarby sjös utlopp vid Danviken så att sjöns yta hamnade i nivå med Järlasjön (cirka 5 m över havet). När Danvikskanalen färdigställdes 1929 genomgick sjön en sänkning och omvandling till havsvik. Generalstabskartan från 1930 (Figur 24) visar sjöns nya utbredning efter avsänkningen och sammankopplingen med Mälaren och havet.



Figur 23. Förbindelsen via Djurgårdsbrunnsviken, Isbladskärret och Lilla Värtan var en mindre rännil innan den nuvarande Djurgårdsbrunnskanalen grävdes år 1834. Kartan som är från år 1805 har hämtats från Stockholmskällan.



Figur 24. Hammarby sjö var ursprungligen en fristående sjö, separerad från både Mälaren och Saltsjön fram till 1929 då Danvikskanalen byggdes. Därefter har grunda delar fyllts ut och kajer anlagts. Vattenförekomsten Strömmens hydromorfologi har således ändrats radikalt jämfört med ett referensförhållande. (Ur kartan Svea rikets hufvudstads Stockholm 1702).



Figur 25. Ett utsnitt av Generalstabskartan från 1930 visar sjöns nya utbredning efter avsänkningen och den nya förbindelsen mellan Mälaren och havet. Därefter har grundområden fyllts ut och kajer anlagts. Potentialen för fisk och annan biota har därmed kraftigt reducerats.

Även om sjön inte var särskilt naturlig därefter fanns förmodligen bättre förutsättningar för fisk, fågel och andra vattenlevande organismer än idag eftersom miljön numera är helt omgärdad av kajer och bebyggelse. Danvikskanalen gör att arealen av vattenförekomsten Strömmen har ökat jämfört med ett referensförhållande. Vidare har salthalten i Hammarby sjö ändrats, liksom avbördningsförhållandena från Mälaren till Norrström.

Värtahamnen

Strandmiljö i området för nuvarande Värtahamnen har genomgått en stor morfologisk förändring. Längs denna sträcka saknas idag grundområden och naturliga stränder. Strandlinjen utgörs av kaj och bottnarna i området har muddrats (Figur 16 och 26).



Figur 26. Strömmen och Lilla Värtan 1750. Området för Värtahamnen (blå markering) bedöms vara det område som genomgått störst förändring i Lilla Värtan. Den infällda flygbilden visar dagens strandlinje. Historisk karta är hämtad ur Stockholmskällan.

Husarviken

Den historiska kartan över Husarviken skiljer sig rejält från en modern karta (Figur 27). Landhöjningen är till stor orsaken men som nämns i avsnitt 2.3 och 2.4 har Husarviken genomgått stora morfologiska förändringar.



Figur 27. Husarviken och Laduviken på 1860-talet. Landhöjningen med 5 mm/år och den globala havsnivåhöjning med 25-30 cm sedan 1880 till följd av klimatändringarna (SMHI) gör att vattennivån stigit med totalt 50-55 cm sedan kartan ritades. Den infällda flygbilden visar dagens strandlinje. Landhöjningen förklarar inte hela förändringen. Utfyllnader har gjorts, särskilt i den innersta och östra delen av viken. Källa: Stockholmskällan.

Ålkistan

Längst in i västra delen av Lilla Värtan ligger Ålkistan (Figur 28). Namnet Ålkistan är känt sedan 1600-talet och kommer av att en anordning för fångst av utvandrande ål funnits på platsen (Wikipedia). Sannolikt har det vattendrag som tidigare fanns på platsen utträtats och fördjupats i omgångar för att förenkla transporter in och ut. År 1865 färdigställdes en sprängd kanal mellan vattenförekomsterna. Detta gjorde att vattenståndet i Brunnsviken sänktes av med 1,3 meter (Wikipedia) och att det cirka 200 meter långa vattendraget ersattes med en kanal. Kanalen har därefter genomgått ytterligare förändringar och idag är största tillåtna båtbredd och djupgående 4 respektive 1,6 meter.



Figur 28. Ålkistan och kanalen som förbinder Lilla Värtan och Brunnsviken har fördjupats och utträtats. Redan vid upprättande av den historiska kartan (1750 till vänster) hade sannolikt åtgärder gjorts för att förenkla transporter in och ut. Källa till historisk karta: Stockholmskällan.

Sammanfattande bild

En sammanfattande bild av var de största förändringarna av vattenförekomsternas strandlinje ägt rum ges i Figur 29.



Figur 29. I kartan från 1702 har blå ovaler fogats in för att sammanfatta bilden av de områden som genomgått störst fysiska förändringar. Kartan är vriden 90 grader så att norr är vänsterut i bild. Källa: Stockholmskällan.

2.5.2 MÄNSKLIGA AKTIVITETER OCH DERAS INDIREKTA EFFEKTER

Den övergripande ekologiska statusen påverkas inte bara av förändringar i den fysiska miljön utan även av ändrad vattenkvalitet samt andra typer av stressorer som kommer med mänsklig aktivitet. Påverkan på vattenförekomsternas vattenkvalitet beskrivs i Underlag till lokalt åtgärdsprogram för näringsämnen och miljögifter (Tyréns 2022). För att få en helhetsbild och förståelse för eventuellt samverkande effekter mellan olika påverkansskällor ges nedan en kortfattad beskrivning av den omfattande kemiska påverkan som organismerna i vattenförekomsterna utsätts för.

HAMNAR, BÅT- OCH FARTYGSTRAFIK

Båt- och fartygstafrik leder till spridning av föroreningar, onaturligt stora vattenrörelser, buller och visuella störningar för vattenlevande fauna. Ökade vattenrörelser leder till ökad erosion, förändrad sammansättning av vegetation, förändrade livsmiljöer och ökad vattenomsättning i grunda områden. Yngel av arter som gädda och abborre är för sin överlevnad beroende av en hög temperatur under den första våren och

försommaren. En ökad vattenomsättning gör att temperaturen sänks men även att yngel och rom riskerar att spolats bort från uppväxtområdena.

Aktiviteter som båttrafik leder även till en visuell störning för de arter som är beroende av sin syn för att finna föda eller undvika faror. Exempelvis kan arter av sjöfåglar, marina däggdjur och fiskar störas/stressas av att båtar dyker upp i deras synfält.

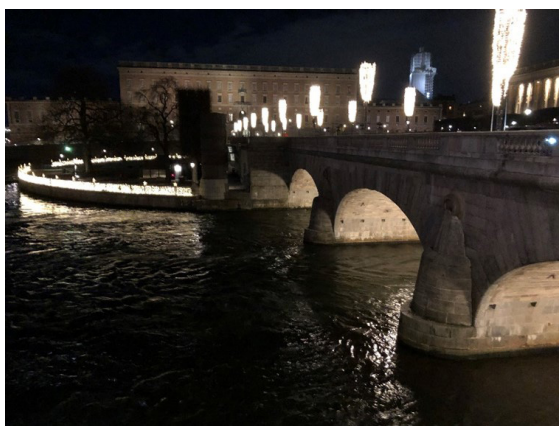
Buller från båtar, anläggningsarbeten och hamnar kan leda till stress och påverkar sannolikt fiskarternas möjligheter att kommunicera. Det kan därför inte uteslutas att buller även påverkar fiskarnas reproduktionsframgång.

Fiskar orienterar sig förutom med hjälp av jordens magnetfält även genom att känna av vattnets lukt. Det är därför inte uteslutet att även en förändrad kemisk sammansättning i vattnet kan påverka fiskars migration och reproduktionsframgång.

I Strömmen finns det 17 båtklubbar och i Lilla Värtan 19 båtklubbar. I båda vattenförekomsterna finns en större industrihamn. Påverkan i form av såväl buller som förändrad vattenkemi bedöms vara stor i båda vattenförekomsterna.

LJUSFÖRORENINGAR

Lampor i hamnar, på broar längs stränder kan förändra förutsättningarna (exempelvis risken för predation eller chansen att finna föda) för olika arter och påverka förekomst och artsammansättningen av djurplankton, fisk, groddjur, mollusker, kräftdjur, fladdermöss, däggdjur och fågel. Ljusföroreningar kan även påverka fåglars och fiskars flyttningsruttor samt störa hormocykeln och fortplantningssignalerna hos fisk. I en urbant präglad miljö som Strömmen och delar av Lilla Värtan bedöms påverkan uppstå från olika typer av belysning.



Figur 30. Ljusarrangemang vid Norrström.

KABLAR, ELEKTRISKA FÄLT, MAGNETFÄLT

Fiskar och även vissa ryggradslösa djur navigerar med hjälp av jordens magnetfält. Kablar bildar elektriska fält som visats ha potential att påverka vissa arters rörelsemönster. I vattenförekomsterna är kablarna många (Figur 19), men det är okänt i vilken mån dessa hindrar fiskars och andra djurs rörelser.

FISKE

Yrkesfiske äger inte rum i innerskärgården. Det storskaliga fisket med trål till havs har emellertid stor effekt på förekomsten av strömming och torsk, vilket påverkar stora delar av näringsväven i Östersjön. Sannolikt kan detta fiske indirekt påverka såväl förekomsten av fisk i innerskärgården som andra ekosystemkomponenter i näringsväven.

Fiske med handredskap har sannolikt en negativ effekt på fiskbestånden även om en stor del av fångsterna av särskilt gädda numera sätts tillbaka efter fångst. Denna hantering kan orsaka stress hos fisken med risk för störd lek eller beteendeförändringar och minskat födointag. Fisket har dock funnits i alla tider och torde inte vara den enda orsaken till gäddans skralla status idag.

ÖVERGÖDNING

Övergödning till följd av förhöjda fosfor- och kvävehalter är ett problem i båda vattenförekomsterna. Övergödningen har sannolikt lett till minskat siktdjup, ökad mängd växtplankton och minskad utbredning av bottenvegetation. Effekter bedöms även vara att vissa syrekrävande arter av fisk och bottenfauna missgynnas medan andra, exempelvis karpfisk och gös, gynnas. Övergödningfrågor utreds i Tyréns 2022- Underlag till lokalt åtgärdsprogram för näringsämnen och miljögifter.

KLIMATFÖRÄNDRINGAR

Ett varmare klimat kan påverka artsammansättningen så att arter med preferens för högre temperatur gynnas (hit hör även främmande arter) och kallvattenarter missgynnas. Förändringarna kan sannolikt även ge mer komplexa effekter på näringskedjan genom ökade nederbördsmängder, sänkt salthalt, extremare vågor, högre extremvattenstånd, större våxlingar i salthalt och temperatur, förkortade isperioder, förändrad skiktning, ändrat pH, ändrade kemiska processer, ändrad primärproduktion (både massa och tidsintervall för produktionen), ändrade konkurrensförhållanden och ändrad födotillgång för fauna. Sammantaget kan detta sannolikt leda till omfattande förändringar i ekosystemet och att arter försvinner. Klimatförändringarna har hittills inneburit att medelhavsvattenståndet ökat med 0,3 meter (SMHI), och inom några decennier kommer takten för havsnivåhöjningen överstiga landhöjningen, vilket bör beaktas i samband med framtida åtgärdsarbete. Eftersom stränderna i vissa kustområden bebyggts för att stå emot vågor och höjd havsnivå kommer inte förekomsten av grundområden öka i samma takt som fallet vore utan mänskliga konstruktioner.

INVASIVA ARTER

I nuläget bedöms inte den ekologiska statusen i utredningsområdet vara allvarligt hotad av främmande arter. Sviktande bestånd av naturligt förekommande arter som gädda i kombination med miljöförändringar såsom klimatförändringar ökar risken för att invasiva arter finner nischer och etablerar sig i framtiden.

FÖRORENINGAR

Hormonstörande ämnen och miljögifter som tungmetaller och klororganiska föreningar kan påverka fiskars könsfördelning och gonadutveckling. Det finns en omfattande vattenkemisk påverkan i anslutning till storstaden. Det kan inte uteslutas att reproduktionen hos fiskar och andra organismgrupper som lever i de två vattenförekomsterna påverkas negativt. Föroreningar tas upp i underlag till Lokalt åtgärdsprogram för näringsämnen och miljögifter (Tyréns 2022).

SKRÄP OCH PARTIKLAR

Kunskapen om ekologiska effekter av mikroskopiska plastpartiklar är begränsad. I studier har det dock visats att organismers tillväxt, fortplantningsförmåga hämmas när de fått i sig mikroplaster vilket lett till minskade överlevnadsförutsättningar hos deras avkomma. Det finns även exempel på hur fiskar ackumulerade mikroplast i lever, gälar och magtarmkanalen med toxiska effekter på levern (Stockholms universitet 2017).

2.5.3 SYNERGIEFFEKTER

De sammantagna synergieffekterna av den cocktail av påverkansfaktor som fauna och flora utsätts för är svår att uppskatta. I Stockholms innerskärgård finns många påverkanskällor som kan leda till ökad stress, minskad tillväxt, minskad reproduktionsframgång, minskad resistens mot sjukdomar och minskad resiliens mot miljöförändringar. Exempelvis är båttrafiken mycket tät, fisketrycket förmodat högt och vattnet förorenas av såväl lokala äldre industrier som Stockholms dag- och avloppsvatten. Även övriga nämnda påverkansfaktorer kan hämma rekryteringen av gädda och andra arter. Diffusa störningar i form av exempelvis buller, visuella intryck, magnetiska fält, fiske, hydrografisk påverkan, vattenkemisk påverkan kan i bästa fall var för sig vara små, men tillsammans kan dessa sannolikt genom synergieffekter resultera i negativa konsekvenser på både fiskfauna och andra djurgrupper som fågel, säl, tumlare och utter. Exempelvis kan buller och mänsklig närvaro sannolikt leda till att fiskens beteende påverkas och det är osäkert i vilken mån vattenförekomsterna nyttjas av vissa arter jämfört med vad fallet vore enligt ett referensförhållande. Föryngringen av gädda förefaller enligt utförda undersökningar vara störd i innerskärgården. Fiskbestånden i innerskärgården påverkas sannolikt av en mängd olika stressorer som tillsammans kan ha synergieffekter som ökar problematiken. Det är därmed i vissa fall svårt att avgöra effekten av en enskild åtgärd som normalt skulle bidra till en mätbar förbättring. Genom att eftersträva åtgärder som har effekt på flera miljöproblem samtidigt ökar sannolikt chanserna att nå god ytvattenstatus.

3 ÖVERSYN AV HYDROMORFOLOGISK STATUS

Det finns tre hydromorfologiska kvalitetsfaktorer för kustvattenförekomster; morfologiskt tillstånd, konnektivitet och hydrografiska villkor. En del i uppdraget är att analysera om vattenmyndighetens befintliga bedömningar av den hydromorfologiska statusen (HYMO) är korrekta för de två vattenförekomsterna samt vid behov ge förslag till en reviderad bedömning av status för HYMO. I VISS redovisas statusbedömningar som i många fall är resultat av storskaliga modelleringar baserade på Metrias rapport "Fysisk störning i grunda havsområden – Kartläggning och analys av potentiell påverkanszon samt regional och nationell statistik angående störda områden" (Törnqvist et al 2020). I samband med översynen och en genomgång av befintliga bedömningsunderlag diskuteras hur bedömningsgrunderna (HVMFS 2019:25) för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna kan tolkas vilket även har föranlett att vissa ändringar av bedömningsgrunderna föreslås.

3.1 VATTENMYNDIGHETENS BEDÖMNING

3.1.1 METODIK

Vattenmyndigheten har bedömt hydromorfologisk status utifrån modellerade påverkansanalyser som tagits fram av Metria (Törnqvist et al 2020). Dessa verkar vara mycket ambitiösa och kan troligen användas för geografiska jämförelser på nationell skala men för bedömning av status av flera parametrar anser Tyréns att osäkerheterna är för stora.

Förutom i HaV:s föreskrifter (HVMFS 2019:25) beskrivs metodik för gjorda bedömningar i Törnqvist *et al* (2020) med bilagor, men även i flera dokument från vattenmyndigheterna (Vattenmyndigheterna i samverkan 2019a; Vattenmyndigheterna i samverkan, 2019b) och SMHI (2019). Det är oklart vilken status flera av dokumenten har. Havs- och vattenmyndigheten (HaV) anger att verket inte tar ställning till innehållet i Törnqvist *et al* (2020) men presenterar ändå rapporten på sin webbsida. Törnqvist *et al* (2020) framhåller att syftet först och främst

TYRÉNS TOLKNING AV METOD FÖR STATUSBEDÖMNING

Påverkanstyper viktades utifrån deras olika risk för påverkan enligt Tabell 4 och en metod togs fram för beräkning av det avstånd från källan som påverkan antas uppstå inom. Påverkan antogs minska med ökande avstånd från källan, så att det "påverkansvärde" som en påverkanstyp tilldelades enligt viktningen minskade i zoner på olika avstånd från källan. I GIS kartlades förekomster av påverkanskällor (enligt de i Tabell 4 angivna påverkans-typerna) inom vattenförekomsterna och till varje påverkanskälla lades påverkanszoner. Påverkanszonerna överlagrades och "påverkansvärdena" summerades per hydromorfologisk parameter så att om flera påverkanskällor låg nära varandra blev det högre värden i deras gemensamma påverkansyta. För bedömning av status sattes gränser upp för hur stort det sammanlagda påverkansvärdet skulle vara för att en yta i vattenförekomsten ska anses avvika från referensförhållandet.

är att göra en grov uppskattning av den totala utbredningen av fysisk påverkan på havsbotten i kustzonen och betonar att det saknas kunskap för att göra en korrekt uppskattning av påverkan då både påverkanstryckets intensitet och miljöns känslighet bara delvis kan skattas och då relationen mellan påverkanstyp, miljö och påverkan är oklar. Vattenmyndigheten använder trots oklarheterna resultatet av modelleringen för bedömning av hydromorfologin. Vattenmyndigheterna i samverkan (2019a och 2019b) beskriver hur resultatet kan nyttjas för statusbedömning. Det är dock otydligt om dessa rapporter utgör ett förslag till arbetssätt eller om det är ett fastställt sätt att bedöma status på. Sammantaget är det svårt att få överblick och förstå vilka styrande dokument som gäller och hur bedömningarna är gjorda från den modellerade påverkansanalysen (enligt Törnqvist et al 2020) till vattenmyndighetens statusbedömningar, men i rutan till höger är Tyréns försök att sammanfatta metodiken.

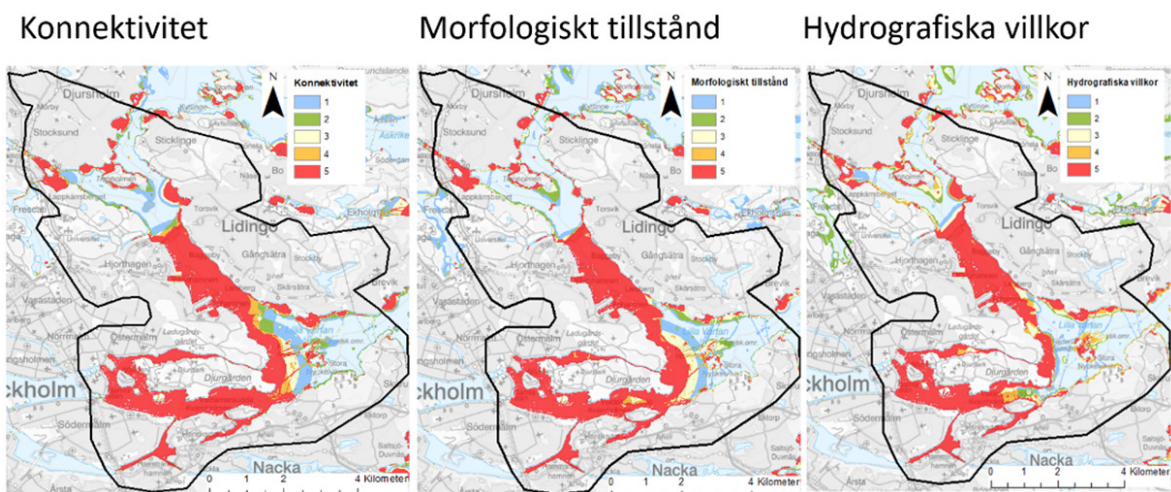
Det är möjligt att en förenklad version av nuvarande metodik kan användas i framtiden. Tyréns ser behov av förbättringar enligt följande innan resultat av modellen kan presenteras i VISS:

- Kopplingen mellan påverkansfaktorer och miljökonsekvenser (på olika miljöer inom olika avstånd från påverkanskällorna) behöver verifieras genom forskning.
- Transparens och pedagogiska metodbeskrivningar behövs för att göra rättssäkra prövningar. Exempelvis behöver kartor över bedömd påverkan vara allmänt tillgängliga för att möjliggöra rättssäkra prövningar (inom vilka verksamhetsutövare behöver visa att inte gränser för sänkt status överskrids).
- Metodik för statusklassning behöver samlas i ett av HaV fastställt dokument.

3.1.2 VAL AV PÅVERKANSFAKTORER

Ett utdrag av vilka påverkansfaktorer som vattenmyndigheten beaktat vid analys av påverkan på de tre hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna ges i Tabell 4. Tabellen anger även hur man viktat de olika påverkanstypernas påverkan. Effekterna av de flesta påverkanskällorna har emellertid inte kvantifierats i vetenskapliga undersökningar och författarna (Törnqvist *et al* 2020) påpekar att det finns stora osäkerheter i dessa antaganden.

Statusbedömningarna av de tre hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna som redovisas i VISS är gjorda med hjälp av GIS-modellering utifrån i stort sett samma påverkanstyper. Hit hör bland annat förekomst av bryggor, hamnar, utfyllnader och kablar, muddringar, dumpningar och uppskattad bottenstörning på grund av ankring. Det gör att resultatet av statusbedömningen för de tre kvalitetsfaktorerna blir mycket likartade (Figur 31 och bilaga 1-3).



Figur 31. Den påverkansanalys som vattenmyndigheten bedömt status utifrån bygger på ungefär samma underlagsdata för de tre hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna, vilket resulterar i att skillnaderna i statusbedömning blir mycket små trots att olika typer av konsekvenser avses. Kartorna över påverkan inkluderar även områden djupare än 15 m, men i beräkningen av status har dessa djupare partier exkluderats. För metodbeskrivning hänvisas till Törnqvist *et al* 2020. I bilaga 1-3 finns figurena i större format.

Att göra generella ställningstaganden om en påverkansfaktors ekologiska effekt är vanskligt, då det kan variera från fall till fall. Tyréns bedömer att flera av de i analysen använda påverkansfaktorerna (Tabell 4) har liten, eller ingen relevans för ekologin och att påverkan därför överskattas. Vissa påverkansfaktorer som artificiellt rev eller förfallen dykdalb borde till och med viktas positivt i analysen då dessa bedöms bidra med livsmiljöer för vattenlevande fauna.

Vad gäller konnektivitet har exempelvis "ankringsskada", "förfallen brygga" och "pir" använts som påverkansfaktorer. En ankringsskada kan eventuellt tillfälligt leda till en försämrad livsmiljö, men leder knappast till en varaktig barriär för biologiska organismer. En pir eller en förfallen brygga kan kanske lokalt försvåra framkomligheten för vissa mycket simsvaga djur eller påverka den vegetativa spridningen av vegetation. Det torde dock vara mycket sällsynt att en sådan anläggning bildar en barriär för arternas spridning. I det fall en art försvinner på grund av en pir torde detta framför allt bero på förändringen eller elimineringen av livsmiljön. En sådan typ av fysiska förändringar av livsmiljön följs förslagsvis upp under kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i stället för konnektivitet.

Valet av och viktningen av påverkan hos ingående påverkansfaktorer bedöms leda till stora osäkerheter i statusklassningen.

3.2 SYNPUNKTER PÅ NUVARANDE STATUSBEDÖMNINGAR

I Tabell 5 och 6 redovisas vattenmyndighetens bedömda status i VISS samt Tyréns kommentarer och förslag till vilken status som bör redovisas i VISS. I avsnitt 3.2.1-3.2.5 förtydligar Tyréns ställningstagandena.

Tabell 4. Påverkanstyper som ligger till grund för vattenmyndighetens statusbedömning. De olika påverkansfaktorerna har viktats olika vid analys av status för de tre kvalitetsfaktorererna. Grundvikterna varierade mellan 1 och 5, där 1 = minimal risk för påverkan och 5 = kraftig påverkan. Källa: Appendix A1 till 'Fysisk störning i grunda havsområden – Kartläggning och analys av potentiell påverkanszon samt regional och nationell statistik angående störda områden' (Törnqvist et al 2020).

PÅVERKANSTYP	HYDROLOGI	KONNEKTIVITET	MORFOLOGI
Akvakultur kust	3	3	3
Anläggningsarbete	3	4	4
Artificiella rev	3	2	4
Avbärare, industri	3	1	1
Badplatser	1	3	3
Bortgrävning	4	4	5
Bro	3	2	4
Brygga	4	2	3
Byggnad	4	3	4
Damm/sluss	5	5	5
Dumpning, AIS	2	4	5
Dykdalb	1	1	3
Skylt/hopptorn	3	3	4
Fiberrika sediment	1	3	3
Fiberbankar	3	4	5
Bark och träflis	2	4	4
Fiskodling	3	3	3
Flytande avgränsare	1	1	1
Fontän	4	3	4
Fyr/sjömärke	3	3	4
Förfallen brygga	3	2	3
Förfallen dykdalb	1	1	2
Förfallen industribrygga	4	3	4
Förfallen pir	5	4	4
Förfallen stenmur	3	4	3
Förfallet hus	4	3	4
Förfallet sjömärke (under ytan)	1	1	1
Gångbro	2	1	1
Högt okänt objekt i industrihamn	5	3	4
Industribrygga	4	4	5
Industriell invallning, kärnkraftverk	5	5	5
Industriellt, utsläpp från pappersbruk	2	4	5
Invallat vatten	5	5	5
Kabel	1	2	1
Kaj	4	5	5
Ledverk	3	2	1
Muddring enligt AIS	3	4	5
Muddring enligt ortofoto	3	4	5
Muddring enligt sjökort	3	4	5

Tabell 5. Strömmen - redovisning av vattenmyndighetens bedömning av hydromorfologisk status (VISS, arbetsmaterial 2022-01-12) samt Tyréns förslag till vilken status som ska redovisas i VISS med motiveringar.

KVALITETSAKTOR/PARAMETER	VATTENMYNDIGHETENS BEDÖMNING (VISS)		TYRÉNS FÖRSLAG TILL HANTERING	
	STATUS	MOTIVERING	STATUS	MOTIVERING OCH KOMMENTAR
Konnektivitet i kustvatten och vatten i övergångszon	Dålig	(Sämst parameter styr)	Bedömning utgår pga kunskapsbrist	
Längsgående konnektivitet i kustvatten och vatten i övergångszon	Dålig	97 % av det grunda (0 - 15 meter) vattenområdet påvisar en bristande längsgående konnektivitet.	Bedömning utgår pga kunskapsbrist	Befintliga påverkansbedömningar bygger osäkra underlag. Parameterns innebörd är otydlig. Innan tydligare metodik använts föreslås att status ej redovisas i VISS.
Konnektivitet mellan kustvatten och vatten i övergångszon och kustnära områden	Hög	Mindre än 5 % av vattendragens längd inom det kustnära området (från strandlinjen och 300 meter in mot land) är avskärmat från kustvattnet av vandringshinder.	Bedömning utgår pga kunskapsbrist	Vattenmyndighetens bedömning bygger på en metodik som numera inte används. Innan ny tydligare metodik tagits fram föreslås att status ej redovisas i VISS.
Hydrografiska villkor i kustvatten och vatten i övergångszon	Dålig	(Sämst parameter styr)		Tyréns gör samma bedömning.
Tidvattenregim och vattenstånds-variation i kustvatten och vatten i övergångszon				
Strömningsförhållanden i kust-vatten och vatten i övergångszon				
Vågeregim i kustvatten och vatten i övergångszon	Dålig	97 % av det grunda (0 - 15 meter) vattenområdet påvisar en vågeregim som är väsentligt förändrad.		Befintlig bedömning är osäker, varför Tyréns anser att procentsatsen över påverkan bör utgå. Statusklassningen bedöms som rimlig utifrån att ca 75-100% av stränderna och grundområdena är erosionspåverkade.
Sötvatteninflöde och vattenutbyte i kustvatten och vatten i övergångszon	Måttlig	Då sötvatteninflöde från land och vattenutbyte motsvarar mindre vanligt förekommande naturliga variationer sätts statusen till måttlig.	Bedömning utgår om kunskapsbrist	Oklart om beräkningarna utgår från rätt referensförhållande då slussar samt Hammarby sjö skapar artificiell miljö.
Morfologiskt tillstånd i kustvatten och vatten i övergångszon	Dålig			Tyréns gör samma bedömning som vattenmyndigheten.
Grunda vattenområdets morfologi i kustvatten och vatten i övergångszon	Dålig	97 % av det grunda (0 - 15 meter) vattenområdet påvisar en morfologi som är väsentligt förändrad.		Befintlig bedömning är osäker, varför procentsatsen över påverkan bör utgå. Statusklassningen bedöms som rimlig utifrån att ca 75-100 % av stränderna och grundområdena är påverkade avseende morfologin.
Bottensubstrat och sediment-dynamik i kustvatten och vatten i övergångszon	Dålig	95 % av vattenförekomstens yta avviker väsentligt från referensförhållandet, avseende bottensubstrat och sedimentdynamik.	Bedömning utgår pga kunskapsbrist	Befintliga påverkansbedömningar bygger osäkra underlag. Innan tydligare metodik använts föreslås att status ej redovisas i VISS.
Bottenstrukturer i kustvatten och vatten i övergångszon	Otillfredsställande	49 % av vattenförekomstens yta avviker väsentligt avseende bottenstrukturer samt förekomst av artificiella strukturer.	Bedömning utgår pga kunskapsbrist	Befintliga påverkansbedömningar bygger osäkra underlag. Innan tydligare metodik använts föreslås att status ej redovisas i VISS.

Tabell 6. Lilla Värtan - redovisning av vattenmyndighetens bedömning av hydromorfologisk status (VISS, arbetsmaterial 2022-01-12) samt Tyréns förslag till vilken status som ska redovisas i VISS med motiveringar.

KVALITETSAKTOR/PARAMETER	VATTENMYNDIGHETENS BEDÖMNING (VISS)		TYRÉNS FÖRSLAG TILL HANTERING	
	STATUS	MOTIVERING	STATUS	MOTIVERING OCH KOMMENTAR
Konnektivitet i kustvatten och vatten i övergångszon	Otillfredsställande	Sämst parameter styr	Bedömning utgår pga kunskapsbrist	
Längsgående konnektivitet i kustvatten och vatten i övergångszon	Otillfredsställande	66 % av det grunda (0 - 15 meter) vattenområdet påvisar en bristande längsgående konnektivitet.	Bedömning utgår pga kunskapsbrist	Befintliga påverkansbedömningar bygger osäkra underlag. Parameterns innebörd är otydlig. Innan tydligare metodik använts föreslås att status ej redovisas i VISS.
Konnektivitet mellan kustvatten och vatten i övergångszon och kustnära områden	God	mindre än 15 % av vattendragens längd inom det kustnära området (det vill säga området från strandlinjen och 300 meter in mot land) är avskärmat från kustvattnet av vandringshinder.	Bedömning utgår pga kunskapsbrist	Vattenmyndighetens bedömning bygger på en metodik som numera inte används. Innan ny tydligare metodik använts föreslås att status ej redovisas i VISS.
Hydrografiska villkor i kustvatten och vatten i övergångszon	Dålig	Sämst parameter styr		Tyréns gör samma bedömning som vattenmyndigheten.
Tidvattenregim och vattenstånds-variation i kustvatten och vatten i övergångszon				
Strömningsförhållanden i kustvatten och vatten i övergångszon				
Vågregim i kustvatten och vatten i övergångszon	Dålig	83 % av det grunda (0 - 15 meter) vattenområdet påvisar en vågregim som är väsentligt förändrad.		Befintlig bedömning är osäker, varför Tyréns anser att procentsatsen över påverkan bör utgå. Statusklassningen bedöms som rimlig utifrån att ca 75-100 % av stränderna och grundområdena är erosionspåverkade.
Sötvatteninflöde och vattenutbyte i kustvatten och vatten i övergångszon	God	Då sötvatteninflöde från land och vattenutbyte motsvarar vanligt förekommande naturliga variationer sätts statusen till god.		Inga invändningar.
Morfologiskt tillstånd i kustvatten och vatten i övergångszon	Otillfredsställande	Medel av ingående parametrar ger otillfredsställande status.		Tyréns gör samma bedömning som vattenmyndigheten.
Grunda vattenområdets morfologi i kustvatten och vatten i övergångszon	Otillfredsställande	58 % av det grunda (0 - 15 meter) vattenområdet påvisar en morfologi som är väsentligt förändrad.		Befintlig bedömning är osäker, varför procentsatsen över påverkan bör utgå. Statusklassningen bedöms som rimlig utifrån att ca 35-75 % av stränderna och grundområdena är påverkade avseende morfologin.
Bottensubstrat och sedimentdynamik i kustvatten och vatten i övergångszon	Otillfredsställande	52 % av vattenförekomstens yta avviker väsentligt från referensförhållandet, avseende bottensubstrat och sedimentdynamik.	Bedömning utgår pga kunskapsbrist	Befintliga påverkansbedömningar bygger osäkra underlag. Innan tydligare metodik använts föreslås att status ej redovisas i VISS.
Bottenstrukturer i kustvatten och vatten i övergångszon	Måttlig	16 % av vattenförekomstens yta avviker väsentligt avseende bottenstrukturer samt förekomst av artificiella strukturer.	Bedömning utgår pga kunskapsbrist	Befintliga påverkansbedömningar bygger osäkra underlag. Innan tydligare metodik använts föreslås att status ej redovisas i VISS.

3.2.1 LÄNGSGÅENDE KONNEKTIVITET

Parametern ska bedömas utifrån andelen av det grunda vattenområdet som har bristande konnektivitet. Hinder som finns i anslutande vattenförekomster ingår också. För exempelvis Strömmen har en påverkansandel om 97 % beräknats fram utifrån ovan beskrivna GIS-modell (Törnqvist 2020). Bedömningsgrunderna (HVMFS 2019:25) anger: "Dålig - mer än 75 % av ytvattenförekomstens grunda vattenområde förekommer bristande konnektivitet." Vattenmyndigheten har därmed bedömt statusen som dålig. Det bör påpekas att den bedömning som presenteras i VISS bygger på mycket osäkra antaganden om påverkanskällors effekter samtidigt som parametrarnas innebörd rymmer oklarheter. Tyréns föreslår att bedömningen av status för långsgående konnektivitet utgår för Strömmen och Lilla Värtan.

3.2.2 KONNEKTIVITET MELLAN KUSTVATTEN OCH VATTEN I ÖVERGÅNGSZON OCH KUSTNÄRA OMRÅDEN

Vattenmyndighetens bedömning är gjord utifrån tidigare föreslagen metodik som numera utgått. Denna innebär att passerbarheten för biota ska bedömas i de nedersta 300 meterna av de kustmynnande vattendragen. I avvaktan på förtydligad bedömningsmetodik föreslås att ingen bedömning redovisas i VISS.

Fiskvandring ingår inte i bedömningen av konnektivitet. Men i ett bredare ekologiskt perspektiv är det notervärt att konnektiviteten påverkas genom att vandringshinder för fisk uppförts i majoriteten av vattendragen. Exempelvis har vattendrag från Stora Träsket, vattendrag från Isbladskärret, vattendrag vid Nacka strand, vattendrag från Laduviken samt andra mindre diken kulverterats medan vattendragen mellan Lilla Värtan och Brunnsviken samt mellan Hammarby sjö och Saltsjön har muddrats bort.

3.2.3 VÅGREGIM I KUSTVATTEN OCH VATTEN I ÖVERGÅNGSZON

Tyréns anser att modelleringen bygger på för stora osäkerheter för att kunna ligga till grund för de statusbedömningar med procentsatser över påverkan som nu redovisas i VISS. För att få en exakt bild av påverkan på botten ned till 15 meter krävs fördjupade undersökningar. Tyréns bedömer dock det som rimligt att 75-100 % av stränderna och grundområdena i båda vattenförekomsterna är påverkade av erosion. Förslagsvis kvarstår statusbedömningarna men utan att procentsatser anges.

3.2.4 SÖTVATTENINFLÖDE OCH VATTENUTBYTE I KUSTVATTEN OCH VATTEN I ÖVERGÅNGSZON

Parametern ska bedömas utifrån andelen av vattenförekomsten som har förändrat sötvatteninflöde och vattenutbyte. SMHI:s beräkningar verkar vederhäftiga men det framgår inte vilket referenstillstånd som använts vid jämförelsen. Om man i beräkningarna inte tagit hänsyn till det vatten som släpps via de slussar som tillkommit och omvandlingen av Hammarby sjö till vattenförekomsten Strömmen så kan resultatet vara felaktigt och Tyréns föreslår i så fall att bedömningen utgår på grund av kunskapsbrist. För vattenförekomsten Lilla Värtan bedöms bedömningen vara av tillräckligt hög säkerhet.

3.2.5 GRUNDA VATTENOMRÅDETS MORFOLOGI

Tyréns anser att modelleringen bygger på för stora osäkerheter för att kunna ligga till grund för de statusbedömningar med procentsatser över påverkan som nu redovisas i VISS. För att få en exakt bild av påverkan på botten ned till 15 meter krävs kartering med sonarutrustning. Tyréns bedömer det som rimligt att mer än 75 % av Strömmens och 35-75 % av Lilla Värtans stränder och strandnära grundområden modifierats. Förslagsvis kvarstår statusbedömningarna men utan att procentsatser anges.

3.3 FÖRSLAG TILL ÄNDRINGAR AV BEDÖMNINGSGRUNDERNA

Tyréns har inte haft i uppdrag att föreslå nya kvalitetsfaktorer och bedömningsgrunder, men några förslag som kommit fram i arbetet med att se över befintliga bedömningar presenteras nedan. Generellt förespråkar Tyréns förenklade kvalitetsfaktorer som utgår från:

1. De viktigaste ekologiska funktionerna för en vattenförekomst eller region
2. Data som är kvalitetssäkra och som kan insamlas utan orimligt stora kostnader.

3.3.1 FISK SOM BIOLOGISK KVALITETSFAKTOR

Rovfisk styr många av processerna i den akvatiska näringsväven och har en avgörande effekt på ekosystemet och övergripande ekologisk status. Tyréns föreslår att fisk och täthet av gädda lyfts in som en biologisk kvalitetsfaktor för Östersjön. Gädda kan följas upp via spöprovfisken, ryssjor, yngelprovfiske med tryckvåg, och inom kort sannolikt med hjälp av e-DNA. Därutöver föreslås att bedömningsgrunder för HYMO med koppling till gädda tas fram för kustvatten. Om detta kräver ett tidsödande förändringsarbete av ramdirektivet föreslås att Sverige tar eget initiativ och inför fisk som underlag för expertbedömning i kustvatten och att en vägledning utvecklas av HaV.

3.3.2 KVALITETSFAKTOR OM FYSISK PÅVERKAN PÅ STRÄNDER OCH GRUNDOMRÅDEN

Längs Östersjökusten är grunda och i synnerhet vågskyddade områden och våtmarker liksom kustmynnande vattendrag de ekologiskt värdefullaste områdena. Miljöerna är dessutom hårt drabbade av fysisk påverkan. För att uppnå övergripande ekologisk status är tillståndet i dessa miljöer avgörande och det är här som fokus bör vara för statusbedömningen av HYMO. Dessa miljöer kan dessutom med relativt enkla medel följas upp på ett kvalitetssäkert sätt i stor skala för alla landets vattenförekomster.

Fysisk påverkan på stränder och bottnar grundare än tre meter föreslås karteras utifrån flygbilder. I analysen bör endast större påverkansfaktorer ingå (som är detekterbara på flygbilder t.ex. objekt större än 10 m²) och sådana som i normalfallet har verifierad negativ miljöeffekt enligt (se avsnitt 3.4.8).

Förslagsvis används sådana påverkansfaktorer vars negativa effekter är oomtvistade enligt gjord forskning. Statusbedömning kan exempelvis utgå från kartering av anläggningar såsom utfyllnader, kajer, använda bryggor och båtplatser vilka ersatt eller reducerat vattenlevande organismers tillgängliga habitat. Mindre påverkansfaktorer som sjömärken, dykdalber, ankringsskador, förfallna bryggor bör inte ingå. Vissa påverkansfaktorer t.ex. muddringar och artificiella rev och andra strukturer kan ha en tillfällig negativ påverkan vid anläggningsarbeten men på sikt till och med ha positiva effekter genom att en mer heterogen miljö med gömslen och fler livsmiljöer bildas. De påverkansfaktorer som är svåra att bedöma effekterna av föreslås utelämnas alternativt utredas djupare i de enskilda fallen.

Eventuellt analyseras fysisk påverkan på gäddans rekryteringsmiljöer (dvs. grunda skyddade miljöer och våtmarker) separat eftersom dessa miljöer är de mest störningskänsliga och ekologiskt värdefulla miljöerna.

3.3.3 BEGREPPET "GRUNDA OMRÅDEN"

Avgränsningen av "grunda områden" till 0-15 m djup (European Commission 2003) gör att kvalitetsfaktorerna som åsyftar grunda områden har liten ekologisk relevans. Grunda områden med särskilt stor betydelse för ekologiska funktioner sträcker sig till cirka två eller tre meters djup i Stockholms innerskärgård. Gränsen för grunda områden bör anpassas lokalt till det djupintervall som håller flest betydelsefulla ekologiska funktioner i den aktuella miljötypen.

3.3.4 KONNEKTIVITET MELLAN KUSTVATTEN OCH VATTEN I ÖVERGÅNGSZON OCH KUSTNÄRA OMRÅDEN

Bedömningsgrunden är otydlig och bör ändras. Konnektivetsbegreppet föreslås harmonisera med vad som avses för vattendrag där utgångspunkten är vandringsmöjligheter för fisk. Förslagsvis omformuleras bedömningsgrunden så att konnektivitet relateras till förekomsten av vandringshinder i kustmynnande vattendrag och så att statusbedömning kan göras med hjälp av biotopkartering av vandringshinder enligt HaV:s undersökningsmetodik (Havs- och vattenmyndigheten 2017).

En tolkning av begreppet för konnektivitet skulle kunna rymma arters möjligheter till spridning via nätverk av lämpliga biotoper ungefär som synen inom art- och habitatdirektivet. Detta synsätt gör dock att påverkan dubbelräknas då de även ingår i andra kvalitetsfaktorer (t.ex. morfologiskt tillstånd). Det skulle dessutom kräva orimligt stora resurser för att ta fram underlag som klargör olika arters möjligheter till spridning inom ett sådant nätverk. Tyréns anser i stället att begreppet konnektivitet förenklas enligt stycket ovan.

3.3.5 VÅGREGIM

Tyréns ser det som viktigt att onaturligt stora vattenrörelser samt erosionsskador på stränder och grunda bottnar med viktiga ekologiska funktioner följs upp. Förslagsvis ändras parametern så att den omfattar bottnar ned till tre meters djup. Påverkan av erosion (och indirekt ökade vattenrörelser) karteras förslagsvis i fält eller utifrån GIS-analyser och data om båttrafik liknande den analys som Törnqvist et al 2020 gjort.

3.3.6 BOTTENSTRUKTURER I KUSTVATTEN OCH VATTEN I ÖVERGÅNGSZON.

Kunskapsbrist då dataunderlag om påverkan och referensförhållande generellt saknas. Det finns ett behov av att förtydliga vilka påverkansfaktorer som bör beaktas. Är en artificiell struktur per automatik dålig? Ledningar, eller bil- och båtvrak bidrar till ökad fysisk heterogenitet och mångfald på samma sätt som ett naturligt rev. Parametern föreslås förtydligas.

3.3.7 KVALITETSFAKTORER/ PARAMETRAR SOM FÖRESLÅS UTGÅ

Ett antal kvalitetsfaktorer/parametrar bör utgå eller lämnas utan bedömning i VISS då de har oklar innebörd, oklar koppling till biologi eller bygger på underlag som generellt inte kan införskaffas till en rimlig kostnad. Dessa är:

- Konnektivitet i längsgående riktning. Föreslås utgå om det inte går att tydliggöra vad som avses med barriär för vattenlevande organismer i havsmiljön.
- Tidvattenregim och vattenståndsvariation i kustvatten och vatten i övergångszon. Bör utgå för Östersjön då tidvatten har liten effekt.
- Strömningsförhållanden i kustvatten och vatten i övergångszon. Oftast inte relevant för Östersjöns ekologi. Svårt att mäta och att säkert avgöra referensförhållandet. Bör utgå.
- Sötvatteninflöde och vattenutbyte i kustvatten och vatten i övergångszon. Kopplingen till ekologi är otydlig och parametern har liten relevans. Parametern är svår att kommunicera med allmänheten och kräver stora mätinsatser för en korrekt bedömning som utmynnar i en rättssäker bedömning. Parametern bör utgå.
- Bottensubstrat och sedimentdynamik i kustvatten och vatten i övergångszon. Oklart vad som avses med "sedimentdynamik" och "väsentlig" avvikelser från referensförhållandet. Generellt råder kunskapsbrist då relevanta dataunderlag oftast saknas. Det bedöms inte finnas resurser att göra rättssäkra bedömningar av bottensubstrat, påverkan och referensförhållande. Kopplingen till biologiska kvalitetsfaktorer är oklar. Parametern föreslås utgå.

4 BEDÖMNING AV ÅTGÄRDSBEHOV

Bedömningen av åtgärdsbehov utgår från vilka ekologiska värden, strukturer och funktioner som saknas och som behöver återställas för att skapa förutsättningar för en biologisk mångfald som motsvarar god ekologisk status. Eftersom det finns en rad påverkansfaktorer som är av annan karaktär än fysisk påverkan, finns en risk att åtgärdandet av den fysiska miljön är otillräckligt. Även andra åtgärder såsom förbättrande av vattenkemi, minskat buller, minskad fiskedödlighet etc. kan behövas. Åtgärder som vid sidan av fysisk påverkan även kan reducera andra typer av störning bör prioriteras. Det finns dock en risk att många åtgärder, exempelvis uppförande av artificiella rev eller utfyllnad av grunda bottennekas tillstånd eftersom åtgärderna bedöms ha en negativ påverkan på hydromorfologisk status enligt den metodik som statusbedömningarna utgår från.

4.1 MÅLBILD OCH EKOLOGISK BRISTANALYS

4.1.1 ÖVERGRIPANDE MÅLBILD

1. Naturligt förekommande fiskarter ska ha tillgång till lek- och uppväxtmiljöer i vattenförekomsten eller angränsande vatten.
2. Naturligt förekommande arter av fisk, bottenfauna och vattenvegetation ska finnas i livskraftiga bestånd.
3. Framtida åtgärder och användning av mark- och vatten ska förbättra förutsättningarna för 1 och 2.

I arbetet med att identifiera lämpliga åtgärder för att förbättra den akvatiska livsmiljön och uppnå MKN om god ekologisk status ingår att analysera vilka miljöer, arter och ekosystemfunktioner som förekommer i mindre omfattning än vad fallet vore vid ett referensförhållande, det vill säga i ett av människan opåverkat tillstånd. Den mänskliga påverkan har dock pågått under så lång tid att det varken går att beskriva ett referensförhållande eller återskapa det. Nedan görs dock en ansats till övergripande beskrivning av ett hypotetiskt referensförhållande och en jämförelse med dagens situation.

4.1.2 VÅTMARKER OCH GRUNDOMRÅDEN MED LITET VATTENUTBYTE

Grunda vegetationsbevuxna mjukbottnar i isolerade lägen liksom kustnära våtmarker värms upp tidigt om våren och fyller en funktion som lek- och uppväxtområde för de flesta arter av fisk i Östersjöns innerskärgårdar. Bottnarna är ofta bevuxna av många olika arter av vattenvegetation, ofta med dominans av borstnate, kransalger och slingväxter medan bladvass oftast kantar dessa miljöer. Här leker bland annat gädda, abborre, gös, gärs, mört, sarv, löja, braxen, björkna, ruda och sutare. Rekryteringsmöjligheter i våtmarker och skyddade grundområden har visats vara en nyckelfaktor till goda fiskbestånd i de flesta kustmiljöer. De grunda områdenas botten och vegetation har även stor betydelse som livsmiljö för många arter av bland annat maskar, snäckor, insektslarver samt kräftdjur som gråsuggor och märklkräftor. Tillgången på fisk, småkryp och vegetation gör att denna miljö nyttjas som både födosöks- och reproduktionsområde för många fågelarter.

En rik förekomst av rovfisk som gädda har avgörande strukturerande effekter på den akvatiska näringsväven, med bland annat minskade övergödningssymptom. Rekryteringsmiljöer för gädda i form av våtmarker och skyddade grundområden är därmed en viktig faktor för att kunna uppnå god ekologisk status (även om fisk inte utgör en kvalitetsfaktor i kustvatten). Våtmarkerna fungerar även som ett filter där näring och partiklar fångas upp. Förekomsten av dessa miljöer är sammantaget avgörande för att erhålla ett fungerande akvatiskt ekosystem i enlighet med vad som avses med god ekologisk status.

Historiska kartor visar att tillgången till isolerade grundområden och kustnära våtmarker var större förr. Exempelvis kunde fisk sannolikt vandra in för lek via Nybroviken till Stora Träsket (Figur 22), från Saltsjön upp via vattendrag till Isbladskärret (Figur 23), från Lilla Värtan via Husarviken till Uggleviken, Laduviken och troligen till ett våtmarksområde vid Fisksjöäng (Figur

27). Områdets namn talar för att fiskar utnyttjat "sjöängen" för lek en gång i tiden. Idag återstår en våt sänka samt ett dike upp till Uggleviken. Husarviken (Figur 4 och 32) bedöms trots omfattande påverkan av båttrafik och anläggningar fylla en funktion som rekryteringsmiljö för fisk.

Svindersviken i Nacka kommun (Figur 1) går även under namnet Gäddviken, vilket förmodligen minner om vikens betydelse för gädda förr i tiden.

Numera upptas en stor del av viken av småbåts- hamnar (Figur 14) eller kajanläggningar (Figur 33). I vikens innersta del finns dock ett grunt och relativt vegetationsrikt område som eventuellt kan fungera som rekryteringsmiljö för gädda och andra arter.

Djurgårdsbrunnsviken (Figur 1) bedöms ha relativt goda naturgivna förutsättningar som en värdefull livsmiljö för fisk, fågel och bottendjur.



Figur 32. Foto från Husarvikens innersta del i riktning utåt. Den norra stranden är bevuxen av vass förutom en sträcka med båthamn. Stranden i söder är utfylld och domineras av parkmiljö.



Figur 33. Stora delar av Svindersvikens stränder har genomgått omfattande förändringar.

Troligen leker fisk i viken, men en omfattande båttrafik bedöms försämra nyrekryteringen av yngel. Stora delar av stränderna är dessutom försedda med erosionskydd (Figur 34).

Förutom av strandmodifieringar påverkas grundområdena ofta av andra typer av mänsklig påverkan, exempelvis båthamnar, båttrafik, svallvågor, erosion, buller, fiske och förändrad vattenkemi. Det gör att miljöernas funktion för fisk, fågel, däggdjur och evertebrater är långt mindre än vad fallet vore i en värld utan människa. Eftersom tillgången till fungerande rekryteringsområden för arter som gädda och abborre har minskat så bedöms dessa arter vara betydligt mindre vanliga idag än vad fallet vore vid ett referensförhållande. Brist på rovfisk som gädda och abborre har visats få effekter på ekosystemet i form av övergödningssymptom genom ökad tillväxt av växtplankton och trådformiga alger samt grumligare vatten.

Det finns relativt gott om fysiskt, till synes, relativt intakta rekryteringsmiljöer i vattenförekomsten norr om Lilla Värtan, i Edsviken och Stora Värtan.

Fiskar som växer upp där bidrar sannolikt till bestånden i Lilla Värtan. Även om miljöerna i Stora Värtan är fria från fysisk påverkan tyder resultat från den årliga fisketävlingen Värtan Cup på att gäddbeståndet är dåligt (se kapitel 2.1).

Sammanfattningsvis bedöms påverkan genom utfyllnader och ökad erosion ha lett till att förekomst och diversitet av bottenfauna och vegetation i de grunda miljöerna är betydligt mindre än vad fallet vore i ett referenstillstånd. Vidare bedöms gäddbeståndet samt de ekologiska funktionerna hos, och ytorna av, grunda områden och våtmarker ha minskat kraftigt inom Strömmens och Lilla Värtans vattenförekomster. Det går inte att bedöma hur stor inverkan bristande tillgång till rekryteringsmiljöer har på bestånden, men sannolikt är behovet av att skydda och skapa nya vegetationsrika grundområden stort.

Ett mål för åtgärdsprogrammet föreslås vara att restaurera eller återskapa grunda skyddade områden på samtliga platser där det är tekniskt/ekonomiskt och juridiskt möjligt.



Figur 34. Även om påverkan i Djurgårdsbrunnsviken är liten jämfört med övriga delar av vattenförekomsten Strömmen är stränderna mestadels modifierade. Den frekventa båttrafiken gör att erosionskydd behövs. I bakgrunden skimtar Nordiska museet.



Figur 35. I de skyddade grunda miljöerna kan antalet arter av vattenvegetation vara stort. Vegetationen utgör en livsmiljö för småkryp som i sin tur äts av fisk. Växterna har också en funktion som leksubstrat för fisk och gömsle för uppväxande yngel.

4.1.3 EXPONERADE ELLER MÅTTLIGT EXPONERADE GRUNDOMRÅDEN

Exponerade eller måttligt exponerade grundområden såsom våg- och vindutsatta stränder eller grynnor har hårt bottensubstrat bestående av sand, grus, sten, block eller klippor. Vegetationsbevuxningen är ofta begränsad i de mer exponerade lägena medan bladvass kan växa på de mindre exponerade platserna nära land. Ofta är bottenarna på ett djup mellan en och fyra meter bevuxna av ålnate, vitstjälksmöja, slingeväxter och fintrådiga alger. På denna typ av botten återfinns botten djur som gråsuggor, märkräfter, snäckor, musslor, och larver av fjädermygg, knott, dagsländor och nattsländor. Miljön fyller funktioner som födosöksområde för öring, gädda, gös, abborre och mört samt som lekområde för exempelvis sik, strömming, tånglake, hornsimpa, stensimpa. Historiskt fanns förutom nors och sik även siklöja i Stockholms innerskärgård (Svedäng 2021). Troligen lekte siklöja i Norrström eller i Mälaren och sik mer allmänt över de exponerade strandpartierna med sand- och grusbotten på kusten. Öring och gös var troligen betydligt ovanligare historiskt (Svedäng 2021) då deras förekomst till stor del är ett resultat av utsättningar. Gösen torde vidare ha gynnats av en tilltagande övergödning. Miljön nyttjas även av många arter av sjöfågel.



Figur 36. Till vänster en innerskärgårdsmiljö nära Gröna lund med stor påverkan från mänsklig verksamhet. Till höger en vegetationsrik strand i Kyrkfjärden, tio kilometer norr om Stockholm. I ett opåverkat tillstånd hade miljön vid Gröna lund sannolikt påmint mer om bilden till höger än den till vänster. Figuren är tänkt att ge en förståelse för de stora förändringar som ägt rum, inte att redovisa en målbild för restaureringsåtgärder.

Historiska kartor tyder på att det i ett referenstillstånd skulle finnas relativt stora arealer av grunda måttligt exponerade stränder i Strömmen. Jämförelser med nutida kartor visar att dessa till stor del fyllts ut eller exploaterats genom anläggning av bland annat hamnar. Hit hör de grunda mynningsområdena vid nuvarande Norrström, Gamla stan och Slussen, liksom strandmiljöerna längs Strandvägen och Djurgården (Figur 2-5). Sannolikt skulle det i ett opåverkat tillstånd ha funnits vegetationsbevuxna grundområden med viss funktion som lek område, men framför allt som uppväxtområde för varmvattengynnade arter av fisk längs dessa stränder.

Även stränderna längs Hammarby sjö är omgjorda till kajer, men eftersom denna del av vattenförekomsten inte är naturlig har vid jämförelse med referensförhållandet inte några habitatförluster gjorts inom vattenförekomsten Strömmen. Numera utgör dock Hammarby sjö en del av havet och förekomsten av grundområden uppvisar uppenbara brister och motverkar möjligheterna att nå god ekologisk status.



Figur 37. En utfylld och eventuellt muddrad strand försedd med kaj i Hammarby sjöstad. Antalet ekologiska funktioner är starkt reducerat. Till höger ett exempel på en strand med en naturlig vassbård som är smal men trots det hyser höga täggheter av gädda. Sannolikt hade stranden längs Hammarby sjöstad kunnat liknats vid denna enligt ett referensförhållande. Figuren är tänkt att ge en förståelse för de stora förändringar som ägt rum, inte att redovisa en målbild för restaureringsåtgärder.



Figur 38. Miljön vid Strandvägen i ett opåverkat tillstånd? En strand utan utfyllnader och kajkanter kan ha gett utrymme för gles vass och värdefulla livsmiljöer för fisk, fågel och annan fauna. Figuren är tänkt att ge en förståelse för de stora förändringar som ägt rum, inte att redovisa en målbild för restaureringsåtgärder.

Längs stränderna väster om Värtahamnen på stockholmssidan samt i Danderyd, Solna och Lidingö finns måttligt exponerade, vegetationsbevuxna stränder med begränsat inslag av fysiska anläggningar. Dessa miljöer är inte optimala för fiskrekrytering då lägena är öppna och medger stor vattenomsättning, men bedöms ändå ha potential för ekologiska funktioner som reproduktions- och födosöksmiljöer för fisk och fågel, samt en livsmiljö för småkryp. Gemensamt för dessa miljöer är dock att funktionen som rekryteringsmiljö för fisk bedöms vara nedsatt till följd av erosions-skador och förhöjda vattenrörelser från båttrafik i kombination med andra störningar som vattenkemiska förändringar, buller, fiske och stress från båttrafik.

Strandpartier med ett naturligt vågskydd har i hög utsträckning ianspråktagits som småbåtshamnar, exempelvis Sveaviken i Danderyd och Islinge-viken samt bukten norr om denna på Lidingö (Figur 14 och 39).



Figur 39. Delar av Lilla Värtans stränder är fria från anläggningar men i de mer vågskyddade miljöerna med har båthamnar anlagts. Till vänster Sveaviken i Danderyd, till höger Islinge-viken och bukten norr om Islinge-viken på Lidingö.



Figur 40. Stora delar av Lilla Värtans strand inom Solna (till vänster om den streckade linjen) och Danderyd (tillhöger om linjen) är ianspråktagna av småbåtshamnar, privata bryggor och modifierade stränder i anslutning till dessa.

Stränderna längs Nacka kommun är till stor del naturligt branta med dominans av klippor. Med undantag för Svindersviken (som nämns under avsnitt 4.1.2) bedöms förekommande livsmiljöer inom denna sträcka vara relativt oförändrade i jämförelse med många andra strandsträckor. Nyckelvikens är den miljö med störst förutsättning för fiskerekrytering, men utifrån dess utsatta läge för såväl naturliga vågor som svallvågor bedöms värdet för fisk som lågt.

Sammantaget bedöms förekomsten av exponerade grundområden ha minskat kraftigt i framför allt Strömmen där merparten av grundom-

råden försvunnit. I Lilla Värtan bedöms kvarvarande grundområden i hög grad påverkas av förhöjd erosion och ogynnsamma vattenrörelser till följd av omfattande båttrafik. Detta bedöms ha lett till att förekomst och diversitet av bottenfauna, fisk och vegetation i de grunda miljöerna är betydligt mindre än vad fallet vore i ett referens-tillstånd.

Målet för de två vattenförekomsterna föreslås vara att naturtypen inte minskar i utbredning och att ekologiska funktioner återskapas genom att störningar i form av erosion och förhöjd vattenom-sättning till följd av båttrafik minskar.



Figur 41. Kanske hur strandmiljön vid Värtahamnen såg ut en gång i tiden? (Figuren är tänkt att ge en förståelse för de stora förändringar som ägt rum, inte att redovisa en målbild för restaureringsåtgärder.)



Figur 42. Erosionsskadad strand på Lidingö. Påverkan av svallvågor har gjort att vassen krupit upp på land.

4.1.4 STRAND- OCH LANDMILJÖER VID VATTEN

Naturligheten och graden av vegetationsbeväxning på landstranden påverkar i viss grad förutsättningarna i vattnet. Träd och annan vegetation skapar ökade livsmiljöer för djur och växter som nyttjar övergångszonen mellan akvatisk och terrester miljö samtidigt som vegetationen bildar ett biologiskt filter där partiklar och näringsämnen tas upp. Eftersom inte all växtlighet som produceras i strandkanten bryts ned utan fastläggs på land eller på botten innebär detta att belastningen av näringsämnen och partiklar på vattenmiljön minskar. Träd som växer ut över vattnet bidrar med gömsle för fisk och smådjur och med föda i form av nedfallna löv. Träden skapar även en utökad och mer varierad livsmiljö för småkryp och fisk genom att nedhängande grenar och omkullfallna stammar som ger en större och mer variationsrik livsmiljö.

På många platser har utfyllnader gjorts men marken ersatts av gräs- och trädbevuxna parker, vilket innebär en negativ effekt genom elimineringen av de grunda områdenas ekologiska funktion, men kompenseras till viss del av att strandzonen alltjämt kan fungera som ett filter för föroreningar och genom att träd bidrar med ekologiska funktioner. Behovet av att restaurera strandmiljöerna bedöms framför allt finnas i samband med att industriområden läggs ned och bostadsområden byggs. Ett mål för framtida åtgärdsarbete föreslås vara att nya vattennära bostadsområden bör planeras med ekologisk hänsyn så att träd och annan vegetation växer intill vattnet.

4.1.5 VATTENDRAG

Vattendrag fyller mycket viktiga funktioner som lekområden för fisk. Exempelvis behöver arter som öring, vimma och flodnejonöga rinnande syrerikt vatten för sin reproduktion. Andra arter som framför allt leker i rinnande vatten men som kan leka i stillastående vatten är nors, sik, id, asp och lake. Därutöver finns det många varmvattenkrävande arter av fisk som till största del leker i grunda stillastående vatten men som också nyttjar vattendrag i den mån de finns. Hit hör gädda, abborre, gös, gers och mört. Rinnande vatten är också viktiga miljöer för syrekrävande arter av bottendjur som dag- och nattsländelarver.

Eftersom flera mindre vattendrag numera är kulverterade har viktiga lekmiljöer för exempelvis gädda, mört och abborre ha försvunnit.

Två större vattendrag mynnar i Strömmen, Norrström samt Sickla kanal. Möjligheterna att förbättra fiskvandringen via Strömmen har utretts inom utredningen *Underlag för åtgärder av akvatiska livsmiljöer i Riddarfjärden och Ulvsundasjön* (Tyréns 2020).

Vid Sickla kanal finns en konstruerad fiskvandringssväg med begränsad funktion. Det bedöms vara möjligt att förbättra vandringsmöjligheterna. Kan varmvattengynnade arter som gädda, abborre och mört vandra upp och ned för lek i Järlasjö och Sicklasjön bedöms detta kunna bidra till en avsevärd förbättring av den ekologiska statusen i Strömmen.

Historiska kartor från området tyder på att det finns ett mindre antal historiska diken som mynnat i vattenförekomsterna men som numera går i kulvert. Ett sådant är vattendraget mellan Stora Träsket och Nybroviken, ett annat är vattendraget som mynnar öster om Svindersvikens mynning (Figur 26). I Danviken mynnade ett vattendrag som avvattnade Hammarby sjö innan Danvikskanalen byggdes (Figur 24). Från Laduviken rinner än idag ett dike ned till Husarviken (Figur 4). Det finns goda möjligheter att göra åtgärder i syfte att förbättra förutsättningarna för fiskvandring i diket. På Lidingösidan mynnar alltjämt ett mindre vattendrag, Mölnåån, som avvattnar Kottlasjön (Figur 4) men dess relativt branta lutning och begränsade flöde kan innebära ett naturligt vandringshinder för fisk.

Sannolikt fanns fler små vattendrag och diken, vilka inte ritats ut i de historiska kartorna. Att återställa vattendrag som kulverterats kan i många fall vara svårt på grund av platsbrist i stadsmiljön. En realistisk målbild är dock att återställa de kulverterade vattendrag som går under öppen mark såsom parker och impediment. Ett mål föreslås även vara att förbättra fiskvandringssvägen vid Sickla sluss.

4.1.6 PELAGIALEN OCH BOTTNAR PÅ STORT DJUP

Båda vattenförekomsterna är till stor del djupa (Figur 2 och 5). Det gör att en betydande andel av botten och vattenmassa finns under kompensationsnivån, dit solens strålar inte når. Näringsväven här baseras därför på organiskt material som sedimenterar. Bottendjur är således i hög grad detritusätare.

Botten på större djup är normalt mjuka beroende på att vattenrörelserna är små och partiklar tillåts sedimentera. Vattnet skiktas upp i massor med olika densitet till följd av olika temperatur och salthalt. Eftersom ingen primärproduktion sker samtidigt som syre konsumeras vid nedbrytning av organiskt material kan de djupa bottenarna, åtminstone periodvis, vara syrefria även i ett naturligt tillstånd. Den ökade produktionen av plankton som övergödningen bidrar till har emellertid gjort att syrebrist är vanligare än vid ett opåverkat tillstånd. I delar som normalt är syrefria täcks bottenarna ofta av bakterier. Vid syrebrist uppstår en intern näringsbelastning, varvid fosfor avgår från botten till vattenmassan, vilket alltså kan spå på eventuella övergödningssproblem. I områden där det varken finns syrgas, vegetation eller föda i form av bottenlevande fisk är förekomsten av fisk liten. Under vår- och höststormar blandas vattenmassan ofta upp och botten syresätts. I de djupa bottenarna som är syresatta bebos sedimentbottenarna av musslor, fjädermygglarver, havsborstmaskar, ringmaskar och om syrenivåerna är höga kan syrgaskrävande ishavrelikter som skorv, märkräftar och pungräkor finnas. De fiskarter som typiskt sett nyttjar dessa miljöer är bottenlevande arter som lake, hornsimp, gers och torsk, och i vattenmassan även planktonätande fiskarter som strömming, skarpsill och nors. Rovfiskar som gös, gädda, abborre och öring kan uppehålla sig pelagiskt i jakt på dessa arter. Ju högre grad av syresättning av de djupa partierna desto fler individer och arter av fisk. I syresatta bottenarna kan bottenfaunaätande arter finna föda. Utbredningen av syresatta bottenarna torde därmed ha en stor effekt på fiskproduktionen.

Bottenfaunaprovtagning i de två vattenförekomsterna har visat att åtminstone delar av vattenförekomsternas djupa botten är bebodda av bottenlevande djur (Lücke 2021), trots omfattande övergödning. Att bottenarna är syresatta i sådan grad att bottenlevande djur finns kan vara en följd av en naturlig omblandning som uppstår då vatten-

massor med olika densitet möts, eller en effekt av att de stora båtar som trafikerar fjärdarna ger en ökad cirkulation av vattnet (eller båda).

När det söta och salta vattnet möts i framför allt Saltsjön/Strömmen bildas områden med uppvällning av näringsrikt vatten som dessutom vintertid har högre temperatur än de ytliga vattenlagren. Det gör att Saltsjön även i ett naturligt tillstånd torde vara isfritt stora delar av vintern och tillsammans med Norrström erbjuder sjöfåglar en öppen vattenyta att uppehålla sig på. Uppvällningen av naturligt näringsrikt vatten torde i såväl nuläget som i ett opåverkat referenstillstånd innebära att produktionen av växtplankton, djurplankton och fisk är högre än i omgivande områden. Närheten till ekologiska strukturer och funktioner som Mälaren, havet och det rinnande vattnet i Norrström ger upphov till bedöms innebära goda förutsättningar för en ovanligt rik biologisk mångfald i Saltsjön. Den omfattande påverkan från mänskliga aktiviteter och anläggningar (exempelvis habitatförluster, miljögifter, buller, fiske) bedöms dämpa dessa positiva ekologiska funktioner. I ett naturligt, referenstillstånd bedöms området således ha hyst en betydligt högre biologisk mångfald än idag.

Muddringar och dumpningar har ägt rum. Dessa åtgärder kan ha varaktigt negativa effekter om ekologiskt viktiga strukturer muddras bort eller täcks av sediment. Normalt är effekterna av den grumling som uppstår vid muddring och dumpning övergående. Förhållandena vid dumpningsplatserna återgår vanligtvis inom några säsonger till ett naturligt tillstånd med en faunasammansättning som motsvarar förhållandena innan åtgärden. Återhämtningen varierar med mängderna av massor, och om botten endast täcks av ett tunnare lager (5 cm) har många arter möjlighet att migrera vertikalt genom sedimentet (Kraufvelin et al 2021). Tillskottet av artificiella strukturer i form av sjunket timmer, båt- och bilvrak, betongfundament samt ledningar bedöms till stor del kompensera för de strukturer som försvunnit vid muddring. Eftersom de ekologiska funktionerna i denna miljö dessutom är begränsade bedöms det inte vara prioriterat att göra åtgärder för att restaurera strukturer på större djup.

Målbilden för pelagialen och botten på stort djup föreslås vara att pelagiskt levande, naturligt förekommande, arter förekommer i livskraftiga bestånd. Detta scenario uppnås framför allt via förbättrade lekmiljöer i grunda områden, förbättrad vattenkemi och begränsningar av andra störande mänskliga aktiviteter. En målbild för fysiska åtgärder i denna miljö bedöms inte som relevant.

4.2 PRELIMINÄR PRIORITERING FÖR ÅTGÄRDSARBETET

En slutsats av analysen av påverkan och de målbilder som redovisas ovan är att följande livsmiljöer och åtgärder behöver prioriteras:

1. Grundområden och kustnära våtmarker anläggs eller görs tillgängliga för fisk och andra djur.
2. Ekologiska funktioner vid exponerade ständer och botten återställs.
3. Fiskvandring i kustmynnande vattendrag förbättras.

Om det går att finna åtgärder som kan minimera påverkan från flera olika typer av påverkanskällor bör givetvis dessa prioriteras.

4.2.1 GRUNDOMRÅDEN OCH KUSTNÄRA VÅTMARKER

Stora delar av de ursprungliga grundområdena har fyllts ut. Det gäller framför allt vågskyddade miljöer men även exponerade stränder. Behovet av restaurering är stort eftersom denna miljö har mycket viktiga ekologiska funktioner, ofta avgörande för ekosystemet. Exempel på åtgärder kan vara att:

- Skapa skyddade grunda miljöer innanför konstgjorda vågskydd. På så sätt erhålls miljöer med liten vattenomsättning och snabb uppvärmning under våren, vilket skapar goda förutsättningar för rekrytering av varmvattengynnade fiskarter. Vågskyddens ovansida bedöms gynna fågelfaunan och deras utsida kan anläggas med funktion för kallvattengynnade fiskarter.
- Skapa fiskvandringmöjligheter till befintliga våtmarker eller återskapa/skapa nya kustnära våtmarker genom att dämna upp eller gräva ur låglänta partier inom räckhåll för vandrande fisk. Avgörande är att flödet är tillräckligt stort för att möjliggöra fiskvandring. Munkar och andra anordningar kan behövas för att ombesörja vattentillgången.



Figur 43. Naturligt vågskydd som kanske kan fungera som förebild vid eventuellt skapande av vågskyddad grundområde.

- Flytta småbåtshamnar som förlagts till ekologiskt olämpliga platser. Exempel på miljöer med stor potential för ekosystemfunktioner men som påverkas negativt av småbåtshamnar är Husarviken, Hammarby sjö, Svindersviken, Djurgårdsbrunnsviken (Stockholms), Sveaviken (Djursholm). Anläggningarna har dock en lång historik och användningsområdena kan vara många. I vissa fall kan det dock vara rimligt att flytta båtbyggarna till närbelägna områden som är mindre ekologiskt känsliga. Exempel på platser där det kan övervägas att flytta bort bryggor är Husarviken och Svindersviken. (Eftersom dessa vikar är bemängda med föroreningar kan även olika typer av saneringsåtgärder vara aktuella).

4.2.2 FISKVANDRING I KUSTMYNNANDE VATTENDRAG FÖRBÄTTRAS

Fiskars vandringmöjligheter till kustmynnande vattendrag och våtmarker är en nyckelfaktor för att återfå naturliga fiskbestånd. Kulverterade vattendrag kan i vissa fall "tas fram" ovan jord och anläggas på ett variationsrikt sätt som gynnar artmångfalden. Fiskvägen vid Sickla sluss fungerar inte som den borde. Om det går att förbättra vandringmöjligheterna för fisk arter och öppna upp för lek i sjön bedöms detta gynna fiskbestånden i Strömmen och Lilla Värtan.

4.2.3 EKOLOGISKA FUNKTIONER VID EXPONERADE STRÄNDER OCH BOTTNAR ÅTERSTÄLLS

Den dominerande påverkansfaktorn längs exponerade stränder är onaturligt stora vattenrörelser från båttrafik samt erosionskador. För att minimera dessa negativa effekter kan båttrafikens hastighet regleras och/eller erosionsskyddande strukturer upprättas.

4.2.4 ÅTGÄRDER RIKTADE MOT MULTIPLA PÅVERKANSTRYCK

Som nämnts kan sannolikt flera skilda påverkansfaktorer tillsammans leda till oförutsebara negativa miljökonsekvenser. Kanske deras enskilda effekter under normala omständigheter är begränsade, men då de uppträder samtidigt finns en risk att de förstärker varandra och får konsekvenser på förekommande djur och växter. Det finns då risk att åtgärderna inte leder till önskad ekologisk effekt.

Åtgärder som kan minimera påverkan från flera olika typer av påverkanskällor är därför eftersträvarvärda. Exempel på sådana kan vara områdesskydd som reglerar mänskliga aktiviteter som båttrafik och fiske vilket gör att även buller och visuella störningar minskar samtidigt som erosionspåverkan och vattenkemisk påverkan minskar. Även kombinationer av åtgärder kan nyttjas, exempelvis att fiskebegränsningar i nyskapade grundområden.

5 BEHOV AV FORTSATTA UTREDNINGAR

5.1 INVENTERING AV FISK OCH NATURVÄRDEN

Som underlag för detaljplanering och prioritering samt för att följa upp och utvärdera effekten av restaureringsåtgärder är det angeläget att undersöka naturvärden och miljöers funktion för fisk. Med detta syfte föreslås en biotopkartering av bottenarna i Norrström, inventering av fiskrom och yngel i Husarviken, Djurgårdsbrunnsviken, Svindersviken och vissa tjockare vassbälten i Lilla Värtan samt eventuellt Fjäderholmarna.

För att få bättre kunskap om hittills oinventerade grunda vattenmiljöer föreslås naturvärdesbedömning och vegetationsinventering med snorkling och fridykning längs Djurgårdens och Norra Djurgårdens stränder samt längs kustavsnitten i Solna, Danderyd och Nacka.

Gäddan kan ses som en nyckelart för ekosystemet i innerskärgården. Sannolikt kommer många av de åtgärder som föreslås ha förbättrade gäddbestånd som mål. För att få bättre kunskap om gäddans status och som utgångspunkt för uppföljning av åtgärder, föreslås undersökningar av beståndstäthet, genetik (för att klargöra populationsstorlek mm) och märkningsförsök enligt den metodik med spöfiske som använts inom projekt ReFisk (Länsstyrelsen Stockholm).

REFERENSER OCH UNDERLAG

Andersson, C., Henrik 2020. Provfiske efter gädda i Åländska skärgården våren 2019.

Arvidsson, M. & Gustafsson, A. 2013. Yngel-inventering i Säbyvik 2013 – Sammanfattande resultat och jämförelser. Naturvatten i Roslagen AB, Rapport 2013:16.

Calluna 2013. Inventering av stränder i Stockholms stad 2010.

Edgren, J. 2005. Effects of a no-take reserve in the Baltic Sea on the top predator, northern pike (*Esox lucius*). Examensarbete, Stockholms universitet.

European Commission 2003. Guidance document n.o 5. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Transitional and Coastal Waters – Typology, Reference Conditions and Classification Systems. Produced by Working Group 2.4 – COAST.

Havs- och vattenmyndigheten 2021. 'Syfte, villkor och källhänvisningar för: Informationsmängd 7_Påverkansområden' (HaV 2021)

Havs- och vattenmyndigheten 2017. Undersökningstyp Biotopkartering vattendrag. Version 2017-04-04.

HVMFS 2019:25. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. Senast uppdaterad 2019-12-17.

Kling, S. 2021. Edsviken provfiske 2021. Calluna AB.

Kraufvelin P, Bryhn A, Kling J, Olsson J. 2021. Fysisk påverkan i kusten och effekter på ekosystemen. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2020:27, 213 sidor (exklusive bilagor/appendix).

Länsstyrelsen Stockholm 2016. Fiskar i Stockholms skärgård.

Länsstyrelsen Stockholm. ReFisk. <https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/om-oss/pressrum/nyheter/nyheter---stockholm/2021-03-22-nya-fiskeregler-langs-ostkusten.html>

Länsstyrelsen Stockholm 2021. Länsstyrelsens beslut om dispens från dumptingsförbudet gällande dumpning av muddermassor från underhållsmuddring i Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen i Stockholms kommun. 2021-04-29. Länsstyrelsens diarienummer 562-74188-2020.

Länsstyrelsernas Geodatakatalog. <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se>.

Lücke, J. 2021. Undersökningar i Stockholms skärgård 2020. Vattenkemi, plankton och bottenfauna. Stockholm Vatten och Avfall.

Nilsson Austin, Å. 2021. Aquatic vegetation in coastal ecosystems - The role of biotic integrations and environmental change for ecosystem functions and resilience in the Baltic Sea. Doktorsavhandling vid Stockholms universitet.

Schreiber, H. 2013. Bedömning av rekryteringsmiljöer och åtgärdsbehov för gädda (*Esox lucius*) i Säbyvik. Ekologigruppen AB.

Schreiber, H. 2014. Gäddans status i Säbyvik och anslutande skärgårdsområde. Kompletterande underlag inom arbetet med MKB för Säbyvikens Marina. AquaBiota Report 2014:03. 15 sid.

Schreiber, H. & Florén, K. 2015. Marin naturvärdesbedömning av Lidingös kustvatten. AquaBiota Report 2015:12 107 sid.

SIS SS 199000: 2014. Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) – genomförande, naturvärdesbedömning och redovisning.

SMHI 2019. Förslag till statusklassning av parameter 9.5 Sötvatteninflöde och vattenutbyte i kustvatten och vatten i övergångszon. En jämförelse mellan Kustzonsmodellens naturliga och normala uppsättning.

SMHI. Framtida vattenstånd längs kusten | SMHI. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceano-grafi/vattenstand-och-klimat/framtida-vattenstand-langs-sveriges-kust-1.133483>

Stockholms hamnar. <https://www.stockholms-hamnar.se/historia/platser/stockholm/djurgards-brunnskanalen/>

Stockholms stad. Stockholmskällan. <https://stockholmskallan.stockholm.se/>

Stockholms universitet 2017. Mikroplast påverkar marint liv – försiktighetsprincipen kräver åtgärder. Policy Brief. Östersjöcentrum.

Stockholmskällan. <https://stockholmskallan.stockholm.se/>

Tyréns 2018. Bedömning av akvatiska naturvärden vid Skeppsholmsviken.

Tyréns 2020. Underlag för åtgärder av akvatiska livsmiljöer i Riddarfjärden och Ulvsundasjön.

Tyréns *in press*. Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Strömmen och Lilla Värtan - Näringsämnen och miljögifter. Delrapport 1.

Törnqvist O, Klein J, Vidisson B, Häljestic S, Katif S, Nazerian S, Rosengren R och Giljam C. 2020. Fysisk störning i grunda havsområden – Kartläggning och analys av potentiell påverkanszon samt regional och nationell statistik angående störda områden.

Vattenmyndigheterna i samverkan 2019a. Projektresultat och kompletterande riktlinjer. Parametrarna 8.2, 9.4, 10.2, 10.3 och 10.4 samt kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i kustvatten.

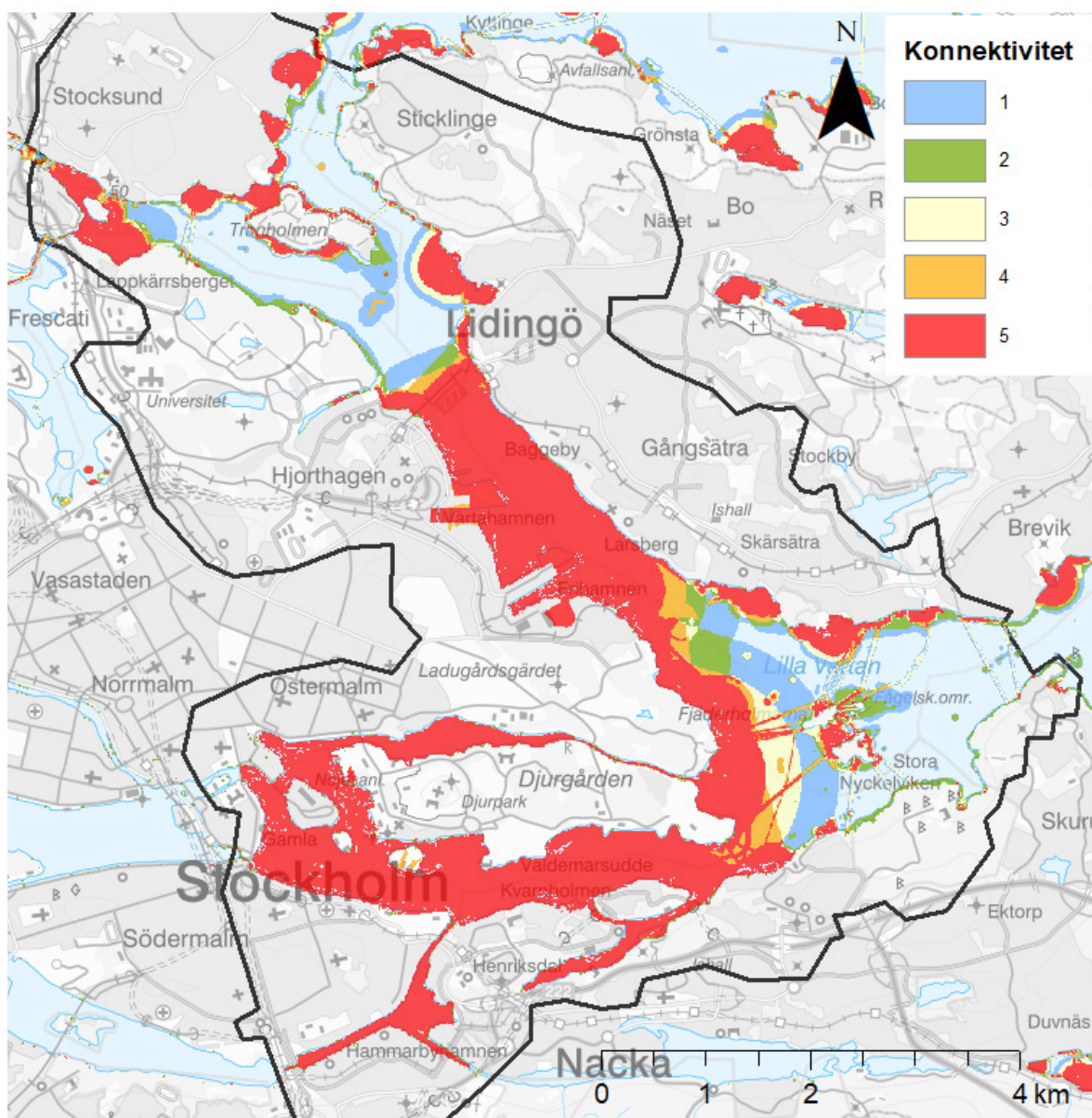
Vattenmyndigheterna i samverkan 2019b. Statusklassning av hydromorfologi i kustvatten. Slutrapport för projektet KustHYMO 2016–2019.

Walve, J. 2021. Massbalanser för kväve och fosfor i Strömmen och Lilla Värtan – sammanställning, beräkningar och modelleringar baserade på data från vattenwebb och mätdata. 2021-11-16.

BILAGOR

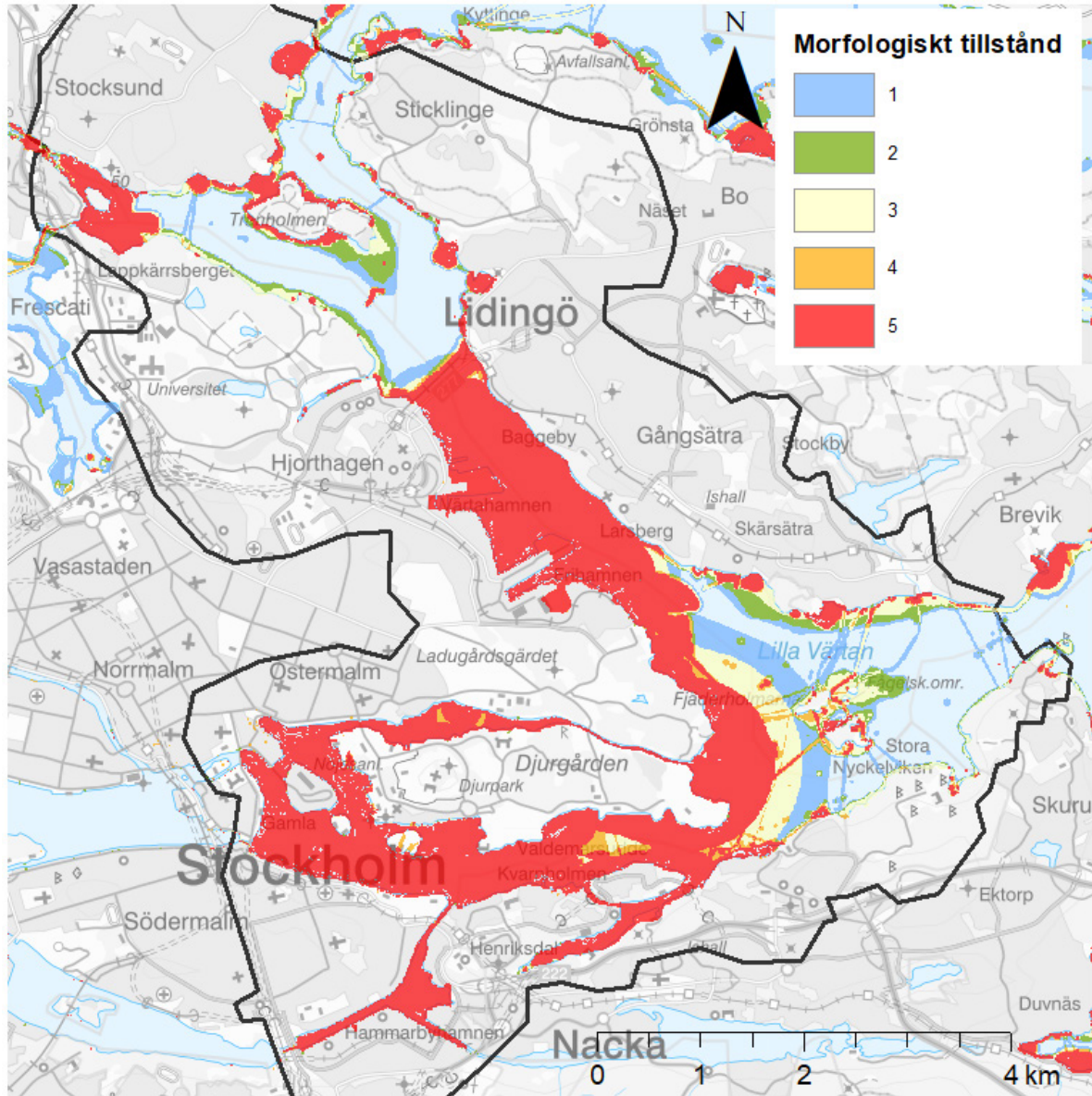
BILAGA 1.

Konnektivitet. Resultat av beräkningar enligt Törnqvist et al 2020. Blått (1) motsvarar låg risk för påverkan och rött hög.



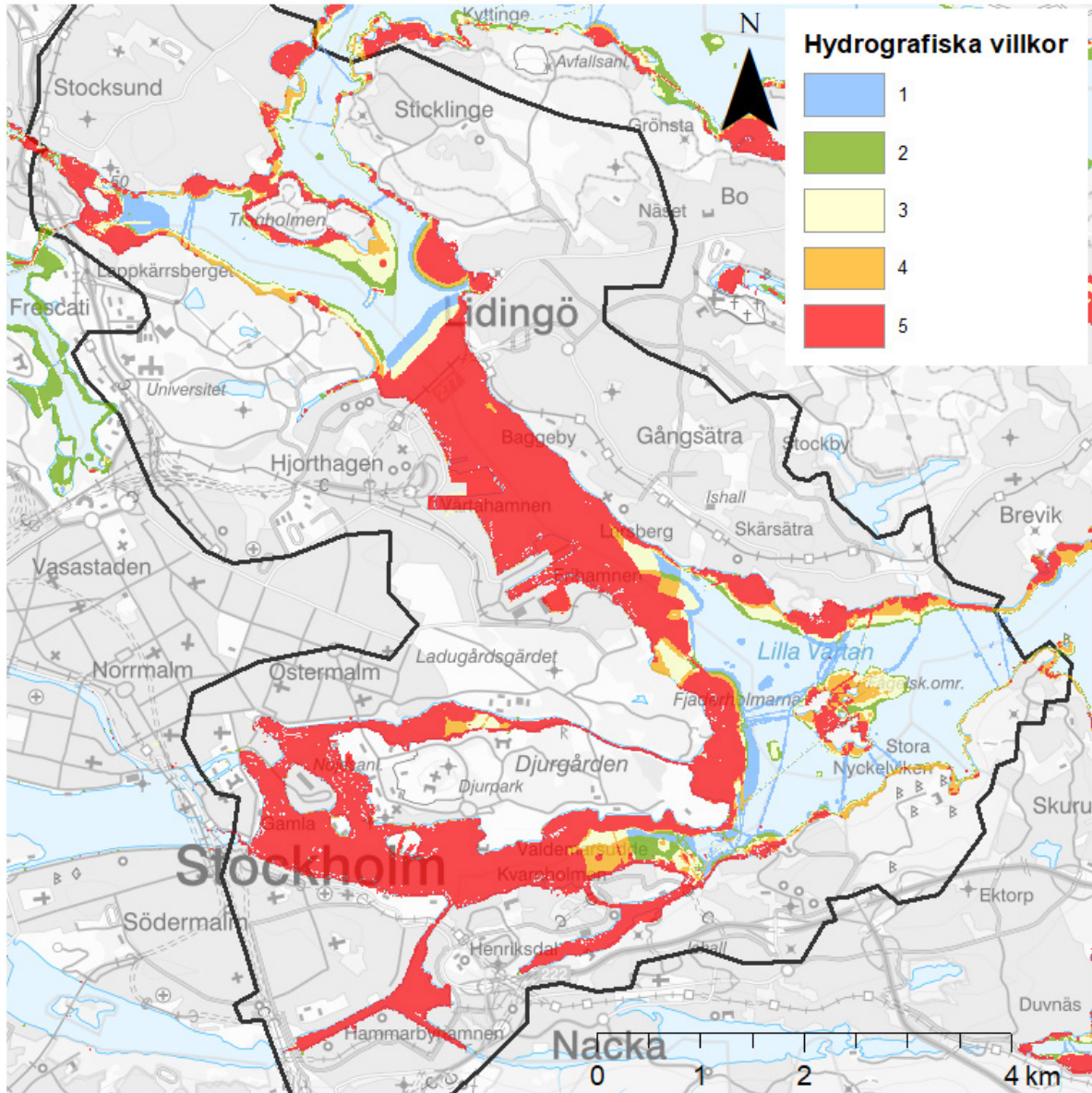
BILAGA 2.

Morfologiskt tillstånd. Resultat av beräkningar enligt Törnqvist et al 2020. Resultat av beräkningar enligt Törnqvist et al 2020. Blått (1) motsvarar låg risk för påverkan och rött hög.



BILAGA 3.

Hydrografiska villkor. Resultat av beräkningar enligt Törnqvist et al 2020. Blått (1) motsvarar låg risk för påverkan och rött hög.





Tyréns Sverige AB, 118 86 Stockholm, www.tyrens.se