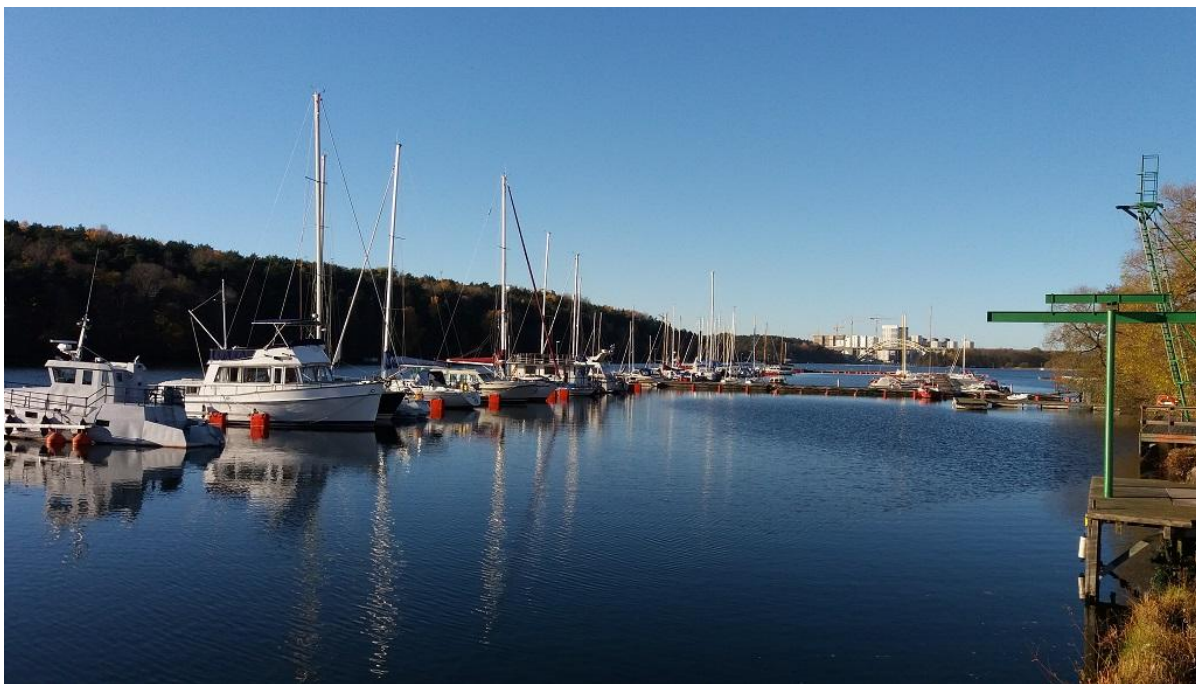


# UNDERLAG TILL LOKALT ÅTGÄRDS- PROGRAM FÖR ÅRSTAVIKEN

## SLUTRAPPORT HYDROMORFOLOGI

2018-06-08



# UNDERLAG TILL LOKALT ÅTGÄRDS-PROGRAM FÖR ÅRSTAVIKEN

SLUTRAPPORT Hydromorfologi

## KUND

Stockholms Stad, Miljöförvaltningen

## KONSULT

### WSP Samhällsbyggnad

Box 117

WSP Sverige AB

651 04 Karlstad

Besök: Lagergrens gata 8

Tel: +46 10 7225000

**wsp.com**

## KONTAKTPERSONER

Magnus Löfqvist

+46 10 722 92 20

[Magnus.lofqvist@wsp.com](mailto:Magnus.lofqvist@wsp.com)

Joakim Thanke Wiberg

+46 10 722 83 15

[Joakim.thanke.wiberg@wsp.com](mailto:Joakim.thanke.wiberg@wsp.com)

UPPDRAGSNAMN  
LÅP Årstaviken

UPPDRAGSNUMMER  
10257822

FÖRFATTARE  
Joakim Thanke Wiberg, Magnus  
Löfqvist

DATUM  
2018-06-08

ÄNDRINGSDATUM  
2018-06-08

Granskad av  
Sirje Pädam

Godkänd av  
Magnus Löfqvist

# INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>INLEDNING</b>	<b>4</b>
1.1	SYFTE MED RAPPORTEN	4
<b>2</b>	<b>BAKGRUND</b>	<b>4</b>
2.1	OMRÅDESBESKRIVNING	4
<b>3</b>	<b>BEFINTLIG OCH UPPDATERAD STATUSKLASSNING</b>	<b>5</b>
3.1	BOTTENSUBSTRAT I SJÖAR	5
3.2	STRUKTURER PÅ DET GRUNDA VATTENOMRÅDET	7
3.3	FÖRSLAG TILL UPPDATERAD STATUSKLASSNING	11
<b>4</b>	<b>FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDSPROGRAM</b>	<b>11</b>
4.1	INRIKTNING FÖR IDENTIFIERING OCH URVAL AV ÅTGÄRDER	11
4.2	GIS-ANALYS OCH SJÖMÄTNING	13
4.3	BESKRIVNING AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	15
4.3.1	Åtgärd 1: Skydd/återställande av befintliga grundområden	16
4.3.2	Åtgärd 2: Rensning av igenväxande svämplan/grundområden Årsta holmar	17
4.3.3	Åtgärd 3: Åtgärder för tillförsel av död ved	18
4.3.4	Åtgärd 4: Flytande öar	19
4.3.5	Åtgärd 5: Fördjupad utredning av problematiken med förhöjd salinitet	20
4.3.6	Åtgärd 6: Krav på åtgärder vid nyexploatering	20
4.3.7	Åtgärd 7: Begränsning av båttrafik	20
4.4	ÅTGÄRDSFÖRSLAGENS EFFEKT PÅ HYDROMORFOLOGISKA KVALITETSFAKTORER	21
<b>5</b>	<b>REFERENSER</b>	<b>22</b>

# 1 INLEDNING

Denna rapport utgör slutrapport i arbetet med att ta fram ett underlag till lokalt åtgärdsprogram för att förbättra det hydromorfologiska tillståndet i Årstaviken.

Rapporten baseras på delrapport 2, som innehöll preliminära åtgärdsförslag. Dessa har i viss mån anpassats och beskrivs i denna rapport mer ingående. Till rapporten hör även en excel-tabell med en sammanfattning av åtgärdsförslagen, samt shape-filer för geografisk presentation av åtgärdsförslagen (där detta är möjligt).

## 1.1 SYFTE MED RAPPORTEN

Underlaget till lokalt åtgärdsprogram ska innehålla konkretiserade och praktiskt genomförbara förslag till åtgärder som leder till att hydromorfologin som helhet, samt de underliggande kvalitetsfaktorerna, förbättras till sådan grad att de ekologiska livsmiljöerna är tillräckligt goda för att upprätthålla livskraftiga bestånd av vattenlevande organismer.

I de fall den urbana miljöns förutsättningar försvårar eller omöjliggör återställning till naturliga hydromorfologiska förhållanden ska tekniska åtgärder som motsvarar liknande förutsättningar föreslås.

# 2 BAKGRUND

En första delrapport med påverkansanalys och förslag till justering av vattenmyndighetens statusklassning presenterades i december 2017 (WSP 2017a).

Vid tidpunkten för leverans av delrapport 1 (WSP 2017a) hade inte sjömätningen av Årstaviken analyserats och därför lämnades inget förslag på ny statusklassning för parametrarna *Bottensubstrat i sjöar* eller *Strukturer på det grunda vattenområdet i sjöar*. Förslag till ny statusklassning för dessa båda parametrar lämnas istället i denna delrapport.

Slutsatserna av delrapport 1 var att Årstaviken, både vattenförekomsten och dess närområde, karaktäriseras av hög urbaniseringsgrad i och med sjöns lokalisering mitt i en miljonstad. Efter genomförd påverkansanalys föreslog WSP i delrapport 1 att den hydromorfologiska kvalitetsfaktorn *Konnektivitet i sjöar* skulle ändras ifrån hög till otillfredsställande status, samt att den hydromorfologiska kvalitetsfaktorn *Morfologiskt tillstånd i sjöar* föreslås ändras ifrån dålig till otillfredsställande eller måttlig status, beroende på resultatet av sjömätningen och bottenkarteringen.

I delrapport 2 presenterades preliminära åtgärdsförslag, samt möjliga åtgärder som inte prioriterats.

## 2.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Vattenförekomsten Årstaviken är en centralt belägen sjö i Stockholm som utgörs av Mälarens östligaste vik och sträcker sig från Liljeholmsbron i väster till Hammarbyslussen i öster, se Figur 1 (Eniro 2017a). Sjön är cirka 1 km<sup>2</sup> och ingår i huvudavrinningsområdet Norrström (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs och Vattenmyndigheten 2017). Mitt i sjön finns en ögrupp, Årsta holmar, som ursprungligen utgjordes av tre öar (Alholmen, Bergholmen och Lillholmen) men som växt samman på grund av landhöjningen.



Figur 1. Sjön Årstaviken, markerad med en etta i figuren, är belägen mitt i Stockholm.

## 3 BEFINTLIG OCH UPPDATERAD STATUSKLASSNING

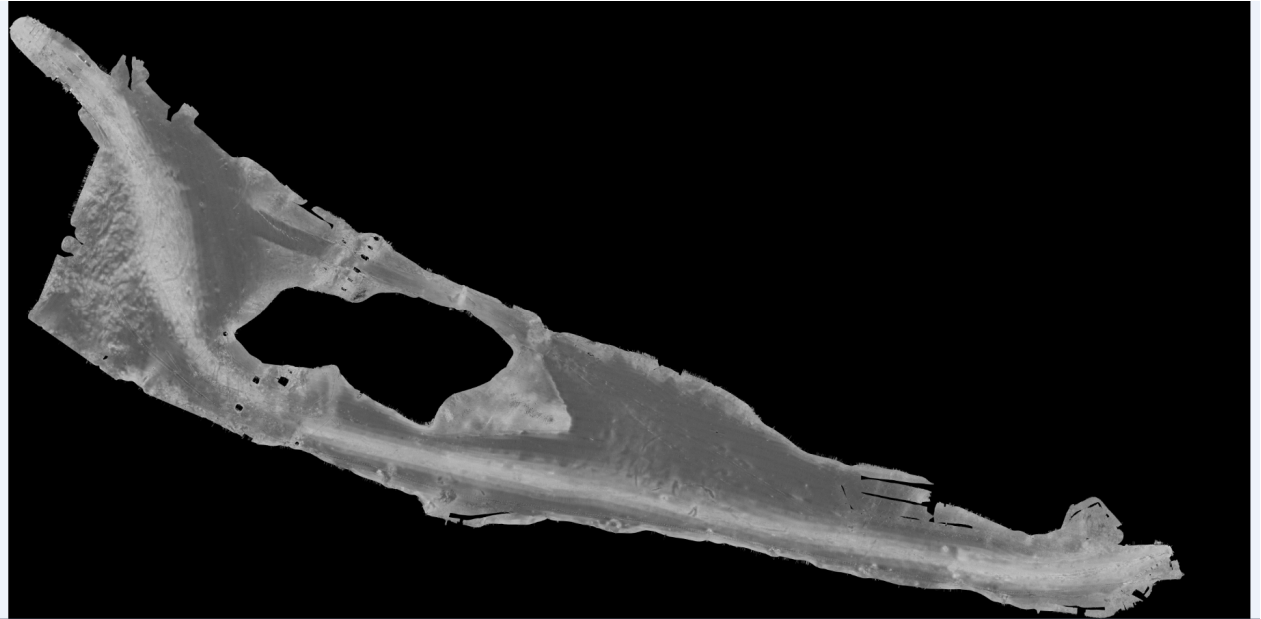
### 3.1 BOTTENSUBSTRAT I SJÖAR

Parametern "Bottensubstrat i sjöar" omfattar ytvattenförekomstens kornstorlekssammansättning och den rumsliga variationen av bottensubstrat i sjön i relation till det ursprungliga tillståndet enligt referensförhållandet (HVMFS 2013:19).

Någon bedömning av kornstorlekssammansättning enligt föreskrifterna har inte kunnat göras. Även om kornstorleksanalyser skulle ha gjorts innebär det med dagens utformning av HVMFS 2013:19 betydande svårigheter att avgöra mot vilket referensförhållande dessa analyser skulle bedömas.

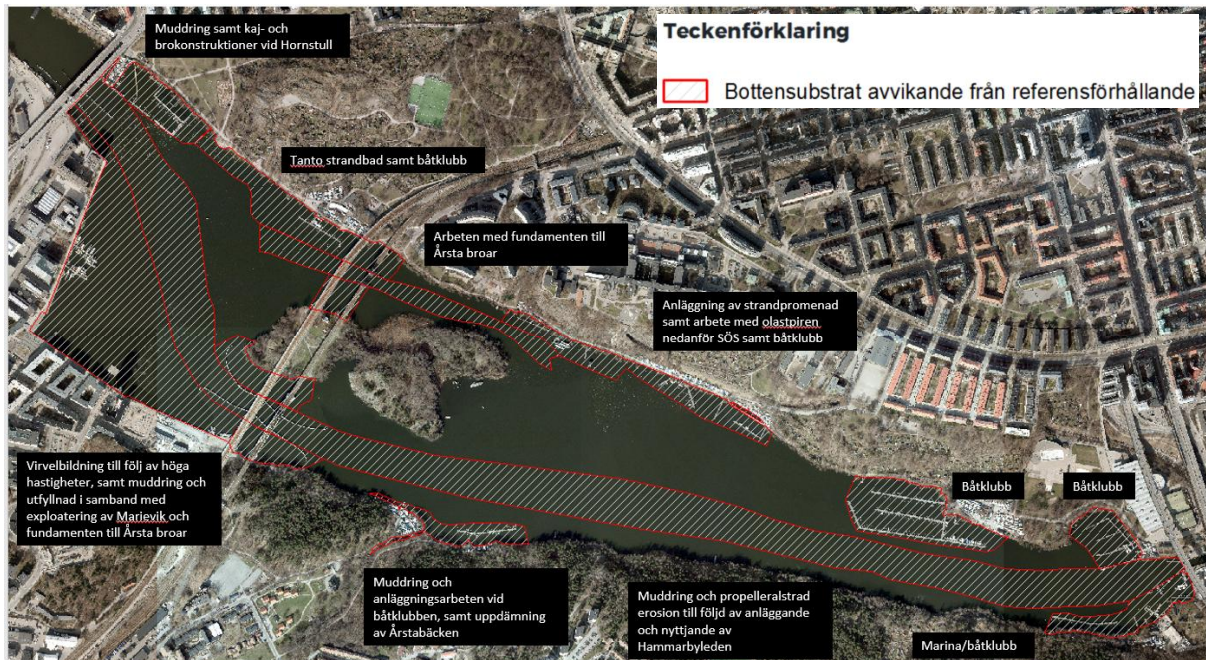
Bedömningen av denna parameter har istället utgått ifrån resultatet ifrån sjömätningen som WSP utfört åt Stockholms stad under hösten 2017 i vecka 49 i samband med detta uppdrag (WSP 2017b). Ett av resultaten från sjömätningen är backscatter, som visar på intensiteten i de reflekterade strålarna. Ju hårdare botten desto mer av den utsända energin kommer studsas tillbaka från botten mot instrumentet vilket kallas för "Signal Excess". En av de ingående faktorerna är bottenmaterialets förmåga att återsända energin, så kallad "Backscattering Strength" (L3 Communications SeaBeam Instruments, 2000). Detta resultat visas i Figur 2.





Figur 2 Backscattering Strength ifrån sjömätningen av Årstaviken.

Tillsammans med sjömätningpersonalen från WSP genomfördes en erfarenhetsbaserad översiktlig bedömning av vilka områden som enligt Figur 2 sannolikt är artificiellt påverkade. Därefter exporterades data till GIS där andelen artificiellt påverkad yta beräknades. Resultatet av areaberäkningen visas i Figur 3. Ytan som är väsentligen förändrad motsvarar cirka 60 % av Årstavikens yta, vilket innebär att statusen för parametern *Bottensubstrat i sjöar* bedöms till 2 – Otillfredsställande (mellan 35 och 75 % avvikande).



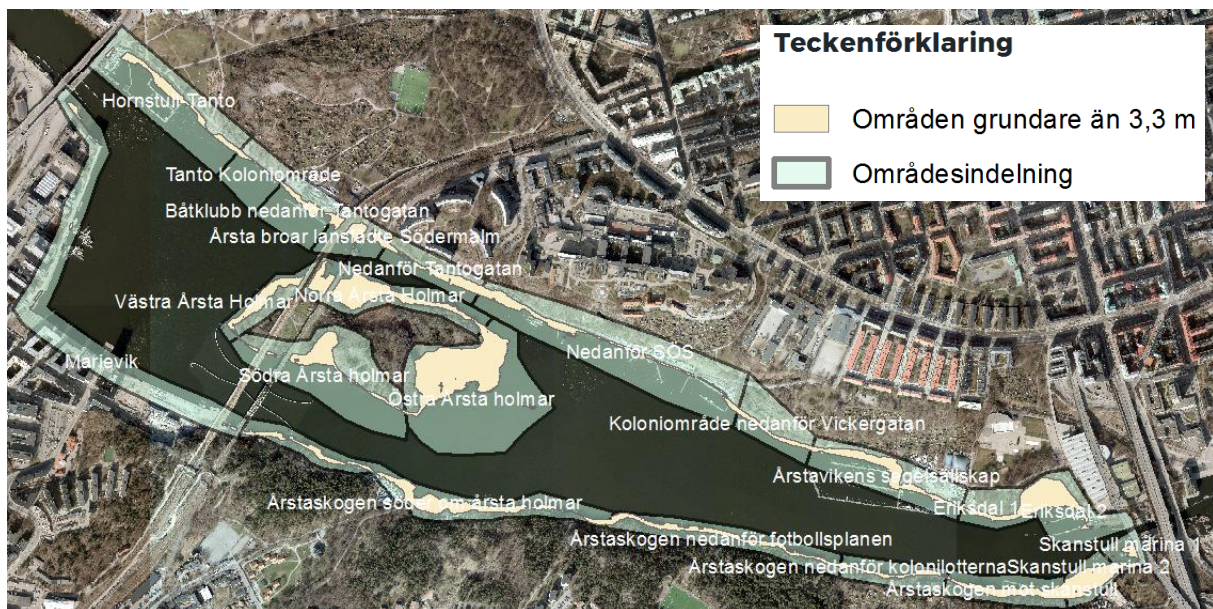
Figur 3 Artificiellt påverkade områden och därmed avvikande från referensförhållandet.

## 3.2 STRUKTURER PÅ DET GRUNDA VATTENOMRÅDET

Parametern "Strukturer på det grunda vattenområdet i sjöar" beskrivs som strukturer i form av sedimentationsformer såsom revlar, dyner och deltabildningar, förekomst av erosionsformer och förekomst av död ved samt strukturer i in- och utlopp av sjön. I parametern ingår också förekomst av artificiella strukturer på det grunda vattenområdet (HVFMS 2013:19).

Bedömningen av denna parameter har utgått ifrån resultatet ifrån sjömätningen. Arbetsgången för bedömningen har bestått i följande fyra delsteg:

1) Översiktlig analys av batymetrin enligt sjömätningen för att identifiera grundområden. Eftersom grundområdets djup inte är definierat i HVFMS 2013:19 annat än som "vattenområden utanför strandlinjen i sjöar, kustvatten och vatten i övergångszon, vars bottensediment och strukturer är väsentligt påverkade av vågors rörelse eller regelbundna vattenståndsvariationer på grund av tidvatten och vindskjuvning" väljs djupkurvan 2,5 m enligt RH2000, vilket motsvarar 3,3 m djup jämfört med Mälarens medelvattenstånd. Med 3,3 m djup som definition så utgörs omkring 12 % av Årstavikens area av grunda vattenområden. De grunda vattenområdena illustreras i Figur 4.

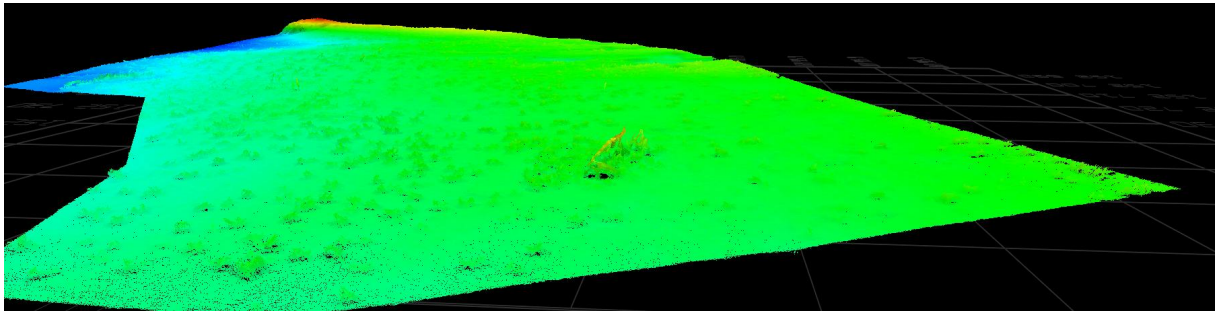


Figur 4 Grunda vattenområden i Årstaviken samt områdesindelning inom bedömning av parametern Strukturer på det grunda vattenområdet.

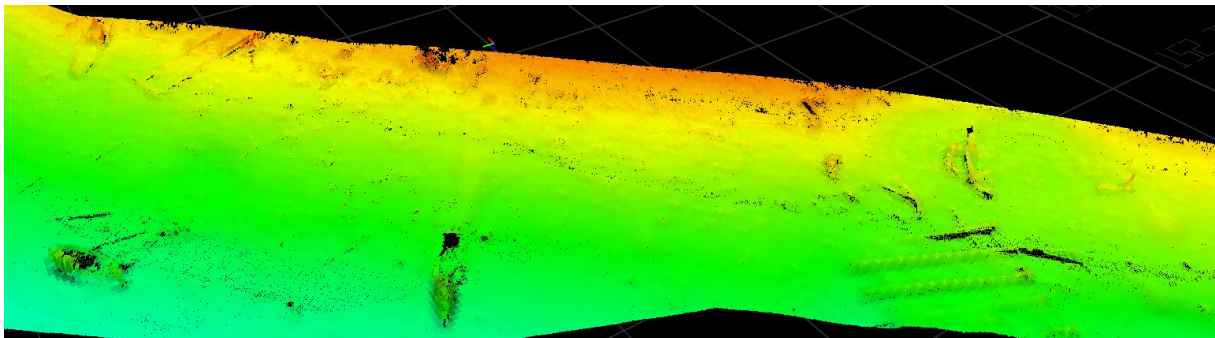
2) Indelning av strandlinjen och det grunda vattenområdet i delområden, polygoner, för att bottendata ska bli hanterbart att analysera. Delområdena namnges så att de är förståeliga i sammanhanget, till exempel Hornstull-Tanto. Delområdena är avgränsade utifrån markanvändning i närområdet och batymetrins skiftningar mellan grunt och djupt. Delområdena används sedan för att klippa ut polygoner ifrån det grunda vattenområdet, samt till att avgränsa den detaljerade analysen av bottendata. Delområdena illustreras i Figur 4.

3) Analys av respektive delområde i program för hantering av sjömätningssdata, NaviModel Producer (EIVA 2018). För analysen har WSP tagit fram en metod som innebär att respektive delområde klassas med avseende på i första hand förekomst av artificiella strukturer samt död ved enligt en skala från 1 och 5, där 1 motsvarar dålig status och 5 motsvarar hög status. Tre exempel visas i Figur 5, Figur 6 respektive Figur 7. I Figur 5 visas ett exempel på ett delområde där statusen bedöms som hög; öster om Årsta holmar. I Figur 6 visas ett exempel där statusen bedömts som måttlig; väster om Årsta holmar och i Figur 7 visas ett område där statusen bedöms som dålig; Skanstull marina 2.

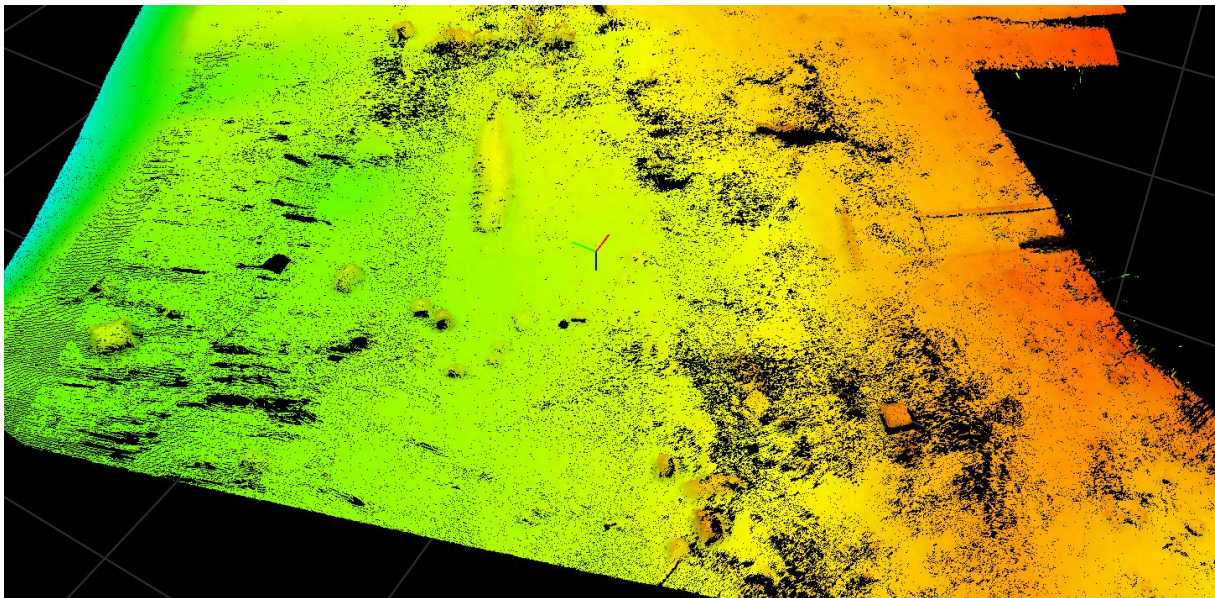




Figur 5 Grundområdet öster om Årsta holmar. I figuren syns inga uppenbart artificiella strukturer förutom ett vrak i anslutning till det grunda vattenområdet.



Figur 6 Grundområdet väster om Årsta holmar. I figuren syns två ramper eller liknande, en handfull vrak samt mycket dumpat konstruktionsmaterial.



Figur 7 Skanstull marina 2. I figuren syns båtvrak, bojstenar, båtramper, fundament samt spår av muddringsarbeten, det vill säga en typisk undervattensmiljö för en marina.

4) Areaviktad sammanvägning av respektive delområde för statusbedömning av hela Årstaviken. Arean för respektive delområde multipliceras med bedömningen 1-5 för delområdet. Därefter divideras produkten med den totala arean för samtliga grundområden i Årstaviken. På så vis erhålls ett värde som bedöms som representativt för vattenförekomsten.

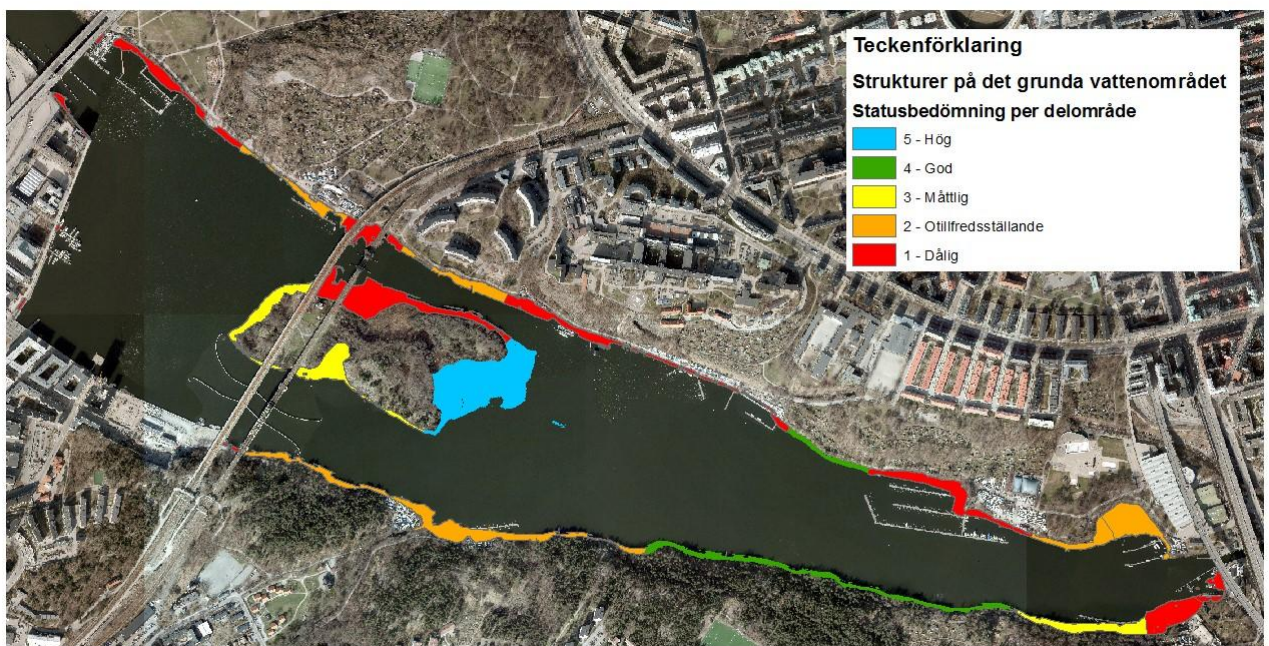


En sammanställning av delområden och det sammanvägda resultatet visas i Tabell 1, och en kartbild med en illustration av delområdenas respektive status visas i Figur 8. Den sammanvägda siffran blir 2,53 vilket rent matematiskt borde avrundas till 3 och därmed motsvara måttlig status. Medianen, det vill säga andelen area upp till 50 procent av det grunda vattenområdet motsvarar 2. Till detta kan läggas att eftersom förmodade tidigare grundområden kring Marievik enligt historiska kartor numera antagligen är utfyllda görs bedömningen att 2,53 kan avrundas neråt till 2. Därmed bedöms statusen för parametern *Strukturer på det grunda vattenområdet* för Årstaviken till 2 – Otillfredsställande.

Tabell 1 Statusbedömning för Strukturer på det grunda vattenområdet för respektive delområde.

<b>Delområde (medurs runt sjön från Hornstull)</b>	<b>Artificiella strukturer</b>	<b>Bedömning av status</b>	<b>Area [m<sup>2</sup>]</b>
Hornstull-Tanto	Båtklubb, strandbad och kajkonstruktion hela sträckan	1	5468
Tanto Koloniområde	3 bil- och båtvrak inom eller i nära anslutning till det grunda vattenområdet	2	828
Båtklubb nedanför Tantogatan	1 båtvrak inom det grunda området, gamla bojstenar och båtklubsrelaterat skräp på botten	2	2303
Årsta broar, norra landfästet Södermalm	Hela det grunda området är påverkat av arbeten med brofundamenten	1	3315
Nedanför Tantogatan	Sannolikt dumpade massor på två ställen, 1 fordonsvrak, 1 ledningsutlopp	2	3978
Nedanför SÖS	Årstavikens pirathamn med ett antal vrak, den gamla lastpiren tillhörande SÖS, fundament, ledningar, dumpat timmer	1	7226
Nedanför kolonområde Vickergatan	Inga uppenbart artificiella strukturer, gott om nedfallna träd	4	2163
Årstavikens segelsällskap	Gott om stora bojstenar och fundament samt vrakdelar och timmer med mera	1	7317
Eriksdal 1	1 bilvrak, enstaka gamla bojstenar eller motsvarande	2	3610
Eriksdal 2	Båtklubsrelaterad påverkan på botten i anslutning till bryggorna, i övrigt in så mycket uppenbart artificiella strukturer	2	8128
Skanstull marina 1	Marina, vattenledning, mycket som ser onaturligt ut på botten	1	1675
Skanstull marina 2	Marina med vrak, bojstenar, båtramper med mera	1	6431
Årstaskogen mot Skanstull	1 båtbrygga men inga uppenbara artificiella strukturer på botten utanför bryggan	3	5447
Årstaskogen nedanför kolonilotterna	Nästan inga sjömättningsbara grundområden < 3,3 m, de små ytorna närmast klippan är relativt opåverkade nedanför strandpromenaden	4	2313

Delområde (medurs runt sjön från Hornstull)	Artificiella strukturer	Bedömning av status	Area [m <sup>2</sup> ]
Årstaskogen nedanför fotbollsplanen	1 stor brygga, i övrigt inga uppenbart artificiella strukturer längs den i sammanhanget långa sträckan	4	6593
Årstaskogen söder om Årsta holmar	Ett par vrak, några båtclubbar, bojstenar, Årstabroarnas brofundament, vissa ytor ser opåverkade ut	2	13967
Marievik	Kaj och konstruktioner hela vägen från Årsta broar till Liljeholmsbron, tidigare grundområden utfyllda	1	1336
Väster om Årsta Holmar	2 ramper eller liknande, en handfull vrak och dumpat konstruktionsmaterial, dock fortfarande vissa ytor utan uppenbara artificiella strukturer	3	5011
Norr om Årsta Holmar	Det mesta av grundområdena påverkade av arbetena med brofundament till Årstabroarna	1	13963
Öster om Årsta holmar	Inga uppenbart artificiella strukturer förutom 1 vrak i anslutning till det i sammanhanget stora grunda området	5	26031
Söder om Årsta holmar	Arbete med Årstabroarnas brofundament har påverkat delar av området, delar av området har naturligt branta klippstränder, inga artificiella strukturer i den grunda viken	3	7161



Figur 8 Statusbedömning för respektive delområde för parametern *Strukturer på det grunda vattenområdet* i sjöar.

### 3.3 FÖRSLAG TILL UPPDATERAD STATUSKLASSNING

Den sammanvägda bedömningen av kvalitetsfaktorn *Morfologiskt tillstånd i sjöar* och således förslag till ny status blir efter analys av sjömättningsresultaten 2 – Otillfredsställande, vilket i så fall är en höjning av statusen jämfört med den befintliga enligt VISS från Dålig till Otillfredsställande. En sammanställning och jämförelse mellan befintlig och föreslagen status enligt WSP efter denna utredning visas i Tabell 2.

Tabell 2. Befintlig status för hydromorfologiska parametrar och förslag till ny klassning av Årstaviken

Kvalitetsfaktor	Parameter	Befintlig status (tillförlitlighetsklassning)	Förslag till ny status (tillförlitlighetsklassning)
Konnektivitet i sjöar	<i>Sammanvägd</i>	Hög	Otillfredsställande
	<b>Längsgående konnektivitet i sjöar</b>	Hög (C – Medel)	God (B – Bra)
	<b>Konnektivitet till närområde och svämplan kring sjöar</b>	Ej klassad	Otillfredsställande (B – Bra)
Hydrologisk regim i sjöar*	<i>Sammanvägd</i>	God	God
	<b>Vattenståndsvariation i sjöar</b>	Hög (C – Medel)	Hög (C – Medel) *
	<b>Avvikelse i vinter- eller sommarvattenstånd</b>	Hög (C – Medel)	Hög (C – Medel) *
	<b>Vattenståndets förändringstakt i sjöar</b>	God (C – Medel)	God (C – Medel) *
Morfologiskt tillstånd i sjöar	<i>Sammanvägd</i>	Dålig	Otillfredsställande
	<b>Förändring av sjöars planform</b>	Ej klassad	God (B – Bra)
	<b>Bottensubstrat i sjöar</b>	Ej klassad	Otillfredsställande (C – Medel)
	<b>Strukturer på det grunda vattenområdet</b>	Ej klassad	Otillfredsställande (C – Medel)
	<b>Närområdet runt sjöar</b>	Dålig (C – Medel)	Dålig (B – Bra)
	<b>Svämplanets strukturer och funktion runt sjöar</b>	Dålig (C – Medel)	Dålig (B – Bra)

\* Statusklassningen av de parametrar som rör kvalitetsfaktorn "hydrologisk regim i sjöar" har inte utretts djupare inom ramen för denna studie.

## 4 FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDSPROGRAM

### 4.1 INRIKTNING FÖR IDENTIFIERING OCH URVAL AV ÅTGÄRDER

Enligt vattenförvaltningen ska alla vattenförekomster nå god ekologisk status. God ekologisk status mäts primärt genom biologiska kvalitetsfaktorer. I sjöar används kvalitetsfaktorerna växtplankton, bottenfauna, makrofyter och fisk, med underliggande parametrar. Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer ska i normalfallet endast bedömas i det fall biologin visar på hög status, i syfte att avgöra om sjön har hög eller god status. Saknas data för att klassa alla biologiska kvalitetsfaktorer kan dock den



hydromorfologiska statusen användas för klassning om en utredning visar att det finns skäl att anta att biologiska förhållanden motsvarar hydromorfologiska förhållanden.

Att göra en sådan utredning försvåras dock av att den teoretiska kopplingen mellan hydromorfologisk påverkan och biologisk respons är dåligt utvecklad. Forskningsprogrammet WATERS, som under en femårsperiod 2011-2016 har utvärderat de biologiska kvalitetsfaktorerna, konstaterar att det finns ett behov av att utveckla nya indikatorer för sjöar och vattendrag, som speglar hydromorfologisk påverkan. Av dagens biologiska kvalitetsfaktorer är de flesta utvecklade för att fånga upp påverkan från övergödning och försurning (Lindgarth et al., 2016). Fiskindexet EQR8 speglar dock i någon mån åtminstone markanvändning i närområdet (Holmgren et al., 2007).

Resultat av utförda nätprovfisken har konstaterats visa på en förmodad rekryteringsstörning på karpfisk, vilket återspeglas i få årsyngel vid nätprovfiske både 2012 och 2016 (Fränstam, 2013, Kärki, 2016). Kopplingen till hydromorfologisk påverkanstryck i detta avseende antas vara en exploatering av grunda områden, vilka är viktiga framför allt för rekrytering av karpfisk och gädda.

Effekten av denna exploatering blir extra påtaglig då Årstavikens stränder naturligt är relativt branta och bergiga. Särskilt den södra stranden består till stor del av berg. De stränder som inte utgörs av berg har till stor del blivit utsatta för mänsklig påverkan, genom att de fyllts ut med fyllningsmassor eller hårdgjorts till kajkanter eller liknande. Resultatet av detta har blivit att de redan naturligt begränsade grunda strandområdena genom mänsklig påverkan blivit ännu färre.

I samband med nätprovfiske 2016 gjorde Sportfiskarna en vegetationskartering. Resultatet av denna visar på en vegetationsutbredning motsvarande en yta på ca 4,5 ha. Överensstämmelsen mellan denna bedömning och tolkning av vegetationsutbredning från resultatet från WSP:s sjömätning tyder på relativt god överensstämmelse. Den totala arealen grunda områden som potentiellt bedöms kunna hysa någon rotad vattenvegetation har utifrån resultatet av den sjömätning som WSP genomfört beräknats till ca 12 % av Årstavikens totala yta, eller ca 13,5 ha.

Varmvattenarter, såsom gädda, abborre och karpfiskar, har likartade krav på lekmiljö. De föredrar grunda, skyddade miljöer, som ger en tidig uppvärmning på våren. En mycket viktig faktor är även förekomst av lämplig vegetation. Många fiskarter kräver i yngelstadiet makrofyter som skydd för predation och för att undvika kannibalism. Makrofyter har framför allt betydelse för att skapa habitat (skydd, lek, etc.). Betydelsen av makrofyter som föda är mindre, alger har i studier visat sig ha större betydelse i födokedjan (Thomaz & Ribeiro da Cunha, 2010).

Återetablering av rotade makrofyter har konstaterats vara viktigt vid sjörestaurering. Förutom att utgöra habitat för smådjur och fisk bidrar även makrofytvegetationen till att stabilisera sediment, och öka syretillförseln till bottnarna (Degerman et al., 2017).

I djupa sjöar, med mindre procentuell yta littoralzon tillgänglig för makrofytväxt minskar betydelsen av makrofyter för sjöns samlade ekologiska funktion proportionellt allteftersom sjöstorlek och djup ökar. Små ytor littoral kan utgöra en begränsande faktor för vissa arter, men inte för den biologiska produktionen som helhet (Petr, 2000).

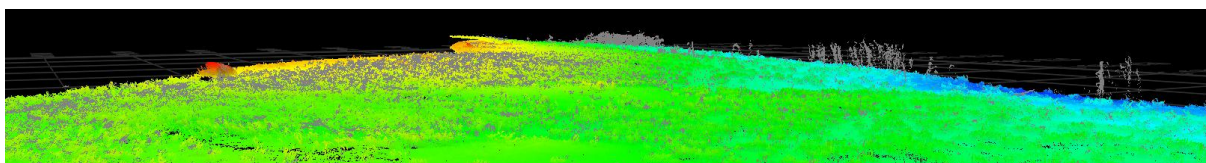
Död ved har stor betydelse, en alltför omfattande förlust av död ved kan leda till förändringar i fisksamhällets sammansättning, eller till förlust av vissa arter. Risvasar har dock inte i vetenskapliga studier visats ha någon gynnsam ekologisk effekt. Risvasar kan möjligen vara en ersättning för död ved i stora näringsfattiga sjöar med vågexponerade stränder, men det finns ingen forskning som visar att enstaka risvasar kan ersätta strandzonens strukturer (Degerman et al., 2017).

Erosion till följd av farleder har visat sig kunna orsaka störning av strandzonen och orsaka att partikelbunden fosfor kan grumlas upp i vattenmassan (Degerman et al., 2017).

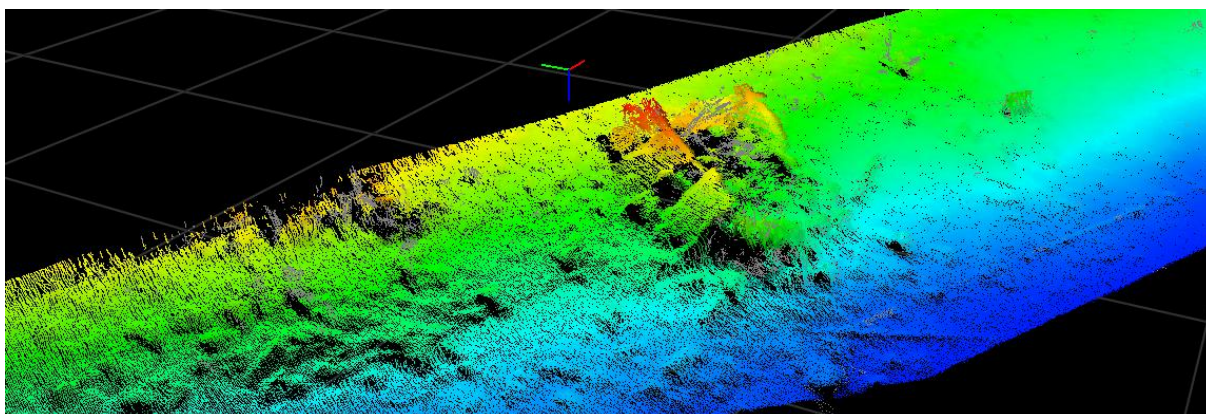
## 4.2 GIS-ANALYS OCH SJÖMÄTNING

Olika delområden i Årstavikens undervattensmiljö har bedömts utifrån förutsättningarna för goda fysiska livsmiljöer för karpfiskar. Detta har i enlighet med litteraturen utgått ifrån förekomst av grunda områden, täckningsgrad av undervattensvegetation samt artificiella störningar. Denna bedömning har utgått ifrån resultatet ifrån sjömätningen som WSP utfört åt Stockholms stad under hösten 2017 i vecka 49 i samband med detta uppdrag (WSP 2017b).

Genom att detaljstudera delområdena i Årstaviken beskrivna i Figur 4 med analysverktyget NaviModel Producer har mängden större makrofyter bedömts som riklig, måttlig eller dålig. Ett exempel på ett område med rikligt med vegetation är grundområdet öster om Årsta holmar vilket illustreras i Figur 9. Ett exempel på ett område där det finns dåligt med undervattensvegetation är nedanför Tantogatan, vilket illustreras i Figur 10. Notera att låg bottenvegetation inte fångas upp med denna metod.



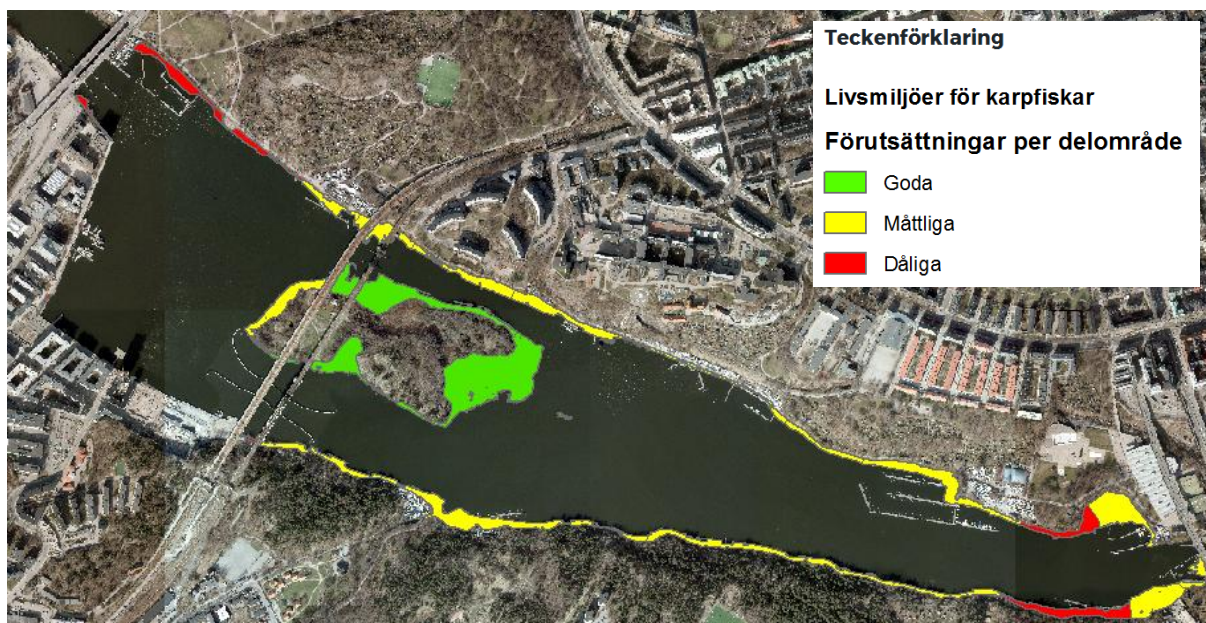
Figur 9 Vegetation i det grunda området öster om Årsta holmar. De grå punkterna i figuren representerar störningar i sjömätningen som bedöms motsvara större undervattensvegetation.



Figur 10 Vegetation i det grunda området nedanför Tantogatan. De grå punkterna i figuren representerar störningar i sjömätningen som bedöms motsvara större undervattensvegetation.

Efter det att respektive delområde bedömts utifrån förutsättningarna för goda livsmiljöer för karpfiskar har de tilldelats en kategori goda förutsättningar, måttliga förutsättningar eller dåliga förutsättningar för karpfiskar. Goda förutsättningar innebär större sammanhängande grundområden samt gott om vegetation, eller relativt ostört grundområde med avseende på båttrafik och andra mänskliga aktiviteter. Måttliga förutsättningar innebär mindre grundområden med riklig vegetation men relativt stört, alternativt måttligt eller till och med dåligt med vegetation men relativt ostört. Bedömningen har alltså ingenting att göra med klassning av parametern *Strukturer på det grunda vattenområdet i sjöar*, utan med mänsklig aktivitet i detta fall avses pågående störningar snarare än förändringar jämfört med ett referensförhållande. Dåliga förutsättningar innebär dåligt eller måttligt med vegetation och stört område. En översiktlig bedömning av karpfiskars livsmiljöer illustreras i Årstaviken Figur 11.





Figur 11 Bedömning av karpfiskars livsmiljöer i Årstaviken.

Uppdelningen av grundområdena i goda, måttliga eller dåliga livsmiljöer för karpfiskar används sedan som underlag kring valet av åtgärder. I de områden där förutsättningarna redan idag är goda är det framför allt bevarandeåtgärder som bör vara aktuella, alternativt mindre fysiska åtgärder. När det gäller områden med idag måttliga förutsättningar krävs förbättring av livsmiljöerna med mer omfattande fysiska åtgärder. I de områden där förutsättningarna bedöms som dåliga krävs kompensation genom omfattande fysiska eller administrativa åtgärder på andra ytor eller i andra delar av vattenförekomsten och närområdet.

I samband med nätprovfiske i Årstaviken 2016 genomfördes även en vegetationskartering. Slutsatserna av analysen av sjömättningsdata överensstämmer relativt väl med bedömningen av Årstavikens vegetation och dess betydelse för de fysiska livsmiljöerna för fisk enligt Sportfiskarna (2016). Detta kan anas vid en jämförelse av Figur 11 och Figur 12.



Figur 12 Karta över Årstavikens vegetationsutbredning. Röd färg indikerar 100 % beväxning och gul färg indikerar 50 % vegetation och grön färg indikerar mindre än 50 % vegetation. Bilden är hämtad ifrån Sportfiskarna (Kärki, 2016).



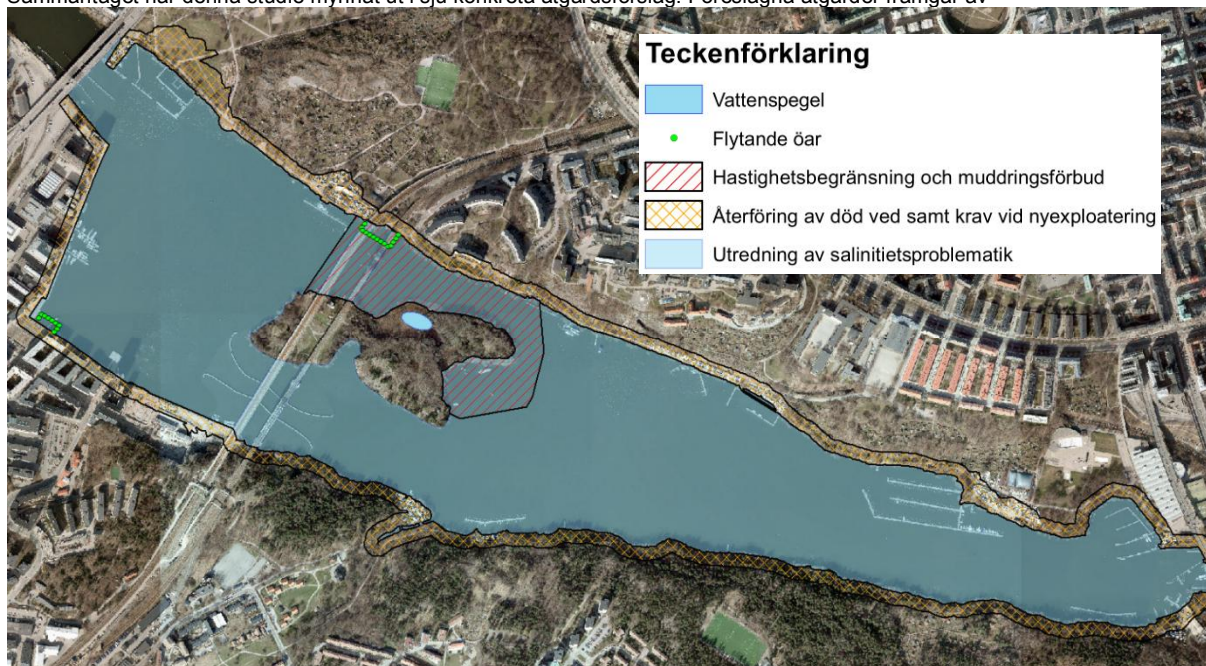
### 4.3 BESKRIVNING AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

Det har gjorts en avvägning mellan att sprida ut åtgärder till så många delar av viken som möjligt mot att samla åtgärder för att de ska kunna stärka varandra. Tidigt konstaterades att en naturtyp som till stor del saknas i Årstaviken är grunda vikar med hög täckningsgrad av undervattensvegetation. Förutsättningarna för naturtypen är dåliga i största delen av vattenförekomsten, genom en kombination av naturliga förutsättningar och mänsklig påverkan. De största kvarvarande arealerna grundområden förekommer kring Årsta holmar.

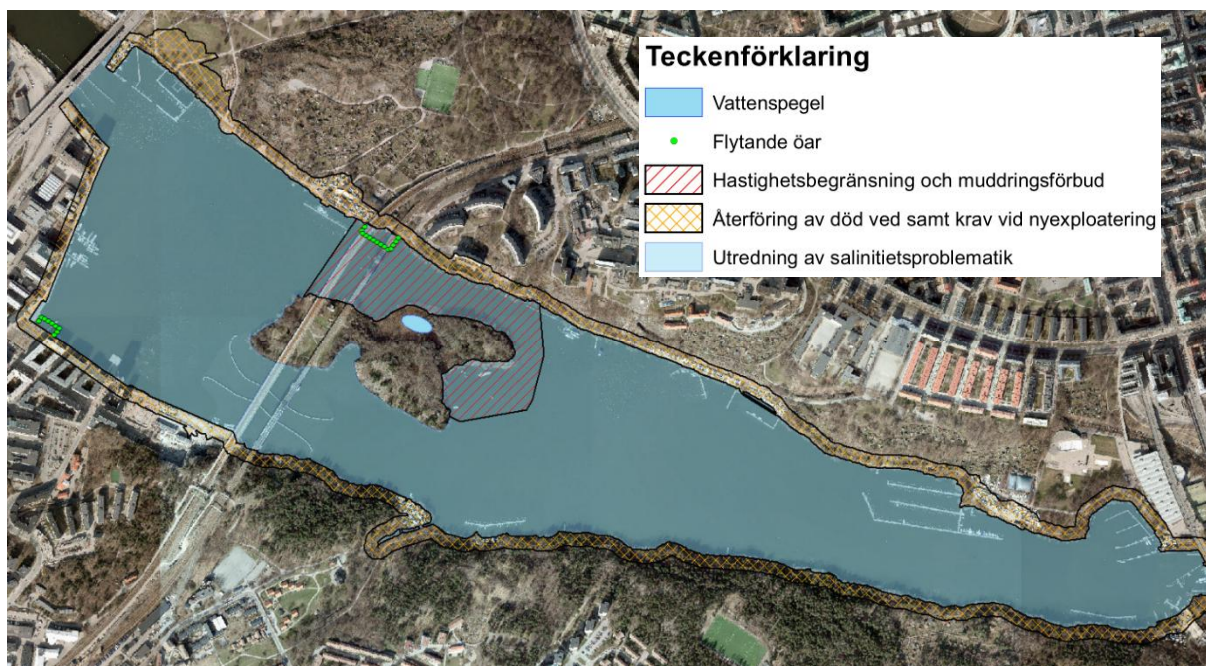
Vidare har en avvägning gjorts mellan att göra åtgärder i vattenförekomstens svämplan och anslutande vattendrag mot att göra åtgärder i själva vattenmassan. Möjligheterna till åtgärder på svämplan och anslutande vattendrag är också starkt begränsade, både till följd av en naturligt liten utbredning på svämplan och få anslutande vattendrag, och till följd av mänsklig exploatering av svämplan och kulvertering av vattendrag. Majoriteten av åtgärderna har därför placerats i det öppna vattnet.

Efter presentation av delrapport 2 för projektets styrgrupp och referensgrupp under våren 2018 framkom att samtliga de åtgärder som prioriterats i grupp 1 i delrapporten bedömdes vara genomförbara och intressanta att utreda vidare. Utöver detta framkom önskemål om att närmare utreda en preliminär åtgärd i prioritetsgrupp 2, begränsning av båttrafik i norra farleden mellan Årstaholmar och norra stranden, och om det bedömdes lämpligt ta med bland föreslagna åtgärder.

Sammantaget har denna studie mynnat ut i sju konkreta åtgärdsförslag. Föreslagna åtgärder framgår av



Figur 13, och beskrivs närmare i texten nedan.



Figur 13. Karta med åtgärdsförslag.

#### 4.3.1 Åtgärd 1: Skydd/återställande av befintliga grundområden

Åtgärden innebär ett utökat skydd av grunda vattenområden norr och öster om Årsta holmar, samt längs Årstavikens norra strand mellan broarna och Tanto båtsällskap. De fem delområdena "Norr om Årsta holmar", "Öster om Årsta holmar", "Årsta broar, norra landfästet Södermalm", "Nedanför Tantogatan" och "Nedanför SÖS" har tillsammans en total areal om ca 5,5 ha, vilket motsvarar 40 % av Årstavikens samlade grunda områden. Kan dessa områden länkas samman och restaureras till att fungera som en sammanhållen miljö bör det kunna få stor betydelse för de fysiska förutsättningarna för fiskfaunan i Årstaviken.

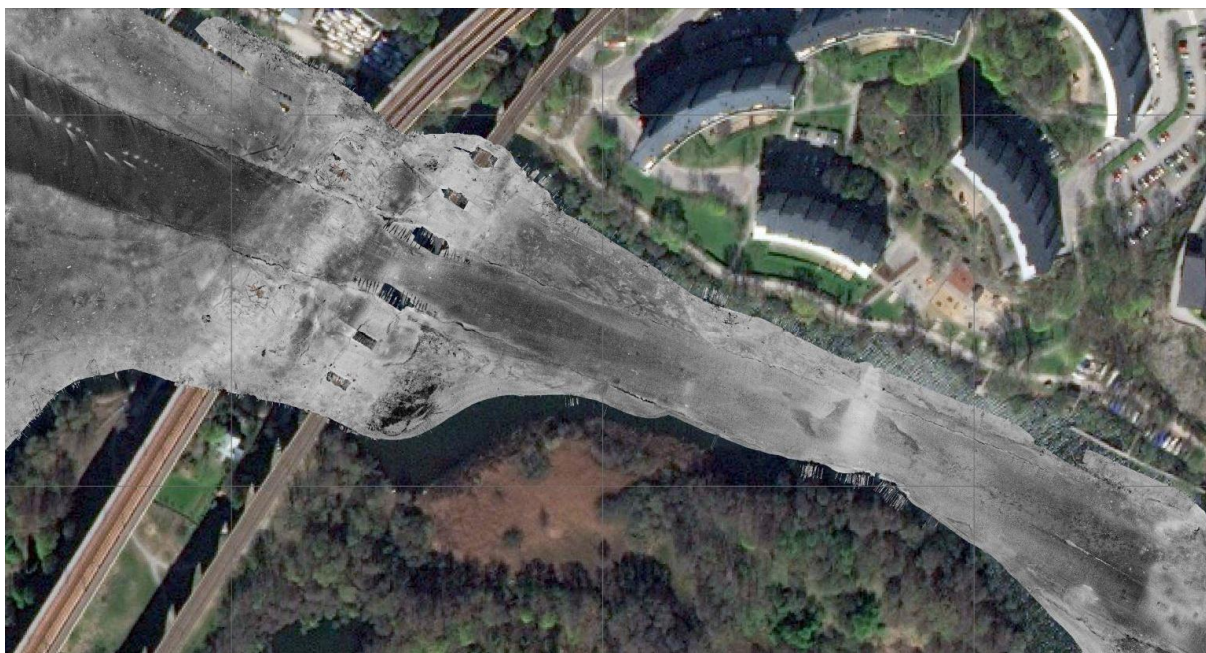
Upphörande av muddring i sundet mellan holmarna och norra stranden kommer att ge dubbel effekt, dels genom att störningen av bottenområden som muddringen orsakar upphör, dels genom minskad båttrafik i form av färre passager och lägre hastigheter. Effekterna av muddringen illustreras i Figur 14. Ett problem är dock att staden inte själv har rådighet att fatta beslut i muddringsärenden. Muddring utgör vattenverksamhet, vilket antingen kräver anmälan till länsstyrelsen (för områden mindre än 3000 m<sup>2</sup>) eller tillstånd från mark- och miljödomstolen (för området över 3000 m<sup>2</sup>).

De delar av vattenområdet som ingår i naturreservatet har ett skydd genom reservatsbestämmelserna. Ändringar av reservatets gränser för att skydda större områden bedöms av administrativa skäl innebära en orimligt komplicerad process på kort och medellång sikt.

Däremot kan det vara möjligt att få till stånd ett utökat djurskyddsområde. Stora delar av Årsta holmar, undantaget en del av Alholmen, är fågelskyddsområde och omfattas av tillträdesförbud mellan den 1 april och 31 juli. Tillträdesförbudet gäller landstigning och sträcker sig cirka 25 meter ut i vattnet. Staden har rådighet att besluta om en utökning av djurskyddsområde enligt miljöbalkens 7 kap. 12 §. När det gäller skydd i vatten finns ett antal problematiska omständigheter. Skyltning är svår att se från vatten. För att se skyltar från båt skulle bojar behöva sättas ut, vilket kräver dispens från reservatsbestämmelserna.

Åtgärden kan stå i konflikt med båtlivet norr om Årsta holmar. Området öster om Årsta holmar nyttjas inte för båttrafik i samma utsträckning.





Figur 14. Detalj från sjömättningsdata som tydligt visar att stora områden mellan Årstaholmar och norra stranden har muddrats.

#### 4.3.2 Åtgärd 2: Rensning av igenväxande svämplan/grundområden Årsta holmar

Åtgärden innebär rensning av vass och öppnande av vattenspeglar på Årsta holmar. Bestämmelserna för naturreservatet värnar om orörd naturmiljö på Årsta holmar. I skötselplanen för reservatet beskrivs området med följande text: ”

”Utmed Bergholmens norra och östra stränder samt runt Lillholmen växer ett bälte av vass och jättegröe. I den igenväxande viken mot Alholmen har ett gungfly utvecklats som gradvis övergår i fuktlövskog. Våtmarkerna på Årsta holmar med vass, jättegröe och flytbladsvegetation bör lämnas för fri utveckling.”

För området ”Gungfly och vassbälte vid Årsta holmar” anges i skötselplanen (Stockholms Stad, 2017) som åtgärd att gungflyt och bältet av vass lämnas för fri utveckling.



Figur 15. Biotopkarta från reservatets skötselplanen, som visar våtmarksområdena norr och öster om Årsta holmar.

Rensning av vass och öppnande av vattenspeglar kräver dispens från reservatsföreskrifterna. Med hänsyn till att åtgärdens syfte är att gynna djurlivet bör skäl att bevilja dispens kunna finnas. För att minimera eventuella intressekonflikter bör åtgärden begränsas till utkanten av det bevuxna området.

Samtidigt är det av stor vikt att det område som öppnas inte är för djupt. Idealet är ett område som svämvas över periodiskt. Den nya strategi för regleringen av Mälaren som fastställdes av Mark- och miljööverdomstolen den 20 januari 2015 innebär bland annat att vattennivåerna höjs mera under våren



än vad som varit fallet under tidigare reglering. Denna ändring i tidigare tillämpade reglering syftar just till att gynna bl. a. fiskreproduktion inom grunda, periodvis översvämmande, strandområden.

Förutom dispens från föreskrifterna för naturreservatet krävs även anmälan eller tillstånd för vattenverksamhet.

### **4.3.3 Åtgärd 3: Åtgärder för tillförsel av död ved**

Runt Årstaviken finns en mängd träd, framför allt pilträd, som har stor betydelse för att skapa habitat i strandzonen. Åtgärden omfattar återplantering av träd längs Årstavikens stränder, tillförsel av grov död ved där sådan inte kommer att tillkomma naturligt i tillräcklig omfattning, samt åtgärdsplan för att förhindra att naturligt tillkommen död ved förs bort från strandområdet.

Parkarbeten genomförs utmed strandlinjen för Årstaviken. Södermalms stadsdelsförvaltning ansvarar för den norra stranden och Årsta holmar. Enskede Årsta stadsdelsförvaltning för den södra. Förvaltningen av den södra delen håller på att organiseras om i och med att Årstaskogen och Årsta holmar ingår i naturreservatet. I nuläget gäller att parkarbetena utförs på entreprenad. Det genomförs strandrensning i de strandnära områdena. På den norra sidan sköts stränderna så att de alltid är slyfria. På den södra sidan utmed stranden till Årstaskogen har man under senare år genomfört röjningsarbeten utmed vattnet. Syftet är att skapa siktluckor mot vattnet.

Södermalms stadsdelsnämnd har nyligen genomfört förnyelse av pilträdsbeståndet. Nya träd har planterats, dåliga tagits bort och det genomförs löpande kontroll. Naturlig tillförsel av död ved sker redan idag. Om ett träd knäcks, tas det bort, men om det faller låter man det ligga kvar. Det kommer dock synpunkter om att det ser ostädat ut utmed strandlinjen.

Utöver det som redan görs är det nödvändigt med extern tillförsel av död ved, då träd tagits bort på flera ställen och det skulle ta mycket lång tid för grov död ved att tillföras naturligt. Ansvaret för parkarbetena gäller landområdet fram till strandkanten. Det betyder att utläggning av död ved i vattnet är en ny uppgift. Att öka mängden död ved bedöms vara en relativt enkel åtgärd. Utlagd död ved kan behöva förankras för att ligga kvar. För att göra en kostnadsbedömning behöver emellertid omfattningen specificeras. Tänkbart är att avverkning sker i närområdet, att veden forslas till Årstaviken och läggs ut. Kostnaden beror på omfattningen och om det behövs båt för att lägga ut veden.

Inom Södermalms stadsdelsförvaltning ska en ny parkplan tas fram under hösten 2018. Åtgärder (exempelvis ökning av död ved) skulle kunna inkluderas i den nya parkplanen. Även informationsinsatser, för att öka medvetenheten om trädens ekologiska betydelse och öka förståelsen för att det ser "ostädat" ut skulle kunna ingå en sådan plan.



Figur 16. Exempel på död ved (kullfallet pilträ) vid Årstavikens norra strand.

#### **4.3.4 Åtgärd 4: Flytande öar**

Åtgärden innebär att artificiella flytande öar placeras ut i Årstaviken. De naturliga grundområdena är så begränsade att även små förluster av grundområden bedöms kunna ha en stor potentiell betydelse för ekologin. Möjligheten att återställa samtliga grundområden utifrån referensförhållandet betraktas som mycket dåliga, på grund av de konflikter med olika nyttjandeintressen som uppstår samt fasta infrastrukturelement som tar områden i anspråk. Någon form av kompensation för förlorade grundområden bedöms därför vara nödvändig för att ersätta de grundområden som gått förlorade.

De flytande öarna föreslås utgöra en integrerad del av de skärmbassänger för dagvattenrening som föreslås i den vattenkemiska delen av åtgärdsprogrammet. Preliminärt har två lägen identifierats: 1) Norra stranden nedanför SÖS eller vid brofästet. 2) Södra stranden vid Sjövikskajen. De flytande öarna integreras med skärmbassängerna främst av praktiska skäl. Båda åtgärderna kräver tillstånd för vattenverksamhet enligt miljöbalken. Genom att integrera åtgärderna kan tillståndprocessen samordnas, vilket bör medföra en effektivisering.

Båda platserna är även lämpliga för att stärka upp tillgången på habitat. Sjövikskajen/Marievik har till övervägande del helt artificiella stränder, där andra åtgärder för att skapa habitat, t ex utläggning av död ved i strandzonen, bedöms vara svåra att genomföra. Norra stranden hänger samman med det större område mellan Årsta holmar och Årstavikens norra strand, som föreslås utgöra en kärna i rehabiliteringen av Årstavikens fysiska status.

I förslaget till skärmbassänger är perimeterlängden ca 250 m för den vid Sjövikstorget och ca 220 m för den vid norra stranden. Kostnaden uppskattas till 1,1-1,4 miljoner kronor. Det baseras på kostnaden för en standardmodul à 1x2 meter (inklusive växter och förankring) är cirka 8 000. Om modulerna läggs längs med skärmbassängen och täcker 50-75 procent av skärmbassängens längd avger det en kostnad på cirka 500 000-750 000 kronor för den södra och 440 000-600 000 kronor för den norra.

Åtgärden är av större skala än tidigare insatser inom Stockholms stad och kan innebära vissa tekniska utmaningar, vilket gör det svårt att uppskatta kostnader för drift. Skärmbassängerna kan komma i konflikt med båtlivet och möjligen även med friluftslivet.

Beroende på tillgången på ekonomiska medel för restaurering kan även andra platser vara av intresse för ytterligare grupper av artificiella flytande öar. T ex skulle grupper av öar kunna placeras mellan Årstaholmar och den norra sjöstranden, i syfte att stärka de andra åtgärder som föreslås i området.

#### **4.3.5 Åtgärd 5: Fördjupad utredning av problematiken med förhöjd salinitet**

Åtgärden innebär fördjupad utredning av förhöjd salinitet i Årstaviken. Miljöprovtagningar har visat på förhöjda salthalter i Årstavikens bottenvatten. Orsaken till förhöjd salthalt är inte klarlagd. En möjlig källa är saltvatteninträngning via Hammarbyslussen i samband med slussning. Det är dock inte utrett hur stor del av saltet som kommer ifrån slussningen. Även andra källor, såsom vägsalt via snödumpning och ytavrinning generellt, kan bidra till ökad salinitet.

För att genomföra en fördjupad utredning behöver mätningar genomföras på utvalda platser under olika tider på året. Mätningar i anslutning till Hammarbyslussen bör genomföras och data samlas in om slussningar. För att undersöka inverkan från vägsalt behöver parallella mätningar genomföras i andra delar av Årstaviken.

Det bedöms vara nödvändigt med fördjupad kunskap för att kunna föreslå effektiva fysiska åtgärder. Vidare är det dessutom inte självklart att saltvattenproblematiken är en hydromorfologisk fråga, även om det står klart att Årstavikens hydromorfologi förändrades väsentligt i samband med anläggandet av Hammarbyslussen. Den stora miljönyttan med lägre salthalt i Årstaviken skulle vara minskad risk för bottendöd och algbloomning, samt ökad biologisk mångfald i vissa bottenområden.

#### **4.3.6 Åtgärd 6: Krav på åtgärder vid nyexploatering**

Åtgärden innebär upprättande av standardkrav vid nyexploatering som berör Årstavikens närområde och svämplan. Åtgärden skulle kunna inrymmas i den modell för grönkompensation Stockholms stad tillämpar. Den innebär att i de fall exploatering negativt påverkar övergripande gröna funktioner och värden utreds kompensationsåtgärder innan detaljplan antas.

Kostnaden för åtgärden betalas av exploatören och den varierar beroende på vilka åtgärder som förordas.

Några exempel på vad som skulle kunna ingå i standardkrav är krav på trädplantering i strandzon, krav på icke-hårdgjorda ytor, utläggning av död ved, avlägsnande av fysiska barriärer mellan land och vatten, terrassering av strandzonen istället för skarpa kanter i syfte att anlägga svämplan där sådana saknas. Även innovativa åtgärder för att skapa en mer varierad och naturlig livsmiljö i närområde och svämplan bör uppmuntras.

#### **4.3.7 Åtgärd 7: Begränsning av båttrafik**

Åtgärden innebär begränsning av båttrafik, i första hand genom reducerad hastighet, men successivt även genom begränsat djupgående till följd av upphörd muddring, genom sundet norr om Årsta holmar.

Hela Årstaviken klassas som hamnområde och enligt Sjöfartsverket är det länsstyrelsen som beslutar om föreskrifter. I området finns redan en fartbegränsning om 5 knop. Fartbegränsningen har införts av länsstyrelsen och den gäller passage under alla Stockholms broar. Begränsningen gäller således även söder om Årsta holmar. En ytterligare reduktion av tillåten hastighet till 3 knop i hela området mellan Årsta holmar och norra stranden, mellan broarna i väster till Tanto båtklubb i öster föreslås.



Genom hastighetsbegränsningar och fysiska hinder till följd av begränsat djup och ev. även andra hinder (t ex flytande öar) styrs den snabbgående och storskaliga båttrafiken mot farleden söder om Årsta holmar. Små båtar kommer fortfarande att kunna passera i låg hastighet. Åtgärden bidrar till att minska påverkan på bottenområdena genom att anledningen att muddra området tas bort och genom att erosion över och under vattenytan orsakad av båttrafik minskar. Åtgärden förbättrar på sikt konnektiviteten mellan de grundområden som finns kring Årstaholmar och den norra stranden av Årstaviken.

#### 4.4 ÅTGÄRDSFÖRSLAGENS EFFEKT PÅ HYDROMORFOLOGISKA KVALITETSFAKTORER

Följande hydromorfologiska parametrar har i utredningsarbetet som föregått denna delrapport bedömts ha sämre än god status:

- Inom kvalitetsfaktorn Konnektivitet;
  - *Konnektivitet till närområde och svämplan,*
- Inom kvalitetsfaktorn Morfologiskt tillstånd;
  - *Bottensubstrat i sjöar,*
  - *Strukturer på det grunda vattenområdet,*
  - *Närområdet runt sjöar*
  - *Svämplanets struktur och funktion runt sjöar.*

Sett strikt utifrån den hydromorfologiska statusen skulle åtgärder behövas som återskapar den ursprungliga markanvändningen på ca 65 % av Årstavikens närområde och svämplan, reducerar den mänskliga påverkan på bottensubstratet på ca 45 % av bottenarealen, och påtagligt (ej kvantifierat) förbättrar konnektiviteten i sidled och avlägsnar artificiella strukturer i stor omfattning.

För att uppnå ett opåverkat bottensubstrat skulle sannolikt all båttrafik med större båtar behöva upphöra. Omfattande rivningar av kajkonstruktioner, bryggor etc. skulle också krävas. Att uppnå god status eller bättre på varje enskild hydromorfologisk parameter bedöms mot bakgrund av ovanstående inte vara praktiskt genomförbart. De åtgärder som skulle krävas för att uppnå detta skulle medföra mycket omfattande begränsningar i nyttjande av Årstavikens vatten- och strandområde.

Förutsättningar bör dock finnas för att uppnå miljö kvalitetsnormen God ekologisk status om biologiska förhållanden som motsvarar god status kan uppnås, även om det finns en påtaglig kvarstående hydromorfologisk påverkan. De föreslagna åtgärderna bedöms bidra till att förbättra förutsättningarna att nå god status avseende de biologiska kvalitetsfaktorerna, framför allt med avseende på fisk och i viss mån makrofyter.

## 5 REFERENSER

Degerman E., Tamario C., Sandin L., Törnblom J. 2017. Fysisk restaurering av sjöar. Aqua reports 2017:10. Institutionen för akvatiska resurser, Sveriges lantbruksuniversitet, Drottningholm Lysekil Öregrund. 105 s.

Eniro. 2017a. *Årstaviken*.

<https://kartor.eniro.se/?c=59.314360,18.033371&z=13&l=aerial&q=%22%C3%A5rstaviken%22:geo> [2017-12-06].

EIVA. 2018. *NaviModel Producer*. <https://www.eiva.com/products/eiva-software/product-guide/navimodel/navimodel-producer> [2018-03-01].

Fränstam T. 2013. Standardiserat nätprovfiske i Årstaviken 2012. Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund.

Gustafsson A. 2014. Vattenvegetation i Stockholms stad. Judarn, Kyrksjön, Laduviken, Trekanten, Långsjön, Flaten, Fiskarfjärden, Riddarfjärden, Ulvsundasjön och Årstaviken 2014. Rapport 2014:24, Naturvatten i Roslagen AB.

Holmgren K, Kinnerbäck A, Pakkasmaa S, Bergquist B, Beier U. 2007. Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i sjöar. Utveckling och tillämpning av EQR8. Fiskeriverket, Finfo 2007:3.

HVFMS 2013:19. *Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten*.

Kärki J. 2016. Standardiserat nätprovfiske i Årstaviken 2016. Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund.

L-3 Communications SeaBeam Instruments. 2000. *Multibeam Sonar Theory of Operation*. p. 2-5.

Lindegarh M, Carstensen J, Drakare S, Johnson RK, Nyström Sandman A, Söderpalm A, Wikström S A (Editors). 2016. Ecological Assessment of Swedish Water Bodies; development, harmonisation and integration of biological indicators. Final report of the research programme WATERS. Deliverable 1.1-4, WATERS report no 2016:10. Havsmiljöinstitutet, Sweden.

Petr T. 2000. Interactions between fish and aquatic macrophytes in inland waters. A review. FAO Fisheries Technical Paper No 396.

Stockholms Stad. Skötselplan för Årstaskogen - Årsta holmar naturreservat. Januari, 2018. Dnr: E2017-03926.

Thomaz S. M., Ribeiro da Cunha E. 2010. The role of macrophytes in habitat structuring in aquatic ecosystems: methods of measurement, causes and consequences on animal assemblages' composition and biodiversity. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 2010, vol. 22, no. 2, p. 218-236.

Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs och Vattenmyndigheten. 2017. *Mälaren-Årstaviken*. <http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA51082544> [2017-10-27].

WSP Sverige AB. 2017a. *Lokalt åtgärdsprogram för Årstaviken Delrapport 1*. Uppdragsnummer 10257822.

WSP Sverige AB. 2017b. *Sjömätningsrapport*. Uppdragsnummer 10239794.

## VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. [wsp.com](http://wsp.com)

### WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](http://wsp.com)

