



Sammanställning av undersökningar och dataunderlag om tillståndet i miljön i Göta älvs kustvatten

UNDERLAG FÖR PLANERING OCH PRIORITERING AV ÅTGÄRDER
GENOM SAMVERKAN

APRIL 2017

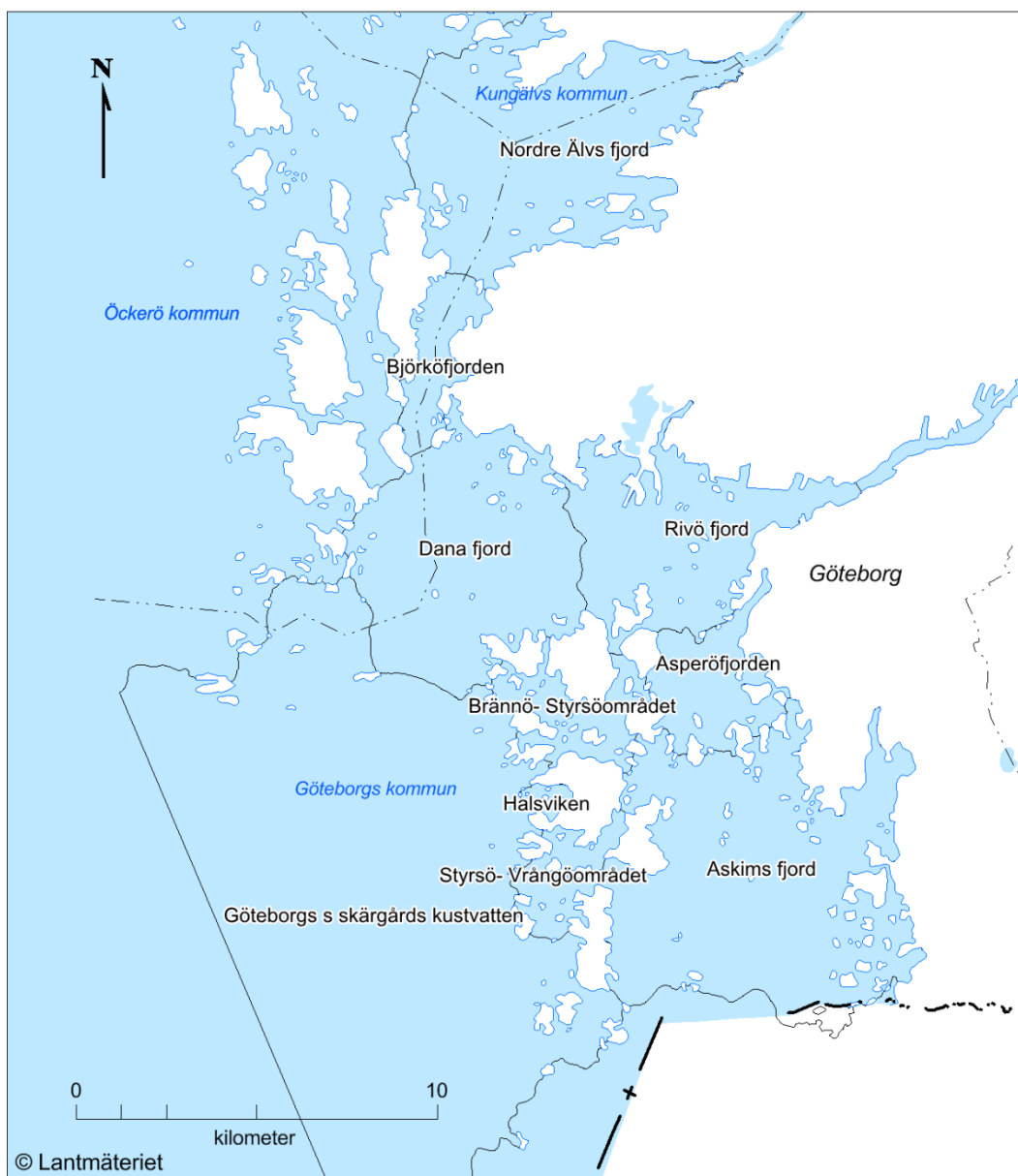
Denna rapport är framtagen av Göta älvs vattenråd
med stöd av Länsstyrelsen i Västra Götaland län.

April 2017

GÖTA ÄLVS VATTENRÅD
c/o Göteborgsregionens kommunalförbund
Besök: Anders Personsgatan 8
Post: Box 5073, 402 22 Göteborg
Telefon: 031-335 50 00
Hemsida: <http://www.vattenorganisationer.se/gotaalv/>

Innehåll

1. Uppdrag.....	3
2. Sammanställningens struktur.....	4
3. Material	5
3.1 Tidigare kunskapsöversikter.....	5
3.2 Hitta data.....	6
4. Ämnesområden	7
4.1 Hydrografi, näringsämnen och växtplankton.....	7
4.2 Bottenfauna.....	7
4.3 Fintrådiga grönalger	8
4.4 Ålgräsängar och övriga marinbiologiska undersökningar	8
4.5 Förekomst av fisk, kräftdjur och musslor	8
4.6 Miljögifter	9
4.7 Främmande arter	10
4.8 Marint skräp	10
5. Vattenförekomster.....	11
5.1 Nordre älvs fjord.....	11
5.2 Björköfjorden.....	13
5.3 Rivö fjord	14
5.4 Dana fjord.....	17
5.5 Göteborgs s skärgårds kustvatten.....	19
5.6 Brännö-Styrsöområdet	21
5.7 Asperöfjorden.....	22
5.8 Halsviken	24
5.9 Styrsö-Vrångöområdet	25
5.10 Askims fjord.....	26
6. Sammanfattning och slutkommentarer	27
7. Referensförteckning.....	30
APPENDIX	37
Tabell 1. Statusklassning 2013 och miljö kvalitetsnormer	37
Tabell 2. Klassning av miljöproblem	37
Tabell 3. Ekologisk status 2013 - klassning av kvalitetsfaktorer och parametrar	38
Tabell 4. Kemisk status 2013 - klassning av kvalitetsfaktorer och parametrar	39



Figur 1. Karta över de tio kustvattenförekomster som ligger inom upptagningsområdet för Göta älvs vattenråd. Källa: SMHI (licensierat under CC erkännande 4.0 SE), hämtad från VISS 2016.

1. Uppdrag

Detta arbete har gjorts på uppdrag av Göta älvs vattenråd. Syftet med arbetet är att skapa ett underlag för prioritering och planering av åtgärder inom Göta älvs kustvatten som kan krävas utifrån berörd lagstiftning (Havsmiljödirektivet och Vattendirektivet). Uppdraget berör de tio kustvattenförekomster som, enligt vattenförvaltningens indelning av kustområdet, ligger inom Göteborgs kommun. Kustvattenförekomsterna är *Nordre älvs fjord*, *Björköfjorden*, *Rivö fjord*, *Dana fjord*, *Göteborgs s skärgårds kustvatten*, *Brännö-Styrsöområdet*, *Asperöfjorden*, *Halsviken*, *Styrso-Vrångöområdet* och *Askims fjord*. I rapporten benämns kustvattenområdet i sin helhet *Göta älvs kustvatten*.

Målsättningen har varit att samla och sammanställa befintliga underlag i form av resultat från övervaknings- och kontrollprogram samt andra studier och undersökningar som berör tillståndet av den marina miljön. Arbetet har varit inriktat på att skapa en översikt av de undersökningar och mätningar som gjorts i kustvattnet utanför Göteborg för att lättare kunna identifiera kunskapsluckor. Sammanställning ska ses som ett underlag för vattenrådets fortsatta arbete med analys och ställningstagande om behov av åtgärder inom kustvattenområdet.

Arbetet påbörjades av Frida Eriksson på Göteborgsregionens kommunalförbund (GR), men togs över och avslutades av Sophie Rychlik på GR. Arbetet har gjorts tillsammans med en arbetsgrupp som letat fram och tillhandahållit material från respektive organisation samt bidragit med lokal kunskap. Gruppen var utsedd av vattenrådet och bestod av Jenny Toth (Göteborgs Stad Miljöförvaltningen), Björn Sigström (Göteborgs hamn AB), Jan Mattsson (Gryaab AB) och Bo Svärd (Naturskyddsföreningen). Arbetet utfördes under perioden mars 2016 – april 2017.

2. Sammanställningens struktur

Sammanställningen utgörs av denna rapport, en referensförteckning i *Excel* samt en digital samling rapporter och underlagsmaterial. I rapporten beskrivs det samlade materialet kortfattat i två huvuddelar. Den första delen är strukturerad per ämnesområde (avsnitt 4). Här ges en kort beskrivning av existerande övervaknings- och kontrollprogram samt material som kräver mer bearbetning för att kopplas till specifika vattenförekomster. Den andra delen är strukturerad per vattenförekomst (avsnitt 5). För varje vattenförekomst presenteras nuvarande statusklassning (2013) enligt vattendirektivet samt eventuella data och underlag som bedömningarna baserats på. Informationen är hämtad från webbsidan Vatteninformationssystem Sverige (VISS) under januari till mars 2017.

Om statusklassningen

Statusklassningarna sker i cykler och den senaste klassningen gjordes 2013 (cykel 2) med vissa rättningar under 2014. Klassningarna står fast tills nästa klassningsomgång, men motiveringstexterna kan uppdateras och förtydligas vid behov. Nästa klassningscykel kommer att påbörjas 2018. Denna klassning kommer att grunda sig på data från 2014 och senare (personlig kommunikation, Torunn Skau, Länsstyrelsen i Västra Götaland, februari 2017).

I andra delen av rapporten anges också eventuella fasta mät- och provtagningsstationer inom vattenförekomsten samt ytterligare undersökningar, mätningar och studier som gjorts. I texten beskrivs kortfattat vilken typ av undersökning det handlar om, dess omfattning samt referenser till materialet. Den geografiska kopplingen mellan undersökningar och vattenförekomsterna har utförts med hjälp av en sammanställning av koordinater för mät- och provtagningspunkter. Sammanställningen baseras till stor del på GIS-underlag framtaget inom ramen för en litteratursammanställning utförd av Marine Monitoring AB på uppdrag av Gryaab AB [1].

Materialet som det refereras till i rapporten finns sammanställt i en referensförteckning i *Excel*. Databasen kan användas för att sortera och hitta referenserna utifrån bland annat vattenförekomst, övergripande ämnesområde och uppdragsgivare för en undersökning. *Excel*-filens struktur och innehåll beskrivs mer utförligt i första bladet i filen. För att underlätta åtkomst till materialet i referensförteckningen har de flesta rapporter och publikationer samlats i digitalt format och kommer att tillgängliggöras via vattenrådets webbsida.

3. Material

Det sammanställda materialet har sitt ursprung i olika mätningar och undersökningar med varierande syfte och inriktning. Underlaget utgörs till största del av material från övervakningsprogram, undersökningar beställda av Miljöförvaltningen i Göteborg och Länsstyrelsen i Västra Götalands län samt andra privata aktörer. Materialet sträcker sig över tidsperioden 1999–2016.

Inom en del av de aktuella vattenförekomsterna finns fasta mät- och provtagningsstationer kopplade till övervakningsprogram som genomförs av länsstyrelsen på regional nivå och Havs- och vattenmyndigheten (tidigare Naturvårdsverket) på nationell nivå. Dessutom har Bohuskustens vattenvårdsförbund (BVVF) ett omfattande kustkontrollprogram. Genom BVVF samordnar förbundets medlemmar, kommuner och industrier med verksamhet längs Bohuskusten, sin recipientkontroll. Vattenvårdsförbundets mätningar och provtagningar kallas därför för samordnad recipientkontroll (SRK).

I Göteborgs Stad har Miljöförvaltningen ett kommunalt miljöövervakningsuppdrag. Utöver de mätningar och provtagningar som ingår i övervakningsprogrammen, utför Miljöförvaltningen och Länsstyrelsen i Västra Götalands län marinbiologiska inventeringar och undersökningar i kustvattnen inom kommunen.

Undersökningar och utredningar görs också i samband med tillståndsprövningar för verksamhet med påverkan på vatten, bland annat i samband med tillståndsansökningar. Sådant underlag finns till exempel från Göteborgs hamn, utredningar för vindkraftsetablering och Ryaverkets (Gryaab AB) verksamhet.

Projektet Säkra farleder

Inom projektet Säkra farleder gjorde till exempel Göteborgs hamn och Sjöfartsverket ett flertal undersökningar för att kontrollera påverkan av muddringsarbete och tippning av muddermassorna. I kontrollprogrammet ingick undersökningar inriktade på ålgräs, musslor, mjukbottenfauna, fåglar, hummer, miljögifter i organismer och närsalter. För att kunna bedöma påverkan av muddringsarbetet utfördes undersökningar både före och efter muddringen samt vid referenslokaler. Undersökningarna omfattar mätningar och provtagningar i flera av vattenförekomsterna i Göta älvs kustvatten. Resultaten av kontrollprogrammen sammanfattas i projektets slutrapport, där fokus ligger på om och hur muddringen påverkat den marina miljön [2]. Resultaten från de enskilda undersökningarna finns i separata rapporter [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13].

Kunskapsunderlag och områdesbeskrivningar kopplat till de marina naturreservaten inom kustvattenområdet, till exempel naturvärdesinventeringar, har inte tagits med sammanställningen.

3.1 Tidigare kunskapsöversikter

Inom ramen för Gryaabs ansökan om förnyat miljötilstånd för Ryaverket gjorde Marine Monitoring AB en litteratursammanställning med koppling till vattendirektivets bedömningsgrunder för ekologisk status [1]. Sammanställningen omfattar recipientområdet för Ryaverkets vattenutsläpp, vilket inkluderar samtliga tio vattenförekomster inom upptagningsområdet för Göta älvs vattenråd. En stor del av referenserna som sammanställts av Marine Monitoring AB har också tagits med i sammanställningen för Göta älvs vattenråd. GIS-underlag från Marine Monitoring AB har kunnat användas för att koppla provtagningspunkter till vattenförekomster.

Miljöförvaltningen i Göteborg följer på årlig basis upp hur det går med stadens miljömål, däribland målet *Hav i balans samt levande kust och skärgård*. Den senaste miljömålsuppföljningen gjordes 2016 och ligger på miljöförvaltningens webbsida. För havet finns en övergripande beskrivning av tillståndet i kustvattnen inom kommunen samt viss uppföljning av resultat från miljöövervakning, till exempel påverkan av TBT [14].

Miljöförvaltningen i Göteborg har tidigare (2003) gett ut ett PM om det marina livet i Göteborgs kustvatten [15]. Syftet med arbetet var att sammanställa rapporter med information om flora och fauna i kustvattnen samt kortfattat redogöra för resultaten. I PM:et är kustvattenområdet uppdelat i 28 mindre delområden, där flera områden kan ingå i en vattenförekomst (enligt vattenförvaltningens områdesindelning). För varje delområde ingår även en kortare beskrivning av de maringeologiska förhållandena. Som bilagor till dokumentet finns ett schema över var undersökningarna gjorts samt en artlista. Trots att det har tillkommit en hel del material sedan sammanställningen gjordes är PM:et en bra källa till information om den fysiska miljön och det marina livet i de olika kustområdena.

3.2 Hitta data

All data som samlas in inom de nationella och regionala övervakningsprogrammen lagras och tillgängliggörs via ett par nationella datavärddar. Även data från andra insatser – såsom samordnad recipientkontroll, lokala miljöundersökningar och forskning – rapporteras i stor utsträckning in till datavärddarna. För övervakning av kust och hav ligger värdskapet på ett par olika myndigheter beroende av ämnesområde.

Tabell 1. De nationella datavärddarna hos vilka data för kustvatten kan sökas ut och hämtas.

Ämnesområde	Typ av data	Datavärd	Hämta data
Miljögifter	Metaller och organiska miljögifter i sediment	Sveriges geologiska undersökningar, SGU	<i>Data går att ladda ner via Kartvisaren med geografisk avgränsning per län.</i>
Miljögifter	Metaller och organiska miljögifter i biota	IVL Svenska Miljöinstitutet. Uppdraget överförs till SGU under 2017.	<i>Data går att ladda ner med geografisk avgränsning per kommun.</i>
Miljögifter	Screening av miljögifter	IVL Svenska Miljöinstitutet. Uppdraget överförs till SGU under 2017.	<i>Data går att ladda ner med geografisk avgränsning per kommun.</i>
Sötvatten, Kust och Hav	Fiskdata i sjöar, vattendrag och kust	SLU, Institutionen för akvatiska resurser	
Kust och hav	Hydrografiska, kemiska och marinbiologiska data	HaV (SMHI)	<i>Data går att ladda ner med geografisk avgränsning per vattenförekomst.</i>

Källa: Naturvårdsverkets webbsida, mars 2017 (<http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Miljoovervakning/Miljodata/>)

Hydrografiska, kemiska och marinbiologiska data tillhandahålls av SMHI via webbdatabasen SHARKweb. Här går det att söka ut och ladda ner data avgränsat per vattenförekomst. Datafilerna inkluderar de geografiska koordinaterna för mätpunkter och även annan information, såsom projekt eller typ av undersökning. Databasen ger en bra bild av kvalitetsgranskade punktmätningar som finns i vattenförekomsterna. Här saknas dock data från undersökningar kopplade till ytområden (polygoner), till exempel inventeringsområden som länsstyrelsen och Göteborgs stad har, samt andra undersökningar och utredningar som inte passar in i databasmallen.

4. Ämnesområden

4.1 Hydrografi, näringsämnen och växtplankton

BVVF utför kontinuerliga hydrografiska mätningar för havsvattenmiljön vid ett flertal fasta stationer längs hela Bohuskusten. Mätningar beskriver fysiska värden för havsvattenmiljön, såsom temperatur, salthalt, konduktivitet, klorofyll a, siktdjup, syrgas, kväve, fosfor och kisel. Två av stationerna ligger inom Göta älvs kustvatten, i *Rivö fjord* respektive *Dana fjord*. Ytterligare två stationer ligger i angränsande vattenförekomster, i Göta älv samt strax söder om *Göteborgs skärgårds kustvatten*. I samband med de hydrografiska mätningarna utförs även viss provtagning av växtplankton, för vilka resultaten redovisas i separata rapporter. All data från vattenvårdsförbundens kontrollprogram finns tillgängliga i SMHI:s webbdatabas SHARKweb.

Kontrollprogrammet för hydrografi har pågått sedan 1990-talet och förutom mätningarna tar förbundet regelbundet fram rapporter som beskriver trendutvecklingen för de olika mätstationerna [16] [17] [18] [19] [20] [21] [22] [23] samt kvantifierar näringstillförsel från olika källor på land [24] [25] [26] [27] [28] [29].

I samband med att Gryaab blev ålagda att minska fosforkoncentrationen i det renade avloppsvattnet från Ryaverket tog BVVF 2005 fram fyra utredningar med fokus på effekterna av näringsutsläpp från Ryaverket [30] [31] [32] [33]. Utredningarna innefattar inga nya mätdata utan baserar sina analyser eller modelleringar på existerande och historisk data. En av dessa utredningar, *Troliga effekter på produktionen av makrovegetation och växtplankton av ett eventuellt minskat fosforutsläpp från Ryaverket* [31], sammanfattas i Marine Monitoring AB:s litteratursammanställning [1]. 2016 tog Gryaab AB fram en ny analys över miljötillståndet i recipientområdet. Analysen utgår från mätdata från fasta mätstationer för tidsperioden 2005–2015, där stationerna *Skalkorgarna* i *Rivö fjord* och *Danafjord* i *Dana fjord* ingår. I rapporten sammanställs även statusklassningen enligt vattendirektivets bedömningsgrunder [34].

4.2 Bottenfauna

Övervakningsprogram

Inom Göta älvs kustvatten finns ett par fasta mätstationer inom nuvarande provtagningsprogram för mjukbottenfauna. Vid stationen *Danafjord* och *Trubaduren* i vattenförekomsten *Dana fjord* respektive *Göteborgs skärgårds kustvatten* har årliga mätningar utförts under en längre tid. Sedan 2014 har BVVF:s provtagning gjorts i samarbete med länsstyrelsen och provtagningsmetoden har ändrats för att stämma överens med standardiserade metoder för att kunna jämföras med övrig övervakning av mjukbottenfauna. Under 2014 tillkom även två nya mätstationer – stationen *Brännö* i *Dana fjord* samt en station i södra *Askimsfjorden* med samma namn som vattenförekomsten. Länsstyrelsen kommer inom kort att färdigställa en rapport för provtagningen 2014–2015 samt 2016 (*personlig kommunikation, Länsstyrelsen i Västra Götaland, Anna Dimming, januari 2017*).

Under 90-talet och fram till 2005 redovisades resultat från den nationella mjukbottenfaunaprovtagningen i årliga rapporter genom Göteborgs universitet [35] [36] [37] [38] [39] [40] [41] [42]. Sedan 2007 har resultaten från främst den nationella övervakningen övergått till att redovisas mer övergripande i tidskriften *Havet* [43] [44] [45] [46] [47] [48] [49]. Data från mjukbottenprovtagningen finns tillgänglig i SMHI:s webbdatabas SHARKweb.

Provtagning av mjukbottenfauna gjordes även som del av kontrollprogrammet inom projektet *Säkra farleder* [6] [7].

Grunda kustområden

Flera av miljöförvaltningens inventeringar och undersökningar av fauna på mjukbotten är inriktade på grunda kustområden, där både *infauna* och *mobil epibentisk fauna (epifauna)*, provtagits. *Infaunan* utgörs av djur som lever i bottensediment medan *epifaunan* är djuren som lever på bottenytan. Provtagning på grundare bottnar (<5m) lämpar sig dock inte för beräkning av BQI (Benthic Quality Index), vilket är den parameter som ingår i bedömningsgrunderna för bottenfauna enligt vattendirektivet.

Resultatet från miljöförvaltningens senaste undersökning sommaren 2013 visade på normala förekomster av djur i de flesta vikarna. I tio av tolv undersökta vikar fanns goda uppväxtmiljöer för plattfisk [50].

BVVF har sedan 1998 fram till 2011 haft ett kontrollprogram för *epifauna* [51] [52] [53] [54] [55] [56] [57] [58] [59] [60] [61] [62] [63] [64]. Provtagningen med "fallfällor" har utförts på bottnar <1 m djup. Mätlokaler har varierat från år till år och i nuläget saknas en sammanställning av lokalernas position för de olika åren. Urvalet av mätlokaler har gjorts från BVVF:s kontrollprogram för fintrådiga grönalger (se avsnitt 4.3). Mätlokalen *Sanden i Björköfjorden* har dock undersökts årligen. Programmet är just nu vilande medan metodiken utreds av Havs- och vattenmyndigheten.

4.3 Fintrådiga grönalger

Inventering av fintrådiga grönalger i grunda mjukbottenområden har utförts längs Bohuskusten nästan årligen sedan 1990-talet [65] [66] [67] [68] [69] [70] [71] [72] [73] [74] [75] [76] [77] [78] [79]. Undersökningen ingår som ett delmoment i BVVF:s kustkontrollprogram där utbredning och täckningsgrad av algerna uppskattas med hjälp av flygfotografering, fältkontroll och labbanalys. Ett 40-tal vikar har årligen fotograferats längs kuststräckan mellan Marstrand och Billdal.

Enligt metodiken har lokalerna slumpats ut varje år och i nuläget saknas en sammanställning av lokalernas positioner. Inventeringarna har använts som stöd vid bedömning av ekologisk status för fyra av de tio vattenförekomsterna i Göta älvs kustvatten: *Askims fjord*, *Brännö-Styrsöområdet*, *Halsviken* och *Styrsö-Vrångöområdet* (VISS; januari 2017). Flygfotografering av fintrådiga alger har även gjorts av miljöförvaltningen 2009 och 2013, i kombination med andra bottenundersökningar [80] [50].

4.4 Ålgräsängar och övriga marinbiologiska undersökningar

Utöver de övervakningsprogram och undersökningar som nämnts ovan, finns data från flera andra marinbiologiska undersökningar med inriktning på ålgräsutbredning [11] [12] [13] [81] [82] [83] [84] [85] samt marin vegetation, alger, och status på bottnar [3] [4] [8] [86] [85] [87] [88]. Syfte och undersökningsmetodik varierar och i flera fall saknas lättillgängliga sammanställningar av positionerna för de områden eller provtagningspunkter som ingått i undersökningarna. Resultat av inventeringar redovisas ofta som områdesytor och kopplingen till de specifika vattenförekomsterna kräver ytterligare bearbetning. Undersökta lokaler och områden finns dock ofta redovisade i kartor i undersökningsrapporterna. GIS-skikt och data kan eventuellt finnas tillgängliga hos beställarna.

4.5 Förekomst av fisk, kräftdjur och musslor

Det har inte gjorts någon kartläggning av kustfiskbestånden eller fisket inom Göteborgs havs- och kustområden. På nationell nivå görs en resurs- och miljööversikt för fiskbestånd i svenska vatten av Havs- och vattenmyndigheten, tidigare Fiskeriverket. Studierna med inriktning på fiske, fisk och marina miljöer handlar till stor del om beståndsuppskattningar och trender där det geografiska

perspektivet är Skagerak och Kattegatt i stort [89] [90] [91] [92] [93] [94] [95]. I en kartläggnings- och modelleringsstudie från 2010 ingick dock provfisken från området runt Tistlarna, Vrångö och Vinga. Utsökningsområden av intresse låg i *Göteborgs s skärgårds kustvatten* och möjligtvis i *Styrsö-Vrångöområdet* [96]. I projektet *Säkra farleder* gjordes 2002 en undersökning av musselbankar – täckningsgrad, individtäthet och aktivitet hos musslor – kopplat till påverkan av muddringsarbete [9]. Inom projektet genomfördes även en pilotundersökning av hummerförekomst [10]. Ytterligare undersökningar relevanta för specifika vattenområden nämns i avsnitten för vattenförekomsterna.

4.6 Miljögifter

BVVF har ett kontrollprogram för provtagning av miljögifter i sediment och biota. Provtagning görs vart femte år, i varierad omfattning för olika ämnen. Flera kvalitetsfaktorer enligt vattendirektivet ingår i provtagningen, såsom näringsämnen, prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen. För sedimentprovtagningen finns fem stationer fördelade mellan fyra vattenförekomster som tillhör Göta älvs kustvatten – *Dana fjord*, *Rivö fjord*, *Nordre älvs fjord* och *Göteborgs s skärgårds kustvatten*. För provtagningen av biota finns åtta stationer fördelade på fyra vattenförekomster – *Dana fjord*, *Rivö fjord*, *Asperöfjorden* och *Göteborgs s skärgårds kustvatten*. Provtagning görs på blåmussla, blåstång, krabbtaska, tånglake och torsk (VISS; januari 2017).

Resultaten från 2006 och 2011 års miljögiftsprovtagning redovisas i en rapport framtagen av BVVF 2015 [97]. Gryaab AB har även gjort en sammanställning och utvärdering av miljögiftsundersökningar för åren 1990–2011 [98]. Utvärderingar av tidigare års provtagning finns också tillgängliga i rapportform [99] [100].

I samband med muddring och tippning i Göteborgs skärgård (projektet *Säkra farleder*) gjordes 2002 en referensundersökning över miljögifter i organismer och sediment [5].

Organiska tennföreningar

I den nationella övervakningen av tributyltenn föreningar (TBT) ingår det ett par provpunkter som ligger i anslutning till Göteborgs hamn. Programmet har pågått sedan 2003, men några punkter har tillkommit senare. Två aktiva provpunkter ligger inom Göta älvs kustvatten, *Långholmen* i *Rivö fjord* och *St. Varholmen* (kallas även för *Lilla Varholmen*) i *Björköfjorden*. I gradienten ingår även *Dockpiren* (Eriksberg) samt *Ersdalsviken* som ligger längre ut i *Göteborgs n skärgårds kustvatten*. I undersökningen analyseras tre parametrar vid provtagning av nätsäckor: grad av imposex, TBT-halt i vävnad, samt kvot mellan TBT och dess nedbrytningsprodukter i vävnad. Imposex innebär att honorna utvecklar hanliga könsorgan.

Utöver data från övervakningsprogrammen utför miljöförvaltningen i Göteborg provtagningar i sju småbåtshamnar i kommunen. Mätserien inkluderar TBT-halt i sediment samt påverkan på nätsäckor uttryckt med indexet VDSI. Den senaste provtagningen gjordes 2014 och resultat visualiseras i miljöförvaltningens miljömålsuppföljning för 2015 [14].

Eftersom det saknas svenska bedömningsgrunder för TBT-påverkan jämför miljöförvaltningen resultaten med ett danskt klassificeringssystem som är relaterat till EU:s vattendirektiv [14]. I den nationella övervakningen används OSPAR:s och ICES bedömningskriterier [101].

För TBT i sediment jämför miljöförvaltningen resultaten med norska bedömningsgrunder där sediment bedöms ha god status vid halter mellan 1–5 µg TBT/kg TS (torrsubstans) [14]. I klassificeringssystemet inom vattendirektivet (HaV:s föreskrifter om klassificering; HVMFS 2013:19) är gränsvärdet satt till 1,6 µg TBT/kg TS, vilket avgör god eller ej god status.

4.7 Främmande arter

Arter kallas för "främmande" för ett område om de spridit sig dit med hjälp av människan. Stora avstånd eller andra naturliga barriärer hindrar dessa arter från att på egen hand spridas till området. De flesta främmande arter är ofarliga, men en del blir *invasiva*. Invasiva arter har egenskaper som gör att de gynnas i den nya miljön, konkurrerar effektivt med den naturliga floran och faunan, och kan orsaka negativa effekter på biologisk mångfald och människans hälsa [102].

På Havs- och vattenmyndighetens webbsida finns listor över främmande arter i svenska hav och vatten. Det finns en lista över arter med dokumenterad förekomst samt en "alertlista" med arter som etablerat sig i Sveriges närområde och som riskerar att sprida sig till svenska vatten. För de olika arterna visualiseras dokumenterade fynd på en karta, men det går inte att söka i listan utifrån geografiskt område. Det finns också information om arternas spridning samt möjliga effekter och problem med deras etablering i svenska vatten.

Information och kunskap om förekomst av främmande arter är i stor utsträckning beroende av rapportering av fynd av privatpersoner, så kallad "citizen science". Fynd kan rapporteras in på *Artportalen*, en webbplats för observationer av Sveriges växter, djur och svampar. Portalen utvecklas och drivs av ArtDatabanken vid Sveriges lantbruksuniversitet (<http://www.artportalen.se/>).

I *Artportalens* sökfunktion kan man söka observationer per län eller kommun, men här finns ännu ingen särskild kategorisering för *främmande art*. För att hitta observationer av främmande arter, måste man därför söka art för art.

Andra källor till information och kunskap är om främmande arter är NOBANIS (European Network on Invasive Alien Species; <https://www.nobanis.org>) och GISD (Global Invasive Species Database; <http://www.iucngisd.org>)

Under rubriken *Miljöproblem* i VISS nämns ett fåtal främmande arter med kommentar om huruvida de bedöms utgöra ett hot i respektive vattenförekomst. Endast svartmunnad smörbult (*Neogobius melanostomus*) som förekommer i *Rivö fjord* bedöms som invasiv med betydande påverkan på ekologisk status (VISS; januari 2016). Arten är etablerad i Norra älvstranden och har även påträffats i kanalerna i centrala Göteborg. 2014 gjorde HaV och länsstyrelsen en informationsinsats för att få en bättre uppfattning om smörbultens utbredning och eventuella spridning till sötvatten [103].

Japanskt jätteostron (*Crassostrea gigas*) är en annan främmande art som förekommer längs den svenska västkusten, bland annat i *Askims fjord*. I en rapport från Vattenbrukscentrum Väst (2014) beskrivs kunskapsläget om ostronets utbredning samt effekter och potentiella konkurrens med inhemska arter [104].

4.8 Marint skräp

Länsstyrelsen i Västra Götaland har gjort ett par undersökningar om mikrokräp längs västkusten. Inom Göta älvs kustvatten ingick provtagning vid stationerna *Skalkorgarna* i *Rivö fjord* och *Danafjord* i *Dana fjord*, samt vid *Älvsborgsbron*. I undersökningarna har man förutom halterna av mikrokräp även tittat på vilken typ av skräp som dominerar. Resultaten från provtagningen 2013 och 2014 visade på höga halter av skräp bland annat i *Rivö fjord*. De vanligaste partikeltyperna var fibrer samt "röda partiklar", vilka sannolikt består av syntetiska polymer [105]. En rapport över resultaten från provtagning 2015 har ännu inte färdigställts, men kommer troligtvis inom kort (*personlig kommunikation, Länsstyrelsen i Västra Götaland, Anna Dimming, mars 2017*).

I en studie från 2016 finns en del data på mikroplast i vatten, djur och sediment från området utanför Ryaverkets utsläpp i *Rivö fjord*, vilka jämförs med data från referenslokaler [106].

I ett examensarbete från Halmstad högskola gjordes en undersökning av förekomsten av mikroplast i västsvenska blåmusslor. Inga av lokalerna där blåmusslorna hämtades ligger dock i Göta älvs kustvatten [107].

Göteborg stad har nyligen sammanställt en mikroplastrapport (2016) med inriktning på kunskapsläget om källor till mikroplast i staden samt förslag till åtgärder [108]. Inom detta arbete gjordes dock inga faktiska undersökningar, men i två examensprojekt har studenter från Göteborgs universitet tittat på mikrokräp från trafik och konstgräsplaner i Göteborg [109] [110].

Inom projektet *Ren Kust i Bohuslän* samarbetar Bohusläns kustkommuner samt Göteborg kring marint skräp. Projektet har bland annat satsat på att ta fram ett kartverktyg för bättre samordning av strandstädning. På projektets webbsida finns länkar till olika publikationer om marint skräp och mikrokräp (<http://www.renkust.se>). Längs Bohuskusten finns ett antal referensstränder som ingår i OSPAR:s program för övervakning av marint skräp. OSPAR är ett samarbetsorgan där länderna runt Nordostatlanten arbetar för att skydda den marina miljön. Den referensstrand som ligger närmast Göteborg är *Grönevik*. Stranden ligger längst västerut på Överön, en halvö norr om Nordre älvs fjord, i Kungälv kommun. Det är länsstyrelsen som ansvarar för referensstränderna.

5. Vattenförekomster

5.1 Nordre älvs fjord

Sammanfattning

Vid den senaste klassningen av miljöstatus 2013 var *Nordre älvs fjord* den vattenförekomst med flest parametrar under ekologisk status som inte kunnat klassas (se tab. 3 i Appendix). Detta gäller både de biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna, däribland ljusförhållanden och näringsämnen.

I fjorden har BVVF en mätstation för miljögifter i sediment. Ytterligare provtagning i tre småbåtshamnar i området ger en bild av tillståndet med avseende på metaller och TBT. Det finns idag nyare data än de som användes vid statusklassningen 2013, då BVVF:s senaste provtagning gjordes 2011, men utvärderingen av resultaten färdigställdes 2016. Nästa omgång provtagningar kommer att utföras under hösten 2017.

Trots att dataunderlaget för den formella statusklassningen enligt vattendirektivets bedömningsgrunder varit begränsad, finns en del annat underlag som beskriver miljön och tillståndet i området. Det finns undersökningar som titta på blåmusselbankar, makroalger på grunda hårdbottnar, bottenfauna samt epifauna, infauna och fintrådiga alger på grunda mjukbottnar, dock begränsat till en vik. Den mest omfattande undersökningen av makroalger och bottenfauna gjordes 2008 och är alltså nästan tio år gammal.

Fjorden utgörs av ett estuarium med många värdefulla naturmiljöer och omfattas av den anledningen av flera områdesskydd. Ytterligare en typ av underlag som inte tagits med i denna sammanställning är inventeringsunderlag och miljöbeskrivningar kopplade till beslut och föreskrifter för områdesskydden.

Statusklassning 2013

Ekologisk status:	■ Måttlig
Kemisk status:	■ Uppnår ej god
Kemisk status utan överallt överskridande ämnen	■ Uppnår ej god

VISS – Vatteninformationssystem Sverige; besökt senast 2017-03-12

Informationen i detta avsnitt är hämtat från webbsidan Vatteninformationssystem Sverige (VISS) under perioden januari till mars 2017. Klassningen av bedömningsparametrarna under ekologisk status och kemisk status redovisas i tabell 3 respektive tabell 4 i Appendix.

I 2013 års statusklassning saknas mätvärden för samtliga biologiska kvalitetsfaktorer i *Nordre älvs fjord* och ingen av faktorerna har kunnat klassas. Anledningen till att växtplankton inte klassats trots att underlag i form av satellitdata finns, kan vara ett misstag i VISS (*personlig kommunikation, Torunn Skau, Länsstyrelsen i Västra Götaland, mars 2017*). Vattenförekomsten bedöms ha måttlig ekologisk status på grund av Nordre älvs stora påverkan på fjorden. Bedömningen stödjer sig även på de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna.

Dataunderlaget för de fysikalisk-kemiska parametrarna är också begränsad; klassningen av *syrgasförhållanden* (måttlig status) baseras på äldre data från mätstationen *Rävungarna* (1997 och 2000). Från *Rävungarna* finns även provtagningsdata för metallerna krom, koppar och zink i sediment, samt TBT. Metallhalterna avviker inte betydande från Naturvårdsverkets referensvärden och status på fysikalisk-kemiska parametern *icke syntetiska ämnen* är klassad till god.

Under kemisk status finns enbart mätdata för TBT i sediment. Förutom provtagningen vid stationen *Rävungarna*, där halterna överskrider gränsvärdet, har kraftigt förhöjda halter uppmätts i ytsedimentprover tagna i de inre delarna av Björlanda kiles småbåtshamn.

Övergödning och syrgasförhållanden samt miljögifter bedöms vara miljöproblem i fjorden. Åtminstone en främmande art, slät havstulpan (*Amphibalanus improvisus*), finns i *Nordre älvs fjord*, men den förväntas inte ha någon betydande negativ påverkan på ekologin.

Fasta stationer

Mätstationen *Rävungarna* (5) ligger i *Nordre älvs fjord* och ingår i BVVF:s kontrollprogram för miljögifter i sediment (se avsnitt 4.6). I norra delen av fjorden ligger även en äldre provtagningslokal, *Ryskärsfjorden*, som ingick i ett tidigare övervakningsprogram för mobil epifauna [60].

Undersökningar

Vid miljöförvaltningens inventering av grunda mjukbottnar 2013 studerades ett par lokaler i *Nordre älvs fjord*. I inventeringen ingick undersökningar av epifauna och infauna i fält samt fintrådiga alger på grunda botten genom flygbildstolkning. I Björlanda, innanför Hästholmarna, observerades bland annat uppväxande ål [50]. 2013 gjordes även en inventering av makroalger på hårbotten med en lokal inom vattenförekomsten [111]. En mer omfattande marinbiologisk inventering gjordes i Nordre älvs estuarium 2008, då makroalger inventerades vid 8–9 lokaler i fjorden och bottenfauna undersöktes vid 6 lokaler [112].

I åtminstone två studier som tagits med i denna sammanställning har ålgräs inventerats vid lokaler i *Nordre älvs fjord*. Det gäller för den marinbiologiska inventeringen från 2008 [112] samt en av miljöförvaltningens undersökningar från 2010 [80]. Ytterligare dataunderlag kan finnas i de referenser som nämns i avsnitt 4.4. I *Marint liv i Göteborg* [15] beskrivs utbredningen av ålgräs som omfattande i den inre delen av fjorden. Ålgräset finns på ett stort område och växer i fläckvisa bestånd.

Senast 2015 gjordes en studie om blåmusselbankar i Kungälv kommun, däribland Nordre älv estuarium. Studien syfte var att undersöka var musselbankarna finns och hur de har förändrats, samt titta efter lämpliga platser att anlägga nya [113]. År 2007 undersökte miljöförvaltningen i Göteborg utbredningen av blåmusselbankar i Nordre älv estuarium med hjälp av flygbildstolkning [114].

Resultaten från TBT-provtagningen i de inre delarna av småbåtshamnen i Björlanda kile [115] [116] redovisas och kommenteras i miljöförvaltningens miljömålsuppföljning för 2015. I rapporten hänvisas till norska bedömningsgrunderna enligt vilka hamnen i Björlanda har mycket dålig status. Provtagningen visar på en ökning av TBT-halten mellan åren 2011 och 2014. Resultaten indikerar dessutom att det sker en tillförsel av TBT [se 14].

5.2 Björköfjorden

Sammanfattning

Tillgången på mätvärden och dataunderlag för *Björköfjorden* är generellt begränsad. I den senaste klassningen av miljöstatus 2013 baserades bedömningarna på extrapolering och expertbedömningar, där främst data från angränsande vattenförekomst *Dana fjord* använts.

Ett undantag från den generella bristen på data är miljögiftsparametern TBT. Bedömningen baseras dock endast på provtagning av TBT i sediment i en småbåtshamn i fjorden. I fjorden finns även en nationell mätstation för biologiska effekter av metaller och TBT. Så sent som 2016 har det tillkommit nya underlag i form undersökningar på makroalger, ålgräs och bottenfauna som utförts i enlighet med gällande bedömningsgrunder.

I fjorden har även undersökningar gjorts på infauna, epifauna och fintrådiga alger i Norra Hästevik. Inom kontrollprogrammet för epifauna har BVVF också haft en fast station i fjorden. Dessa underlag är dock inte aktuella för statusklassningen enligt vattendirektivet.

Statusklassning 2013

Ekologisk status:	■ Måttlig
Kemisk status:	■ Uppnår ej god
Kemisk status utan överallt överskridande ämnen	■ Uppnår ej god

VISS – Vatteninformationssystem Sverige; besökt senast 2017-03-12

Informationen i detta avsnitt är hämtat från webbsidan Vatteninformationssystem Sverige (VISS) under perioden januari till mars 2017. Klassningen av bedömningsparametrarna under ekologisk status och kemisk status redovisas i tabell 3 respektive tabell 4 i Appendix.

Den ekologiska statusen i *Björköfjorden* bedöms som måttlig. Nordre älv och Göta älv anses ha stor påverkan på fjorden och bedömningen stödjer sig på klassningen av *bottenfauna* i angränsande vattenförekomster. Eftersom det saknas mätvärden från *Björköfjorden* baseras klassningen av samtliga biologiska kvalitetsfaktorer på extrapolering och expertbedömning.

För bedömningen av *växtplankton* och *ljusförhållanden* används 3 års satellitdata samt mätdata från SMHI (2009–2011). Bedömningen av *syrgasförhållanden* och *näringsämnen* baseras på mätvärden från stationen *Skalkorgarna* i *Rivö fjord* samt bedömningen av *Nordre älv fjord*. Stationen *Skalkorgarna* ingår i BVVF:s kontrollprogram för hydrografi och näringsämnen.

Under kemisk status finns enbart mätvärden för TBT. Bedömningen (uppnår ej god) baseras på ett ytsedimentprov som tagits i Hjuviks småbåtshamn, där TBT-halten låg högt över gränsvärdet på 1,6 µg/kg TS.

Övergödning och syrgasförhållanden samt miljögifter bedöms vara miljöproblem i fjorden. Underlaget för påverkan av främmande arter anses osäker och därför och ingen bedömning har gjorts.

Fasta mätstationer

Utöver provtagningen av TBT i Hjuviks småbåtshamn (se ovan), finns i *Björköfjorden* en mätstation som ingår i det nationella miljöövervakningsprogrammet för metaller och organiska miljögifter i havet. Vid stationen *St. Varholmen* tas årligen prover för att undersöka de biologiska effekterna av TBT på nätsnäckor [101]. Mätserien påbörjades 2005 och i vissa referenser kallas mätpunkten för *Lilla Varholmen*. IVL Svenska miljöinstitutet har varit datavärd för programmet, men under 2017 övergår värdskapet till SGU.

Resultaten från TBT-provtagningen redovisas i miljöförvaltningens miljömålsuppföljning för 2015. I rapporten jämförs resultaten för VDSI, ett mått för TBT-påverkan på nätsnäckor, med ett danskt klassificeringssystem. Med avseende på VDSI visar provtagningen vid *Lilla Varholmen* (benämns *St. Varholmen* i VISS) på måttlig status. VDSI minskade mellan 2003 och 2010, men pendlar därefter upp och ner mellan åren. Cirka 50 procent av honorna uppvisar imposex. Med avseende på TBT-halt i nätsnäckans vävnad, har en sjunkande trend avstannat sedan 2011 [se 14].

I fjorden finns även mätstationen *Sanden* som ingår i BVVF:s kontrollprogram för *epifauna*. Programmet är just nu vilande (se avsnitt 4.2).

Undersökningar

I två undersökningar utförda av miljöförvaltningen 2009 och 2013, inventerades grund infauna, epifauna samt täckningsgrad av fintrådiga alger (flygbildstolkning) med provtagningslokaler i en av *Björköfjordens* vikar, Norra Hästevik [80] [50]. I undersökningen från 2013 hittades här en av de högsta tätheterna av skrubbskädda och rödspotta [50].

Inom ramen för Gryaab AB:s tillståndsprövning utförde Marine Monitoring AB under 2016 undersökningar av bottenfauna och makroalger i fyra av Göteborgs tio vattenförekomster, däribland *Björköfjorden*. Syftet med undersökningarna var att enligt gällande nationella bedömningsgrunder klassificera miljöstatus på mjuka och hårda bottenar inom Ryaverkets recipientområde [117] [118]. Provtagning av bottenfauna (mjukt substrat) utfördes vid fem lokaler i *Björköfjorden* och utifrån indexet BQI klassificerades status till *måttlig* [118]. I de nationella bedömningsgrunderna för kvalitetsfaktorn makroalger ingår ett antal fleråriga arter som växer på hårdbotten samt ålgräs som växer på grundare mjukbottenar. Undersökningen omfattade inventering av makroalger vid tre lokaler och ålgräs vid två lokaler. Med avseende på makroalger klassificerades status i *Björköfjorden* till *god* [117].

5.3 Rivö fjord

Sammanfattning

Rivö fjord utgörs av Göta älvs mynningsområde och är en av de vattenförekomster inom Göteborgs kommun som det finns mest material och underlag för. Fjorden är starkt påverkad av Göteborgs hamn och farlederna som ligger inom området. Det är den enda vattenförekomsten som blivit klassad med avseende på hydromorfologi, för vilken status bedöms som *måttlig*. Eftersom påverkan från hamnverksamheten skiljer sig mycket för olika delar av fjorden kommer området att delas upp i två vattenförekomster framöver. Tittar man på samtliga kvalitetsfaktorer och parametrar som ingår i bedömningsgrunderna, är *Rivö fjord* den vattenförekomsten med sämst status. En uppdelning av vattenområdet kommer dock att nyansera denna bild.

Främmande arter förekommer i flera vattenförekomster, men *Rivö fjord* är det enda området där en främmande art, fisken svartmunnad smörbult, bedöms som invasiv med betydande påverkan på ekologin.

Provtagningarna vid BVVF:s stationer *Skalkorgarna* och *Arendal* ger bra underlag för vattenmyndighetens klassning av miljöstatus i fjorden. Baserat på dessa mätvärden har flera fysikalisk-kemiska parametrar samt TBT i sediment kunnat klassas enligt vattendirektivets bedömningsgrunder. Mätvärden finns även för PBDE i biota samt metallerna krom, koppar och zink i sediment. Miljögifter i biota och biologiska effekter av TBT undersöks vid ytterligare stationer inom fjorden, men underlagen från dessa övervakningsprogram används inte i statusklassningen.

Sedan statusklassningen 2013 har det tillkommit nya underlag i form undersökningar på makroalger, ålgräs och bottenfauna som utförts i enlighet med gällande bedömningsgrunder. Resultatet av bottenfaunaundersökningen pekar på *otillfredsställande status*, vilket skiljer sig från vattenmyndighetens klassning 2013, där status bedömdes till *måttlig*. Makroalger är för närvarande formellt ej klassad, men den nya undersökningen pekar på *god status*.

Utöver de fasta provtagningarna som görs i fjorden finns från perioden 2007–2013 ett flertal undersökningar som har tittat på olika delar av den marina miljön. Bland dessa ingår undersökningar av makroalger på hårbotten, bottenfauna, ålgräs, utbredningen av musselbankar samt epifauna, infauna och fintrådiga alger på grunda mjukbottnar. Två områden som undersökts i mer omfattande utsträckning (tätare provtagningspunkter) är Hake fjord och området runt Lilla Aspholmen.

Åtminstone två studier på mikroskräp har gjorts i *Rivö fjord*. Antalet studier på marint skräp är generellt begränsat. Inom en av studierna utfördes provtagning också i *Dana fjord*.

Statusklassning 2013

Ekologisk status:	■ Måttlig
Kemisk status:	■ Uppnår ej god
Kemisk status utan överallt överskridande ämnen	■ Uppnår ej god

VISS – Vatteninformationssystem Sverige; besökt senast 2017-03-12

Informationen i detta avsnitt är hämtat från webbsidan Vatteninformationssystem Sverige (VISS) under perioden januari till mars 2017. Klassningen av bedömningsparametrarna under ekologisk status och kemisk status redovisas i tabell 3 respektive tabell 4 i Appendix.

Den ekologiska statusen för *Rivö fjord* bedöms som måttlig. Näringstillförsel från Göta älv samt hamnverksamheten anses ha stor påverkan på fjorden. Bedömningen av ekologisk status grundar sig både på mätvärden och expertbedömning. Flera parametrar har bedömts utifrån mätvärden från stationen *Skalkorgarna* som ligger i vattenförekomsten. Detta gäller den biologiska faktorn *växtplankton* samt de flesta fysikalisk-kemiska parametrarna. För *klorofyll a* används även 3 års satellitdata samt data från SMHI.

Det saknas data för *bottenfauna* inom fjorden, men eftersom påverkan av näringsämnen från Göta älv antas vara stor, bedöms faktorn ha måttlig status.

Mätstationen *Skalkorgarna* ingår i nätverket av stationer i Bohuskustens kustkontrollprogram med mätningar av hydrografiska parametrar och näringsämnen. Med data från *Skalkorgarna* klassas parametrarna *syrgasförhållanden*, *ljusförhållanden* och *näringsämnen* enligt bedömningsgrunderna. I VISS hänvisas även till data från mätstationerna *E Älvsborgsbron* och *Nya Varvet*. *E Älvsborgsbron* ligger i angränsande vattenförekomst i Göta älv.

Från *Skalkorgarna* och stationen *Arendal* (BVVF:s kustkontrollprogram; miljögifter i sediment) finns även provtagningsdata för metallerna krom, koppar och zink i sediment samt TBT och PBDE. Metallhalterna avviker inte betydande från Naturvårdsverkets referensvärden och status på fysikalisk-kemiska parametern *icke syntetiska ämnen* är klassad till god.

Vid både *Arendal* och *Skalkorgarna* överskrider mätvärdena för TBT-halt i sediment (2011) gränsvärdet på 1,6 µg/kg TS. För klassningen av PBDE används uppmätta halter av PBDE i tånglake där gränsvärdet överskrids för biota. Mätvärdena kommer från provtagning vid *Skalkorgarna* och tas inom ramen för BVVF:s kontrollprogram.

Rivö fjord är starkt påverkad av Göteborgs hamn och farlederna som ligger inom vattenförekomsten. Status för hydromorfologin klassas därför som *måttlig*.

Enligt bedömningen i VISS inkluderar miljöproblem övergödning och syrefattiga förhållanden, miljögifter (förorening av miljögifter), förändrade habitat genom fysisk påverkan (morfologiska förändringar på grund av hamnen) samt främmande arter. *Svartmunnad smörbult* bedöms som invasiv med betydande påverkan på ekologisk status.

Fasta stationer

Vid den fasta mätstationen *Skalkorgarna* utförs mätningar av hydrografiska parametrar och närsalter månadsvis och rapporter ges ut varje år [119] [120] [121] [122] [123] [124] [125] [126] [127] [128] [129] [130] [131] [132] [133]. Data förvaltas av SMHI och finns tillgänglig via SHARKweb. Mer information och rapporterna finns även på vattenvårdsförbundets webbsida. 2016 tog Gryaab AB fram en ny analys över miljötilståndet i recipientområdet för Ryaverket. I analysen används hydrografiska data från de fasta mätstationer i recipienten, bland annat *Skalkorgarna* och *Danafjord*, för tidsperioden 2005–2015. I rapporten sammanställs även statusklassningen enligt vattendirektivets bedömningsgrunder [34].

Idag saknas en fast provtagningsstation för bottenfauna i *Rivö fjord*. I en äldre rapport om övervakning av mjukbottenfauna anges mätpunkten *Ö Rivö* [37]. Punkten är inte optimal för provtagning av mjukbottenfauna och används därför inte längre (*personlig kommunikation, Länsstyrelsen i Västra Götaland, Anna Dimming, januari 2017*).

Nationell årlig provtagning för biologiska effekter av TBT görs vid stationen *Långholmen (Göteborg 6)* [101]. Resultaten från TBT-provtagningen redovisas i miljöförvaltningens miljömålsuppföljning för 2015. I rapporten jämförs resultaten för VDSI, ett mått för TBT-påverkan på nätsnäckor, med ett danskt klassificeringssystem. Med avseende på VDSI visar provtagningen vid *Långholmen* på måttlig status. Cirka 50 procent av honorna uppvisar imposex [se 14].

I *Rivö fjord* finns provtagningsstationer för både miljögifter i biota och sediment. BVVF provtar biota vid *Kopparholmen (G6)* och *Skeppstadsholmen (G4)*, samt sediment vid *Arendal (31)* och *Skalkorgarna (2)*.

Undersökningar

Miljöförvaltningen har utfört ett flertal undersökningar med provtagningslokaler i *Rivö fjord*. 2009 och 2013 inventerades grund infauna, epifauna samt täckningsgrad av fintrådiga alger (flygbildstolkning). 2009 ingick 3–4 provtagningslokaler i fjorden och 2013 ingick en lokal [80] [50]. I samband med 2009 års undersökning, inventerades även ålgräs vid en lokal [80].

Vid miljöförvaltningens inventeringar av makroalger 2010 [134] och 2013 [111] undersöktes ett flertal lokaler i *Rivö fjord*; 2010 inventerade 3 lokaler och 2013, 7 lokaler.

Inom ramen för Gryaab AB:s tillståndsprovning utförde Marine Monitoring AB under 2016 undersökningar av bottenfauna och makroalger i fyra av Göteborgs tio vattenförekomster, däribland *Rivö fjord*. Syftet med undersökningarna var att enligt gällande nationella bedömningsgrunder klassificera miljöstatus på mjuka och hårda bottenar inom Ryaverkets recipientområde [117] [118]. Provtagning av bottenfauna (mjukt substrat) utfördes vid fem lokaler i *Rivö fjord* och utifrån indexet BQI klassificerades status till *otillfredsställande* [118]. I de nationella bedömningsgrunderna för kvalitetsfaktorn makroalger ingår ett antal fleråriga arter som växer på hårbotten samt ålgräs som växer på grundare mjukbottenar; undersökningen omfattade inventering av makroalger vid tre lokaler och ålgräs vid tre lokaler. Med avseende på makroalger klassificerades status i *Rivö fjord* till *god* [117].

Marinbiologiska undersökningar har utförts med fokus på området vid Lilla Aspholmen [135] samt i Hake fjord (vindkraftverk) [136]. Undersökningarna vid Lilla Aspholmen gjordes 2008 och innefattade inventering av bottenfauna, epifauna, makroalger och ålgräs vid sammanlagt 6 punkter. I Hake fjord undersöktes år 2010–2011 bottenfauna och makroalger vid 3–5 lokaler.

Med hjälp av flygbildstolkning undersökte miljöförvaltningen i Göteborg 2007 utbredningen av blåmusselbankar vid Göta älvs mynningsområde. Musselbankar finns vid Rya nabbe och utmed den södra kanten av den muddrade hamnkanalen, i höjd med Älvsnabben [114].

För studier på mikroskräp, se avsnitt 4.8.

Torsviken

Torsviken ingår inte i *Rivö fjord*, men ligger i anslutning till vattenförekomsten. Två undersökningar har gjorts i området:

- Förändrad vattenregim i Natura 2000-området Torsviken i Göteborg [137]
- Marinbiologisk utredning – Dynamiken i Torsvikens akvatiska ekosystem [138]

5.4 Dana fjord

Sammanfattning

Tillgången på underlag om tillståndet i den marina miljön är för *Dana fjord* är ungefär den samma som för *Rivö fjord*. Från mätstationen *Danaffjord* finns mätvärden och underlag på flera fysikalisk-kemiska parametrar som kunnat klassas enligt bedömningsgrunderna. Bottenfauna provtas också vid stationen *Danaffjord* och sedan 2014 har det tillkommit en station samt att metodiken har ändrats för att stämma överens med vattendirektivets bedömningsgrunder. I fjorden utförs även provtagning av metaller och miljögifter i sediment och biota.

Makroalger är en parameter som i förra klassningscykeln inte klassades i någon av de tio vattenförekomsterna. Ändå finns för *Dana fjord* underlag från ett par undersökningar från 2010 och senare som tittat på makroalger. Avsaknaden av underlag för statusklassningen beror på undersökningsmetoden, vilket avgör huruvida resultaten går att använda i klassningssyfte. Så sent som 2016 utfördes dock en ny undersökning på makroalger (inklusive ålgräs) och bottenfauna som utformats i enlighet med gällande bedömningsgrunder. Resultaten pekar på *hög* status med avseende på makroalger och *måttlig* status med avseende på bottenfauna.

Andra undersökningar som gjorts i fjorden inkluderar infauna, epifauna och fintrådiga alger i grunda områden samt utbredning av blåmusselbanker.

Statusklassning 2013

Ekologisk status:	■ Måttlig
Kemisk status:	■ Uppnår ej god
Kemisk status utan överallt överskridande ämnen	■ Uppnår ej god

VISS – Vatteninformationssystem Sverige; besökt senast 2017-03-12

Informationen i detta avsnitt är hämtat från webbsidan Vatteninformationssystem Sverige (VISS) under perioden januari till mars 2017. Klassningen av bedömningsparametrarna under ekologisk status och kemisk status redovisas i tabell 3 respektive tabell 4 i Appendix.

Den ekologiska statusen för *Dana fjord* bedöms som måttlig. Näringstillförsel från Göta älv samt hamnverksamheten anses påverka fjorden. Bedömningen grundar sig både på mätvärden och expertbedömning. Flera parametrar har bedömts utifrån mätvärden från stationen *Dana fjord* som ligger i vattenförekomsten. Detta gäller bland annat de biologiska faktorerna *växtplankton (klorofyll a)* och *bottenfauna (BQI)*. Tidigare undersökningarna av bottenfauna uppfyller inte kraven enligt bedömningsgrunden, men sedan 2014 har provtagningsmetoden uppdaterats.

På grund av Bohuskustens kontrollprogram för hydrografi är dataunderlaget för de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna relativt god. Mätningarna görs också vid stationen *Dana fjord*. *Syrgasförhållanden*, *ljusförhållanden* och *näringsämnen* har kunnat bedömas enligt bedömningsgrunderna.

Från *Dana fjord* finns även provtagningsdata för metallerna krom, koppar och zink i sediment samt TBT och kvicksilver. Metallhalterna avviker inte betydande från Naturvårdsverkets referensvärden och status på fysikalisk-kemiska parametern *icke syntetiska ämnen* är klassad till god.

Vid bedömningen av kvicksilver (uppnår ej god) används även prover tagna på blåmussla vid en lokal utanför Långholmen där gränsvärdet för kvicksilver överskreds något [139]. På grund av biomagnifiering bedöms halterna sannolikt vara ännu högre i fisk. Provtagning av TBT i sediment visar också på halter som överskrider gränsvärdet.

Övergödning och syrefattiga förhållanden liksom miljögifter anses vara miljöproblem i vattenförekomsten.

Fasta mätstationer

Vid den fasta mätstationen *Dana fjord* utförs mätningar av hydrografiska parametrar och närsalter månadsvis och rapporter ges ut varje år [119] [120] [121] [122] [123] [124] [125] [126] [127] [128] [129] [130] [131] [132] [133]. Kontrollprogrammet har pågått sedan 1990 och här provtas även växtplankton. Data förvaltas av SMHI och finns tillgänglig på SMHI:s SHARKweb. Mer information samt rapporterna finns även tillgängliga på vattenvårdsförbundets webbsida. 2016 tog Gryaab AB fram en ny analys över miljötilståndet i recipientområdet för Ryaverket. I analysen används hydrografiska data från de fasta mätstationer i recipienten, bland annat *Skalkorgarna* och *Dana fjord*, för tidsperioden 2005–2015. I rapporten sammanställs även statusklassningen enligt vattendirektivets bedömningsgrunder [34].

Vid mätstationen *Dana fjord* har provtagning av mjukbottenfauna pågått under en längre tid [42] [43] [44] [45] [46] [47] [48] [49]. Sedan 2014 finns även station *Brännö* som ligger vid Galterö/Brännö. Utvärderingen av resultaten från provtagningen 2014 och 2015 kommer inom kort (*personlig kommunikation, Länsstyrelsen i Västra Götaland, Anna Dimming, januari 2017*). Mätstationen *SK34*, strax norr om *Dana fjord*, är inte längre aktiv. Data från denna station finns endast för 2002–2005.

BVVF har provtagning av miljögifter i biota vid tre stationer i vattenförekomsten – *Dana fjord*, *Galterö (G2)* och *Ränneskär (G3)*. *Dana fjord* ingår även i kontrollprogrammet för miljögifter i sediment.

Mellan Brännö och Dyrholmen finns en gammal mätstation för biologiska effekter av organiska tennföreningar. Stationen används inte längre [101].

För studier på mikrokräp, se avsnitt 4.8.

Undersökningar

Miljöförvaltningen har utfört ett flertal undersökningar med provtagningslokaler i *Dana fjord*. 2009 och 2013 inventerades grund infauna, epifauna samt täckningsgrad av fintrådiga alger (flygbildstolkning); 1–2 provtagningslokaler låg i fjorden [80] [50]. Vid miljöförvaltningens undersökningar av makroalger på hårdbottnar 2010 och 2013 undersöktes betydligt fler lokaler, 7–9 stycken [134] [111].

Undersökningar av bottenfauna och makroalger gjordes även vid 1–2 lokaler i *Dana fjord* i samband med utredningar kring vindkraftverk i Hake fjord i Göteborg 2010–2011 [136] samt som uppföljning av muddertippningsplatsen vid Vinga 2007 och 2009 [140] [141].

Med hjälp av flygbildstolkning undersökte Miljöförvaltningen i Göteborg 2007 utbredningen av blåmusselbankar vid södra Hisingen och kring Galterö. Resultaten visualiseras i kartor i tillhörande rapport [114].

Inom ramen för Gryaab AB:s tillståndsprövning utförde Marine Monitoring AB under 2016 undersökningar av bottenfauna och makroalger i fyra av Göteborgs tio vattenförekomster, däribland *Dana fjord*. Syftet med undersökningarna var att enligt gällande nationella bedömningsgrunder klassificera miljöstatus på mjuka och hårda bottnar inom Ryaverkets recipientområde [117] [118]. Provtagning av bottenfauna (mjukt substrat) utfördes vid fem lokaler i *Dana fjord* och utifrån indexet BQI klassificerades status till *måttlig* [118]. I de nationella bedömningsgrunderna för kvalitetsfaktorn makroalger ingår ett antal fleråriga arter som växer på hårdbotten samt ålgräs som växer på grundare mjukbottnar; undersökningen omfattade inventering av makroalger vid tre lokaler och ålgräs vid tre lokaler. Med avseende på makroalger klassificerades status i *Dana fjord* till *hög* [117].

5.5 Göteborgs s skärgårds kustvatten

Sammanfattning

Göteborgs södra skärgårds kustvatten är den största vattenförekomsten inom upptagningsområdet för Göta älvs vattenråd. Övervakning och provtagning vid fasta mätstationer inkluderar bottenfaunaprovtagning och miljögifter i sediment. Mätvärden på TBT finns även från en småbåtshamn. Eftersom det saknas en station för hydrografiska mätningar, är underlaget för de fysikalisk-kemiska parametrarna sämre än för till exempel *Rivö fjord* och *Dana fjord*.

Utöver mätvärdena som använts i statusklassningen, finns en hel del annat underlag som beskriver miljön och tillståndet i området. I två studier utförda av miljöförvaltningen i Göteborg har ett stort antal lokaler i området inventerats med avseende på makroalger på hårdbotten, både på kustnära grundare områden och mer utspritt i vattenförekomsten. I övrigt har särskilda delar av området legat i fokus för ett antal undersökningar av bottenfauna, marin flora och fauna samt miljögifter i sediment. Områdena inkluderar Vanguarders grund, området runt Vrångö och Tistlarna, muddertippningsplatsen utanför Vinga samt de konstgjorda reven i norra delen av vattenförekomsten. Ett par grunda vikar har även undersökts med avseende på infauna, epifauna och fintrådiga alger.

Statusklassning 2013

Ekologisk status:	■ Måttlig
Kemisk status:	■ Uppnår ej god
Kemisk status utan överallt överskridande ämnen	■ Uppnår ej god

VISS – Vatteninformationssystem Sverige; besökt senast 2017-03-12

Informationen i detta avsnitt är hämtat från webbsidan Vatteninformationssystem Sverige (VISS) under perioden januari till mars 2017. Klassningen av bedömningsparametrarna under ekologisk status och kemisk status redovisas i tabell 3 respektive tabell 4 i Appendix.

Av de biologiska kvalitetsfaktorerna finns en del mätvärden för *bottenfauna*. Tre mätstationer inom miljöövervakningsprogrammet för bottenfauna i Västerhavet används för bedömningen: *Lekskär (SK32)*, *Gote4 (SK33)* samt *Trubaduren (SK35)*. Det är dock endast *Trubaduren* som ligger inom vattenförekomsten. För bedömningen av *växtplankton* (klorofyll a) och *ljusförhållanden* använder vattenmyndigheten 3 års satellitdata samt data från SMHI.

Data saknas för *syrgasförhållande* och *näringsämnen*, men mätvärden från mätstationerna *Danaffjord* och *Valö* i närliggande *Dana fjord* respektive *Onsala kustvatten* används vid bedömningen.

Enligt provtagningsdata från *Vinga (30)* från 2006 avviker inte halterna av krom, koppar och zink i sediment betydande från gällande referensvärden. Statusen på kvalitetsfaktorn *icke syntetiska ämnen* har därför klassats som god.

I VISS hänvisas till två datakällor över TBT i sediment. I både ytsedimentprover tagna i Vrångö småbåtshamn och prover från mätstationen *Vinga (30)* har de uppmätta TBT-halterna överskridit gränsvärdet på 1,6 µg/kg TS.

Enligt bedömningen i VISS inkluderar miljöproblem övergödning, syrefattiga förhållanden, och miljögifter. Den främmande arten *japansk sargassotång* tros inte utgöra en risk för den ekologiska statusen i vattenförekomsten.

Fasta mätstationer

Inom det marina miljöövervakningsprogrammet för bottenfauna finns en provtagningsstation, *Trubaduren*, som ligger i nordvästra delen av vattenförekomsten [42] [43] [44] [45] [46] [47] [48] [49].

I vattenområdet finns även två provtagningsstationer inom BVVF:s kontrollprogram för miljögifter. Provtagning av biota görs vid *Kungsö (G9)* och provtagning av sediment görs vid *Vinga (30)*. Ytterligare en provtagningsstation för sediment, *Valö (1)*, ligger i angränsande vattenförekomst i söder.

Undersökningar

Göteborgs södra skärgårds kustvatten är den största vattenförekomsten inom upptagningsområdet för Göta älvs vattenråd. Förutom en del miljöövervakning (se ovan), har det gjorts en rad olika undersökningar kopplat till olika projekt och utredningar.

Miljöförvaltningen har utfört ett flertal undersökningar med provtagningslokaler i vattenförekomsten. År 2009 och 2013 inventerades fintrådiga alger (flygbildstolkning) i kombination med bottenfauna (epifauna och grund infauna) i ett par grunda vikar tid [80] [50]. 2013 observerades uppväxande ål i Stora Rävholmen. 2009 inventerades också ålgräs vid åtminstone en lokal [80].

Miljöförvaltningens inventeringar av makroalger på hårbotten 2010 [134] och 2013 [111] omfattar ett relativt stort antal lokaler. I undersökningen 2013 låg de flesta lokalerna kustnära, medan

lokalerna 2010 (>50 stycken) var utspridda över stora delar av vattenförekomsten. En del av lokalerna för inventeringen 2010 ligger samlade kring Vanguard's grund i sydvästra delen av området. Området kring grundet har även undersökts i en studie av Naturvårdsverket (2013), *Bottenliv på västkustens utsjöbankar – Kvantitativa undersökningar av djur, växter och naturtyper* [142]. Vid tidigare inventeringar har enligt uppgifter totalt 219 arter hittats kring Vanguard's grund, varav tolv rödlistade. Här har också hittats både levande och död maerl i proverna. Maerlbäddar finns med på internationella listor över hotade eller minskande habitat [se 14].

Med hjälp av flygbildstolkning undersökte Miljöförvaltningen i Göteborg 2007 utbredningen av blåmusselbankar kring Galterö. Resultaten visualiseras i kartor i tillhörande rapport där bestånd konstaterats kring öarna mellan vattenförekomsterna *Brännö-Styrsöområdet*, *Dana fjord* och *Göteborgs skärgårds kustvatten* [114].

Marina makroalger och marin fauna har också inventerats av länsstyrelsen med fokus på området kring Tistlarna och Vrångö i södra delen av vattenförekomsten [143]. Undersökningen utgör ett delunderlag för en samlad statusbedömning vid avsättning av området som Natura 2000. I området har även provfiske utförts inom en kartläggnings- och modelleringsstudie av Fiskeriverket (2010) [96].

Förutom provtagningen av miljögifter vid mätstationen *Vinga (30)* (se ovan) har TBT provtagits i Vrångö småbåtshamn [115] [116]. Resultaten från TBT-provtagningen redovisas i miljöförvaltningens miljömålsuppföljning för 2015. I rapporten jämförs resultaten med norska och danska bedömningsgrunder. Med avseende på TBT-halt i sediment har hamnen dålig status. Graden av VDSI, ett mått på påverkan av TBT på nätsäckor, visar på otillfredsställande status [se 14].

I nordvästra delen av vattenförekomsten, vid *Vinga (SSV Vinga)* finns en muddertippningsplats. Inför muddringsarbeten 2001 utfördes provtagningar av miljögifter i sediment vid tipplatsen [144]. Marinbiologiska uppföljningar och undersökningar av bottenarna har därefter utförts i området 2007, 2009 och 2011 [140] [141] [145].

Inom vattenförekomsten finns ett antal konstgjorda undervattensrev som byggdes som kompensation för ingreppen i den marina miljön i samband med arbeten med farleden in till Göteborgs hamn. Reven byggdes 2003 och ligger i Buskärsområdet och Tanneskärsområdet i norra delen av vattenförekomsten. De två områdena är även fredade från fiske. Inom det så kallade "Hummerrevsprojektet" som pågick 2002–2007 har länsstyrelsen följt upp revens effekt på det marina livet. Undersökningar gjordes även på naturliga rev i ett referensområde sydväst om Ekeskär. Antalet arter har visat sig likvärdigt med naturliga hårbottnar och bland annat hummer och torsk dras till reven. För att säkert konstatera om reven bidragit till en produktionsökning av de arter som attraherats till reven krävs en längre uppföljningstid. Sedimentation var mer påtaglig på reven i Tanneskärsområdet, där tecknen på syrebrist i vissa delar av reven bedöms som negativ för artmångfalden [146].

5.6 Brännö-Styrsöområdet

Sammanfattning

Mätvärden och dataunderlag för *Brännö-Styrsöområdet* är generellt begränsad. I den senaste klassningen av miljöstatus 2013 baserades bedömningarna på extrapolering och expertbedömningar, där bland annat data från stationer i angränsande vattenförekomster använts. Klassningen av ekologisk status till *måttlig* stödjer sig på BVVF:s flyginventeringar av fintrådiga alger i grunda vikar. I vattenförekomsten saknas mätvärden helt för klassningen av kemisk status (se tab. 4 i Appendix).

I övriga undersökningar har ett par grunda områden undersökts med inriktning på infauna, epifauna, ålgräs, fintrådiga alger samt makroalger och musselbankar.

Statusklassning 2013

Ekologisk status:	■ Måttlig
Kemisk status:	■ Uppnår ej god
Kemisk status utan överallt överskridande ämnen	■ Ej klassad

VISS – Vatteninformationssystem Sverige; besökt senast 2017-03-12

Informationen i detta avsnitt är hämtat från webbsidan Vatteninformationssystem Sverige (VISS) under perioden januari till mars 2017. Klassningen av bedömningsparametrarna under ekologisk status och kemisk status redovisas i tabell 3 respektive tabell 4 i Appendix.

Den ekologiska statusen för *Brännö-Styrsöområdet* bedöms som måttlig. Bedömningen baseras på de fysikalisk-kemiska parametrarna och utgår främst från mätvärden från stationer i närliggande vattenförekomster. Bedömningen stödjer sig även på BVVF:s flyginventeringar av fintrådiga alger. För bedömningen av kemisk status saknas mätvärden.

Vid bedömningen av *växtplankton* (klorofyll a) och *ljusförhållanden* utgår vattenmyndigheten från 3 års satellitdata samt data från SMHI. *Danafjord* är den närmsta stationen för provtagning av bottenfauna. Data från *Skalkorgarna* och *Valö* används för bedömning av näringsämnen. *Syrgasförhållanden* har bedömts med stöd av resultat från SMHI:s kustzonsmodell ref 222.

Enligt bedömningen i VISS inkluderar miljöproblem övergödning, syrefattiga förhållanden, och miljögifter. Den främmande arten *japansk sargassotång* tros inte utgöra en risk för den ekologiska statusen i vattenförekomsten.

Undersökningar

I miljöförvaltningens inventering av *fintrådiga alger* (flyginventering) och *bottenfauna* (epifauna och grund infauna) 2009 och 2013 ingick 1–2 lokaler i Brännö-Styrsöområdet [80] [50]. I samband med 2009 år undersökning inventerades även ålgräs vid åtminstone två lokaler. I den senare studien hittades en av de högsta tätheterna av skrubbskadda och rödspotta i Kolvik (Brännö) [50]. 2013 inventerades även makroalger vid ett par lokaler på grund hårbotten i västra delen av området [111].

Med hjälp av flygbildstolkning undersöktes utbredningen av blåmusselbankar kring Galterö 2007. Resultaten visualiseras i kartor i tillhörande rapport där bestånd konstaterats bland öarna mellan vattenförekomsterna *Brännö-Styrsöområdet*, *Dana fjord* och *Göteborgs södra skärgårds kustvatten* [114].

5.7 Asperöfjorden

Sammanfattning

På grund av *Asperöfjordens* närhet till Göta älvs mynning (*Rivö fjord*) har hamnverksamheten stor påverkan på området. Med avseende på tillgång på underlag är situationen liknande som för *Björköfjorden*.

På grund av brist på mätvärden baserades den senaste klassningen av miljöstatus 2013 främst på extrapolering och expertbedömningar, där bland annat underlag från stationer i angränsande vattenförekomster använts. Under kemisk status används dock mätvärden för TBT i sediment från två småbåtshamnar. Så sent som 2016 har det tillkommit nya underlag i form undersökningar på makroalger, ålgräs och bottenfauna som utförts i enlighet med gällande bedömningsgrunder. Med

avseende på markoralger pekade undersökningen på sämre status i *Asperöfjorden* jämfört med *Rivö fjord*, *Dana fjord*, och *Björköfjorden*.

I övriga undersökningar har lokaler främst vid ett par grunda områden undersökts med inriktning på infauna, epifauna, ålgräs, fintrådiga alger och makroalger. Ett par undersökningslokaler ligger i den inre delen av Hinsholmskilen.

Statusklassning 2013

Ekologisk status:	■ Måttlig
Kemisk status:	■ Uppnår ej god
Kemisk status utan överallt överskridande ämnen	■ Uppnår ej god

VISS – Vatteninformationssystem Sverige; besökt senast 2017-03-12

Informationen i detta avsnitt är hämtat från webbsidan Vatteninformationssystem Sverige (VISS) under perioden januari till mars 2017. Klassningen av bedömningsparametrarna under ekologisk status och kemisk status redovisas i tabell 3 respektive tabell 4 i Appendix.

Den ekologiska statusen för *Asperöfjorden* bedöms som måttlig. Näringstillförsel från Göta älv samt hamnverksamheten anses ha stor påverkan på fjorden. Enligt uppgifterna i VISS saknas mätvärden för de flesta kvalitetsfaktorer och parametrar. Bedömningarna baseras därför främst på extrapolering av data från stationer i närliggande vattenförekomster.

För bedömningen av *växtplankton* och *ljusförhållanden* använder vattenmyndigheten 3 års satellitdata samt data från SMHI. *Dana fjord* är den närmsta stationen för provtagning av bottenfauna. Vid bedömning av *näringsämnen* och *syrgasförhållanden* används data från *Skalkorgarna*, respektive resultat från SMHI:s kustzonsmodell ref 222.

Under kemisk status finns mätdata för TBT i sediment. Bedömningen (uppnår ej god) baseras på ytsedimentprover som tagits i Fiskebäckshamn och Hinsholmskilens småbåtshamn [115] [116]. I samtliga prover uppmättes halter som överskrider gränsvärdet för sediment på 1,6 µg/kg TS.

Enligt bedömningen i VISS anses miljöproblem i fjorden vara övergödning, syrefattiga förhållanden, och miljögifter. Det saknas information om främmande arter.

Fasta stationer

I *Asperöfjorden* finns en provtagningsstation, *L Rösö (G10)*, som ingår i BVVF:s kontrollprogram för miljögifter i biota (se avsnitt 4.6).

Undersökningar

I miljöförvaltningens inventering av fintrådiga alger (flyginventering) och bottenfauna (epifauna och grund infauna) 2009 och 2013 ingick 1–2 lokaler i *Asperöfjorden* [80] [50]. Även makroalger på hårbotten har undersökts vid 1–2 lokaler inom området 2010 [134] och 2013 [111].

Resultaten från TBT-provtagningen i Fiskebäckshamn och Hinsholmskilens småbåtshamn [115] [116] redovisas och kommenteras i miljöförvaltningens miljömålsuppföljning för 2015. I rapporten hänvisas till norska bedömningsgrunderna enligt vilka den inre delen av hamnen i Fiskebäck har mycket dålig status. Sedan 2011 har det skett en minskning i TBT-halt i Fiskebäck, vilket kan bero på att muddring utfördes här något år efter undersökningen 2011. Graden av VDSI, ett mått på TBT påverkan på nätsnäckor, visar på otillfredsställande status i både Fiskebäck och Hinsholmskilen. Trenden är dock minskande [se 14]. Provtagning av TBT i biota gjordes även i Hinsholmskilen i en screeningstudie 2004 [147].

Inom ramen för Gryaab AB:s tillståndsprövning utförde Marine Monitoring AB under 2016 undersökningar av bottenfauna och makroalger i fyra av Göteborgs tio vattenförekomster, däribland *Asperöfjorden*. Syftet med undersökningarna var att enligt gällande nationella bedömningsgrunder klassificera miljöstatus på mjuka och hårda bottenar inom Ryaverkets recipientområde [117] [118]. Provtagning av bottenfauna (mjukt substrat) utfördes vid fem lokaler och utifrån indexet BQI klassificerades status i till *måttlig* [118]. I de nationella bedömningsgrunderna för kvalitetsfaktorn makroalger ingår ett antal fleråriga arter som växer på hårbotten samt ålgräs som växer på grundare mjukbotten; undersökningen omfattade inventering av makroalger vid tre lokaler och ålgräs vid två lokaler. Med avseende på makroalger klassificerades status i *Asperöfjorden* till *god*, men med en standardavvikelse som överlappar med gränsintervallet för måttlig status. Resultaten i *Asperöfjorden* pekade därmed på sämst status av de fyra vattenförekomster som omfattades av undersökningen [117]. Hur jämförbara resultaten för de olika vattenförekomsterna är bör dock bedömas utifrån övrig information om förutsättningarna för undersökningen, såsom lämpliga provtagningslokaler.

5.8 Halsviken

Sammanfattning

Halsviken är till ytan den minsta vattenförekomsten inom upptagningsområdet för Göta älvs vattenråd. Mätvärden och dataunderlag för vattenförekomsten är generellt begränsad. I den senaste klassningen av miljöstatus 2013 baserades bedömningarna på extrapolering och expertbedömningar, där bland annat data från stationer i angränsande vattenförekomster använts. Klassningen av ekologisk status till *måttlig* stödjer sig på BVVF:s flyginventeringar av fintrådiga alger i grunda vikar. I vattenförekomsten saknas mätvärden helt för klassningen av kemisk status (se tab. 4 i Appendix).

I övriga undersökningar har ett par grunda områden undersökts med inriktning på infauna, epifauna, fintrådiga alger samt ålgräs.

Statusklassning 2013

Ekologisk status:	■ Måttlig
Kemisk status:	■ Uppnår ej god
Kemisk status utan överallt överskridande ämnen	■ Ej klassad

VISS – Vatteninformationssystem Sverige; besökt senast 2017-03-12

Informationen i detta avsnitt är hämtat från webbsidan Vatteninformationssystem Sverige (VISS) under perioden januari till mars 2017. Klassningen av bedömningsparametrarna under ekologisk status och kemisk status redovisas i tabell 3 respektive tabell 4 i Appendix.

Den ekologiska statusen för *Halsviken* bedöms som måttlig. Enligt uppgifterna i VISS saknas mätvärden för vattenförekomsten och bedömningarna baseras på extrapolering av data, till exempel från stationer i närliggande vattenförekomster. Bedömningen av ekologisk status har gjorts med stöd av BVVF:s flyginventeringar av fintrådiga alger. Mätvärden saknas även i bedömningen av kemisk status.

För bedömningen av *växtplankton* och *ljusförhållanden* använder vattenmyndigheten 3 års satellitdata samt data från SMHI. *Trubaduren* i *Göteborgs södra skärgårds kustvatten* är den närmsta stationen för provtagning av bottenfauna. Vid bedömning av *näringsämnen* och *syrgasförhållanden* används data från *Valö*, respektive resultat från SMHI:s kustzonsmodell ref 222.

Enligt VISS bedöms miljöproblem vara övergödning, syrefattiga förhållanden, och miljögifter. Det saknas information om främmande arter.

Undersökningar

I miljöförvaltningens inventering av fintrådiga alger (flyginventering) och bottenfauna (epifauna och infauna) 2009 ingick en lokal inom *Halsviken* [80]. I vattenförekomsten har även ålgräs inventerats vid åtminstone två lokaler [80] [148].

I området kring Tistlarna och Vrångö i södra delen av vattenförekomsten har länsstyrelsen vid ett par punkter inventerat marina makroalger och marin fauna [143]. Undersökningen utgör ett delunderlag för en samlad statusbedömning vid avsättning av området som Natura 2000.

5.9 Styrso-Vrångöområdet

Sammanfattning

Mätvärden och dataunderlag för *Brännö-Styrsoområdet* är generellt begränsad. I den senaste klassningen av miljöstatus 2013 baserades bedömningarna på extrapolering och expertbedömningar, där bland annat data från stationer i angränsande vattenförekomster använts. Klassningen av ekologisk status till *måttlig* stödjer sig på BVVF:s flyginventeringar av fintrådiga alger i grunda vikar. I vattenförekomsten saknas mätvärden helt för klassningen av kemisk status (se tab. 4 i Appendix).

I övriga undersökningar har ett par grunda lokaler i södra delen av området undersökts med inriktning på infauna, epifauna, fintrådiga alger samt makroalger.

Statusklassning 2013

Ekologisk status:	■ Måttlig
Kemisk status:	■ Uppnår ej god
Kemisk status utan överallt överskridande ämnen	■ Ej klassad

VISS – Vatteninformationssystem Sverige; besökt senast 2017-03-12

Informationen i detta avsnitt är hämtat från webbsidan Vatteninformationssystem Sverige (VISS) under perioden januari till mars 2017. Klassningen av bedömningsparametrarna under ekologisk status och kemisk status redovisas i tabell 3 respektive tabell 4 i Appendix.

Den ekologiska statusen för *Styrso-Vrångöområdet* bedöms som måttlig. Enligt uppgifterna i VISS saknas mätvärden för vattenförekomsten och bedömningarna baseras på extrapolering av data, till exempel från stationer i närliggande vattenförekomster. Bedömningen av ekologisk status har gjorts med stöd av BVVF:s flyginventeringar av fintrådiga alger. Mätvärden saknas även i bedömningen av kemisk status.

För bedömningen av *växtplankton* och *ljusförhållanden* använder vattenmyndigheten 3 års satellitdata samt data från SMHI. Vattenförekomsten antas vara påverkad av näringstillförsel från Göta älv. *Trubaduren* i *Göteborgs södra skärgårds kustvatten* är den närmsta stationen för provtagning av bottenfauna. Vid bedömning av *näringsämnen* och *syrgasförhållanden* används data från *Valö*, respektive resultat från SMHI:s kustzonsmodell ref 222.

Enligt VISS bedöms övergödning, syrefattiga förhållanden, och miljögifter vara miljöproblem. Det saknas information om främmande arter.

Undersökningar

I miljöförvaltningens inventering av fintrådiga alger (flyginventering) och bottenfauna 2009 ingick en lokal inom Styrso-Vrångöområdet [80]. Vidare undersöktes makroalger på hårbotten vid ett fåtal lokaler inom området 2010 [134] och 2013 [111]. Samtliga lokaler låg i södra delen av området.

I en kartläggnings- och modelleringsstudie av Fiskeriverket (2010) ingick provfisken bland annat i området runt Vrångö [96].

5.10 Askims fjord

Sammanfattning

Efter *Göteborgs skärgårds kustvatten* är *Askims fjord* den största vattenförekomsten inom Göteborgs kommun. Den senaste statusklassningen 2013 baserades till stor del på extrapoleringar och expertbedömningar. En parameter som det finns mätvärden för är TBT i sediment. Bedömningen baseras på provtagning tre småbåtshamnar. Sedan 2014 finns en ny övervakningsstation för bottenfauna i södra delen av fjorden. Resultat från BVVF:s flyginventeringar av fintrådiga alger har också kunnat användas som stöd vid bedömningen av ekologisk status.

Utöver underlag för den formella statusklassningen bidrar flertalet undersökningar utförda under perioden 2009–2014 till kunskap om miljön och tillståndet i området. Bland dessa ingår undersökningar av makroalger på hårbotten med inventeringslokaler spridda över stora delar av fjorden. Lokaler för undersökning av epifauna, infauna och fintrådiga alger på grunda mjukbotten har av naturliga skäl legat närmre kusten – Askimsviken och i skärgården kring Stora Amundön och Billdals. Ett par olika studier har också tittat på utbredningen av ålgräsängar. I Billdals skärgård finns det största tätt sammanhängande området med ålgräs i Göteborgs kommun.

Statusklassning 2013

Ekologisk status:	■ Måttlig
Kemisk status:	■ Uppnår ej god
Kemisk status utan överallt överskridande ämnen	■ Uppnår ej god

VISS – Vatteninformationssystem Sverige; besökt senast 2017-03-12

Informationen i detta avsnitt är hämtat från webbsidan Vatteninformationssystem Sverige (VISS) under perioden januari till mars 2017. Klassningen av bedömningsparametrarna under ekologisk status och kemisk status redovisas i tabell 3 respektive tabell 4 i Appendix.

Den ekologiska statusen för *Askims fjord* bedöms som måttlig. Enligt uppgifterna i VISS saknas mätvärden för vattenförekomsten och bedömningarna baseras på extrapolering av data, till exempel från stationer i närliggande vattenförekomster. Bedömningen av ekologisk status har gjorts med stöd av BVVF:s flyginventeringar av fintrådiga alger.

För bedömningen av *växtplankton* och *ljusförhållanden* använder vattenmyndigheten 3 års satellitdata samt data från SMHI. Mätstationen *Gote 3* i *Onsala kustvatten* är den närmsta stationen för provtagning av bottenfauna. För bedömning av *syrgasförhållanden* och *näringsämnen* används data från *Valö*.

Under kemisk status finns mätdata för TBT i sediment. Bedömningen av status (utan överallt överskridande ämnen) baseras på ytsedimentprover som tagits i Amundöns, Önnereds och Näsets småbåtshamnar. I samtliga prover uppmättes halter som överskrider gränsvärdet för sediment på 1,6 µg/kg TS.

Enligt VISS bedöms övergödning, syrefattiga förhållanden, och miljögifter som miljöproblem i *Askims fjord*. De främmande arterna *japanskt jätteostron* och *amerikansk knivmussla* tros inte utgöra en risk för den ekologiska statusen i vattenförekomsten.

Undersökningar

Sedan 2014 finns en ny provtagningsstation för mjukbottenfauna i södra delen av *Askims fjord*. Stationen heter *Askimsfjorden*. Länsstyrelsen kommer inom kort ut med en resultatrapport för provtagningen av bottenfauna 2014–2015 samt 2016 (*personlig kommunikation, Anna Dimming, Länsstyrelsen i Västra Götaland, januari 2017*).

Miljöförvaltningen har genomfört en rad inventeringar och undersökningar med lokaler i *Askims fjord*. I två undersökningar har flyginventeringar av fintrådiga alger gjorts i kombination med undersökningar av bottenfauna (epifauna och grund infauna). Detta gjordes i Askimsviken 2009 [80] och 2013 [50]. År 2013 undersöktes även lokaler i Billdal skärgård (Haga kile) och vid Lilla och Stora Amundön. Två av fyra grundområden som utmärkte sig i studien låg i Askimsviken och mellan Lilla och Stora Amundön, där de högsta tätheterna av skrubbskädda och rödspotta hittades [50].

I rapporten från 2009 ingick även undersökningarna *Ålgräsets utbredning och tillstånd i Göteborgs kommun 2009* samt *Inventering av ålgräs och grundområdesfauna i Billdals skärgård*. Utifrån tillgängligt GIS-underlag framgår det att ålgräs inventerades vid åtminstone tre lokaler i vattenförekomsten – i Askimsviken, vid Stora Amundön och Billdals skärgård [80]. Två lokaler vid Stora Amundön/Billdals skärgård inventerades även 2014 [148]. I Billdals skärgård finns det största tätt sammanhängande området med ålgräs i Göteborgs kommun och staden arbetar med att bilda ett kommunalt naturreservat i området [14]. Enligt undersökningarna som gjorts bedöms ålgräsförekomsten i området vara ”något påverkad”. Den främsta orsaken till störning anses vara påverkan från intensiv trafik med fritidsbåtar [148]. För fler referenser till inventering av ålgräsängar, se avsnitt 4.4.

Miljöförvaltningen har de senaste åren även inventerat makroalger på hårbotten. I undersökningar från 2010 [134] och 2013 [111] har sammanlagt mer än 15 lokaler inventerats inom vattenförekomsten.

I området kring Tistlarna och Vrångö i södra delen av vattenförekomsten har länsstyrelsen inventerat marina makroalger och marin fauna [143]. Undersökningen utgör ett delunderlag för en samlad statusbedömning vid avsättning av området som Natura 2000.

Resultaten från TBT-provtagningen i de inre delarna av småbåtshamnarna vid Amundön, Näset, och Önnered [115] [116] redovisas och kommenteras i miljöförvaltningens miljömålsuppföljning för 2015. Vid jämförelse med norska bedömningsgrunder visar TBT-halterna på mycket dålig status. Det noterades även en ökning i TBT-halt mellan 2011 och 2014. Resultaten indikerar dessutom att det sker en tillförsel av TBT. Önnereds småbåtshamn har dålig status. Graden av VDSI, ett mått på påverkan av TBT på nätsäckor, visar på måttlig status i samtliga hamnar och trenden är minskande [se 14].

6. Sammanfattning och slutkommentarer

Målsättningen med detta arbete har varit att skapa en översikt av de undersökningar och mätningar som gjorts i kustvattnet utanför Göteborg för att lättare kunna identifiera kunskapsluckor.

Kustvattenförekomsterna är, enligt vattenförvaltningens indelning, *Nordre älvs fjord*, *Björköfjorden*, *Rivö fjord*, *Dana fjord*, *Göteborgs skärgårds kustvatten*, *Brännö-Styrsöområdet*, *Asperöfjorden*, *Halsviken*, *Styrsö-Vrångöområdet* och *Askims fjord*. Sammanställning är ett underlag för fortsatt arbete med analys och ställningstagande om behov av åtgärder inom Göta älvs kustvatten. Inom projektet har ingen analys eller värdering av undersökningarnas resultat och slutsatser gjorts.

Det sammanställda materialet kan delas in i tre kategorier:

1. underlag som används vid statusklassningen och uppfyller gällande bedömningsgrunder,
2. underlag som används som stöd vid statusklassningen, men inte uppfyller gällande bedömningsgrunder eller inte omfattas av bedömningsgrunderna, samt
3. underlag som inte används vid statusklassningen och inte uppfyller gällande bedömningsgrunder eller inte omfattas av bedömningsgrunderna.

Den första och andra kategorin av material tas upp i Vatteninformationssystem Sverige (VISS) och utgörs främst av övervakningsdata från olika kontrollprogram. I andra kategorin hamnar bland annat BVVF:s flygfotografering av fintrådiga alger samt provtagning av bottenfauna som från och med 2014 utförs med standardiserade metoder, men på grund av för få hugg (provpunkter) per vattenförekomst, inte uppfyller kraven i bedömningsgrunderna.

Nästa klassningsomgång kommer att genomföras 2018–2019 och då kommer nya och uppdaterade dataunderlag att ligga till grund för bedömningarna. Detta kommer också att innebära uppdateringar i VISS.

Den tredje kategorin utgörs i sin tur av en rad olika undersökningar och utredningar med varierande syfte och metodik. Dessa bidrar med information om den marina miljön, men av olika anledningar (bland annat ej standardiserade metoder) kan resultaten vara svåra att jämföra med referensvärden eller andra undersökningar. Eftersom undersökningarna inte utformats för att fungera som underlag för statusklassningen, redovisas inte resultaten utifrån vattenförvaltningens geografiska indelning av vattenområden. Undersökningar har kunnat kopplas till de olika vattenförekomsterna då geografiskt informationsunderlag har varit tillgängligt. Resultaten från undersökningarna har dock inte utvärderats.

Kunskapsunderlag och områdesbeskrivningar kopplat till de marina naturreservaten inom kustvattenområdet, till exempel naturvärdesinventeringar, har inte tagits med i sammanställningen.

Under ekologisk status finns två parametrar – *makroalger (djuputbredning)* och *total biovolym* – som 2013 inte klassades för någon av de tio vattenförekomsterna inom vattenrådets upptagningsområde. För båda dessa parametrar finns dock en del nya underlag, vilka förmodas användas i kommande klassningscykel. Sedan 2014 har länsstyrelsen kompletterat BVVF:s program för hydrografi och växtplankton med analys av biovolym. Detta förbättrar dock endast underlaget för *Rivö fjord* och *Dana fjord*, där programmets stationer ligger.

Förra året (2016) genomförde Marine Monitoring AB, på uppdrag av Gryaab, undersökningar med syfte att klarlägga status på bland annat makroalger inom Ryaverkets recipientområde - *Rivö fjord*, *Dana fjord*, *Björköfjorden*, och *Asperöfjorden*. Bristen på underlag för statusklassning av makroalger kvarstår i övriga sex vattenförekomster. Men i samtliga dessa vattenområden (utom *Halsviken*) har miljöförvaltningen och länsstyrelsen genomfört inventeringar av makroalger, dock inte enligt bedömningsgrunderna. Antalet undersökta lokaler inom respektive område varierar. Flest lokaler återfinns i de största vattenområdena: *Nordre älvs fjord* (2008; 2013), *Göteborgs s skärgårds kustvatten* (2010; 2013), och *Askims fjord* (2010; 2013).

Gryaabs undersökningar från 2016 omfattar även den biologiska kvalitetsfaktorn *bottenfauna* som bedöms utifrån parametern BQI (Benthic Quality Index). Gryaabs undersökning, tillsammans med metodändringarna och utökning av provtagningslokaler i övervakningsprogrammet sedan 2014, innebär en viss förbättring av tillgången på dataunderlag. De vattenförekomster som inte omfattas av dessa undersökningar/provtagningar är *Nordre älvs fjord* och *Rivö fjord* samt de tre mindre

vattenområdena *Brännö-Styrsöområdet*, *Halsviken* och *Styrsö-Vrångöområdet*. I Provtagning på grundare bottnar (<5m) lämpar sig dock inte för beräkning av BQI, vilket eventuellt kan göra det svårt att tillämpa parametern i vissa områden. En del information om tillståndet på grundare bottnar i de tre mindre vattenförekomster finns genom miljöförvaltningens undersökningar av infauna, epifauna och ålgräs, men bedömningen av ekologisk status baseras helt på extrapolering och expertbedömning. Dock fungerar i dessa områden BVVF:s flyginventering av fintrådiga alger som ett stödunderlag.

I *Rivö fjord* och *Dana fjord* har de allmänna fysikalisk-kemiska parametrar under ekologisk status kunnat klassas enligt bedömningsgrunderna. I övriga vattenområden saknas mätvärden.

Nordre älvs fjord utmärker sig som den enda vattenförekomsten som under ekologisk status 2013 inte klassats med avseende på *bottenfauna*, *ljus*, och *näringsämnen*.

Tre vattenförekomster som helt saknar mätvärden för klassning av kemisk status är *Brännö-Styrsöområdet*, *Halsviken* och *Styrsö-Vrångöområdet*. För dessa områden har "kemisk status utan överallt överskridande ämnen" inte klassats.

Klassningen av miljögiftsparametern TBT i sediment baseras huvudsakligen på två datakällor – BVVF:s provtagning av miljögifter i sediment samt provtagning i ett antal småbåtshamnar i Göteborgs kommun. I *Björköfjorden*, *Asperöfjorden* och *Askims fjord* grundar sig klassningen enbart på resultaten från småbåtshamnarna. I övrigt saknas data. I VISS påpekas att källor till TBT behöver utredas vidare.

7. Referensförteckning

- [1] Börjesson, D. 2016. *Litteratursammanställning gällande recipientområdet för Ryaverket, Göteborg*. Marine Monitoring AB på uppdrag Gryaab AB. ISBN 978-91-86461-54-6.
- [2] Göteborgs hamn AB & Sjöfartsverket. 2004. *Projekt Säkrare Farleder till Göteborg – Slutrapport*.
- [3] Scandiaconsult Sverige AB. 2000. *Projektet "Säkrare farleder" 2000-2004: Marinbiologisk utredning – Effekter på marin flora och fauna*. Rapport 235. HydroGIS AB.
- [4] Göteborgs hamn AB & Sjöfartsverket. 2003. *Marinbiologisk referensundersökning – Projektet "Säkra farleder": Inventering av känsliga vikar inom Göteborgs skärgård*. Rapport 312. HydroGIS AB.
- [5] Marine Monitoring AB. 2003. *Delrapport – Miljökontroll vid muddring och tippning – Miljögifter i organismer och sediment. Referensundersökning hösten 2002*.
- [6] Nilsson, H.C & Magnusson, M. 2002. *Säkerhetshöjande åtgärder i farlederna till Göteborg. Kontrollprogram miljö: 8.6.3. Mjukbottenfauna*. Marine Monitoring AB.
- [7] Nilsson, H.C., Magnusson, M. & Hammar L. 2006. *Säkerhetshöjande åtgärder i farlederna till Göteborg. Kontrollprogram miljö: 8.6.3. Mjukbottenfauna. Kompletterande version 2006*. Marine Monitoring AB.
- [8] Jenneborg, L-H. 2003. *Marinbiologisk undersökning – Projekt "Säkra farleder", Känsliga vikar: Muddringens inverkan på grunda bottnar inom Göteborgs skärgård*. Rapport 339. HydroGIS AB på uppdrag av Göteborgs hamn & Sjöfartsverket.
- [9] Nilsson, H.C. 2002. *Säkerhetshöjande åtgärder i farlederna till Göteborg. Kontrollprogram miljö; 8.6.2. Musslor*. Marine Monitoring AB.
- [10] Bohuskustens vattenvårdsförbund. 2002. *Pilotundersökning – förekomst av hummer. För projekt Säkrare farleder*. WestWaters AB.
- [11] Nilsson, H.C. & Gustafsson, B. 2001. *Säkerhetshöjande åtgärder i farlederna till Göteborg; 4.8.3. Marin flora – ålgräsängar*. Marine Monitoring AB.
- [12] Nilsson, H.C. 2002. *Säkerhetshöjande åtgärder i farlederna till Göteborg. Kontrollprogram miljö; 8.6.1. Ålgräsängar*. Marine Monitoring AB.
- [13] Magnusson, M. & Nilsson, H.C. 2003. *Säkerhetshöjande åtgärder i farlederna till Göteborg. Kontrollprogram miljö; 8.6.1. Ålgräsängar 2003-08*. Marine Monitoring AB.
- [14] Göteborgs Stad Miljöförvaltningen. 2016. *Hav i balans samt levande kust och skärgård*.
- [15] Toth, J. & Svärd, B. 2003. *Marint liv i Göteborg*. PM 2003:12. Göteborgs Stad Miljöförvaltningen.
- [16] Edman, A. 2008. *Hydrografiska mätningar längs Bohuskusten – Trender 1990-2007*. Rapport 2008:6. SMHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-35-0.
- [17] Lindberg, A.E.B. 2009. *Hydrografiska mätningar längs Bohuskusten – Trender 1990-2008*. Rapport 2009:7. SMHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-35-0.
- [18] Hultcrantz, C. 2012. *Hydrografiska mätningar längs Bohuskusten – Trender 1990-2011*. Rapport 2012:1. SMHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-71-7.
- [19] Hultcrantz, C. 2015. *Hydrografiska mätningar längs Bohuskusten – Trender 1990-2014*. Rapport 2016:13. SMHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 978-91-87107-22-1.
- [20] Edman, A. 2007. *Hydrografiska mätningar längs Bohuskusten – Trender 1990-2006*. Rapport 2007:6. SMHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund.
- [21] Åström, S. 2010. *Hydrografiska mätningar längs Bohuskusten – Trender 1990-2009*. Rapport 2010:5. SMHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-54-7.
- [22] Hultcrantz, C. 2011. *Hydrografiska mätningar längs Bohuskusten – Trender 1990-2010*. Rapport 2011:8. SMHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-71-7.
- [23] Hultcrantz, C. 2013. *Hydrografiska mätningar längs Bohuskusten – Trender 1990-2012*. Rapport 2013:7. SMHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 978-91-87107-12-2.
- [24] Liungman, O. 2008. *Tillförsel av näringsämnen till Bohuskusten 1998-2006*. DHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-41-5.
- [25] Liungman, O. 2009. *Tillförsel av näringsämnen till Bohuskusten 1998-2007*. DHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-53-9.

- [26] Moreno-Arancibia, P. 2010. *Tillförsel av näringsämnen till Bohuskusten 1998-2008*. DHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-62-89.
- [27] Moreno-Arancibia, P. 2011. *Tillförsel av näringsämnen till Bohuskusten 1998-2009*. DHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-72-5.
- [28] Moreno-Arancibia, P. 2013. *Tillförsel av näringsämnen till Bohuskusten 1998-2010*. DHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 978-91-87107-13-9.
- [29] Moreno-Arancibia, P. 2016. *Tillförsel av näringsämnen till Bohuskusten 1998-2014*. DHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 978-91-87107-23-8.
- [30] Isæus, M., Stålnacke, P., Stenström, P., Magnusson, J. & Norderhaug, K-M. 2005. *Utredning kring effekterna av ett minskat utsläpp av fosfor från Ryaverket*. Rapport LNR 4947-2005. NIVA på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 82-577-4640-1.
- [31] Erlandsson, J. & Johannesson, K. 2005. *Troliga effekter på produktionen av makrovegetation och växtplankton av ett eventuellt minskat fosforutsläpp från Ryaverket*. Tjärnö marinbiologiska laboratorium på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85-293-11-3
- [32] Garde, K., S Hansen, I., Mohlenberg, F., K Rasmussen, E., Murray, C. 2005. *Utredning av effekterna av fosforutsläpp från Ryaverken*. DHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-09-1.
- [33] Rydberg, L. 2005. *Fosforrenning vid Ryaverket*. Göteborgs universitet. Göteborgs universitet på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-13-X.
- [34] Moreno Arancibia, P. 2016. *Analys av miljötillståndet 2005-2015*. DHI på uppdrag av Gryaab AB.
- [35] Tunberg, B.G. 1999. *Miljöstatus längs Bohuskusten 1999 – belyst med hjälp av bottenfaunaundersökningar (infauna)*. Bohuskustens vattenvårdsförbund.
- [36] Agrenius, S. 2001. *Övervakning av mjukbottenfauna längs Sveriges västkust – Rapport från verksamheten år 2001*. Göteborgs Universitet & Naturvårdsverket.
- [37] Agrenius, S. 2002. *Övervakning av mjukbottenfauna längs Sveriges västkust – Rapport från verksamheten år 2002*. Göteborgs Universitet & Naturvårdsverket.
- [38] Tunberg, B.G. & Lindahl, A. 2001. *Miljöstatus längs Bohuskusten 2000 – belyst med hjälp av bottenfaunaundersökningar*. Bohuskustens vattenvårdsförbund.
- [39] Tunberg, B.G. & Göransson, P. 2001. *Miljöstatus längs Bohuskusten 2001 – belyst med hjälp av bottenfaunaundersökningar*. Bohuskustens vattenvårdsförbund.
- [40] Agrenius, S. 2003. *Övervakning av mjukbottenfauna längs Sveriges västkust – Rapport från verksamheten år 2003*. Göteborgs Universitet, Bohuskustens vattenvårdsförbund & Naturvårdsverket. ISBN: 91-85293-03-2.
- [41] Agrenius, S. 2004. *Övervakning av mjukbottenfauna längs Sveriges västkust – Rapport från verksamheten år 2004*. Göteborgs Universitet, Bohuskustens vattenvårdsförbund & Naturvårdsverket. ISBN: 91-85293-14-8.
- [42] Agrenius, S. 2005. *Övervakning av mjukbottenfauna längs Sveriges västkust – Rapport från verksamheten år 2005*. Göteborgs Universitet, Bohuskustens vattenvårdsförbund & Naturvårdsverket. ISBN: 91-85293-25-3.
- [43] Cederwall, H., Leonardsson, K., Albertsson, J., Dimming, A., Magnusson, M. 2008. *Mjukbottenfauna - nytt index för jämförelse*. Havet. 2007. 62-65.
- [44] Albertsson, J., Cederwall, H., Agrenius, S., Magnusson, M. 2009. *Bottendjuren visar på försämrad status*. Havet, 2008, 67-69.
- [45] Albertsson, J., Cederwall, H., Agrenius, S., Magnusson, M. 2010. *Makrofauna mjukbotten*. Havet, 2009, 51-53.
- [46] Gunnarsson, J., Cederwall, H., Agrenius, S., Albertsson, J. 2011. *Makrofauna mjukbotten*. Havet. 2010, 50-51.
- [47] Albertsson, J., Gunnarsson, J., Raymond, C., Agrenius, S. 2012. *Makrofauna mjukbotten*. Havet. 2011, 46-48.
- [48] Agrenius, S., Raymond, C., Svensson, O., Gunnarsson, J., Albertsson, J. 2013. *Makrofauna mjukbotten*. Havet. 2012, 60-63.
- [49] Svensson, O., Raymond, C., Gunnarsson, J., Albertsson, J., Agrenius, S. 2015. *Makrofauna mjukbotten*. Havet. 2013-2014, 65-67.

- [50] Wikström, A., Hilvarsson, A., Magnusson, M., Hammar, J. 2014. *Inventering av grunda mjukbottnar i Göteborg 2013*. R 2014:3. Marine Monitoring AB på uppdrag av Göteborgs Stad.
- [51] Jenneborg, L-H. 2004. *Mobil epibentisk bottenfauna i grunds kustområden år 2003*. Rapport 349. HydroGIS AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-974490-3-2.
- [52] Jenneborg, L-H. 2012 *Mobil epibentisk bottenfauna i grunds kustområden år 2011*. Rapport 660. HydroGIS AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 978-91-87107-05-4.
- [53] Jenneborg, L-H. 2005. *Mobil epibentisk bottenfauna i grunds kustområden år 2004*. Rapport 384. HydroGIS AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-00-8.
- [54] Jenneborg, L-H. 2006. *Mobil epibentisk bottenfauna i grunds kustområden år 2005*. Rapport 428. HydroGIS AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-17-2.
- [55] Jenneborg, L-H. 2007. *Mobil epibentisk bottenfauna i grunds kustområden år 2006*. Rapport 484. HydroGIS AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-27-X.
- [56] Jenneborg, L-H. 2008. *Mobil epibentisk bottenfauna i grunds kustområden år 2007*. Rapport 529. HydroGIS AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-33-4.
- [57] Jenneborg, L-H. 2009. *Mobil epibentisk bottenfauna i grunds kustområden år 2008*. Rapport 589. HydroGIS AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-46.
- [58] Jenneborg, L-H. 2010. *Mobil epibentisk bottenfauna i grunds kustområden år 2009*. Rapport 558. HydroGIS AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-59-8.
- [59] Jenneborg, L-H. 2011 *Mobil epibentisk bottenfauna i grunds kustområden år 2010*. Rapport 626. HydroGIS AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-69-5.
- [60] Phil, L. & Svenson, A. 1999. *Grundområdesfauna 1998*. Kristinebergs Marina Forskningsstation på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund.
- [61] Phil, L., Svenson, A. & Nilsson, H.C. 2000. *Mobil epibentisk fauna i grunda kustområden 1999*. Marine Monitoring AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund.
- [62] Phil, L., Svenson, A. & Nilsson, H.C. 2001. *Mobil epibentisk fauna i grunda kustområden 2000*. Marine Monitoring AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund.
- [63] Phil, L., Svenson, A. & Nilsson, H.C. 2002. *Mobil epibentisk fauna i grunda kustområden 2001*. Marine Monitoring AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund.
- [64] Nilsson, H.C. & Phil, L. 2003. *Mobil epibentisk fauna i grunda kustområden 2002*. Marine Monitoring AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund.
- [65] Phil, L. & Svenson A. 1999. *Förekomst, utbredning och biomassa av fintrådiga grönalger i grunda mjukbottenområden i Bohuslän under 1998*. Kristinebergs Marina Forskningsstation på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund.
- [66] Phil, L., Svenson A. & Nilsson, H.C. 2000. *Förekomst, utbredning och biomassa av fintrådiga grönalger i grunda mjukbottenområden i Bohuslän under 1998-1999*. Marine Monitoring AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund.
- [67] Phil, L., Svenson A. & Nilsson, H.C. 2001. *Förekomst, utbredning och biomassa av fintrådiga grönalger i grunda mjukbottenområden i Bohuslän under 2000*. Marine Monitoring AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund.
- [68] Phil, L., Svenson A. & Nilsson, H.C. 2002. *Förekomst, utbredning och biomassa av fintrådiga grönalger i grunda mjukbottenområden i Bohuslän under 2001*. Marine Monitoring AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-974130-1-1.
- [69] Phil, L. & Nilsson, H.C. 2003. *Förekomst, utbredning och biomassa av fintrådiga grönalger i grunda mjukbottenområden i Bohuslän under 2002*. Marine Monitoring AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-974130-9-7.
- [70] Jenneborg, L-H. 2004. *Utbredning och biomassa av fintrådiga grönalger i grunda bottnar utmed Bohuskusten år 2003*. Rapport 345. HydroGIS AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-974490-2-4.
- [71] Jenneborg, L-H. 2005. *Utbredning och biomassa av fintrådiga grönalger i grunda vikar utmed Bohuskusten år 2004*. Rapport 380. HydroGIS AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-974490-9-1.

- [72] Jenneborg, L-H. 2006. *Utbredning och biomassa av fintrådiga grönalger i grunda vikar utmed Bohuskusten år 2005*. Rapport 427. HydroGIS AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-19-9.
- [73] Jenneborg, L-H. 2007. *Utbredning och biomassa av fintrådiga grönalger i grunda vikar utmed Bohuskusten år 2006*. Rapport 486. HydroGIS AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-26-1.
- [74] Jenneborg, L-H. 2008. *Utbredning och biomassa av fintrådiga alger i grunda vikar utmed Bohuskusten år 2007*. Rapport 530. HydroGIS AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-34-2.
- [75] Jenneborg, L-H. 2009. *Utbredning och biomassa av fintrådiga alger i grunda vikar utmed Bohuskusten år 2008*. Rapport 557. HydroGIS AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-45-8.
- [76] Jenneborg, L-H. 2010. *Utbredning och biomassa av fintrådiga alger i grunda vikar utmed Bohuskusten år 2009*. Rapport 590. HydroGIS AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-55-5.
- [77] Jenneborg, L-H. 2011. *Utbredning och biomassa av fintrådiga alger i grunda vikar utmed Bohuskusten år 2010*. Rapport 625. HydroGIS AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-65-2.
- [78] Jenneborg, L-H. 2012. *Utbredning och biomassa av fintrådiga alger i grunda vikar utmed Bohuskusten år 2011*. Rapport 659. HydroGIS AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 978-91-87107-01-6.
- [79] Jenneborg, L-H. 2015. *Utbredning av fintrådiga alger i grunda vikar utmed Bohuskusten år 2013-2014*. Rapport 787. HydroGIS AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund.
- [80] Jenneborg, L-H & Holm, D. 2010. *Ålgräs och grundbottenfauna. Tre undersökningar i Göteborg 2009*. R 2010:4. HydroGIS AB & Marin Miljöanalys AB på uppdrag av Göteborgs Stad Miljöförvaltningen.
- [81] Envall, M. 2012. *Ålgräsutbredning (Zostera sp.) i Västra Götalands län sommaren 2008*. Rapport 2012:58. Manrax AB på uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götalands län.
- [82] Ahlgren, H. 2005. *Inventering av dvärgålgräs utmed Göteborgskusten*. Rapport nr: 2005:11. Göteborgs Stad Miljöförvaltningen.
- [83] Jenneborg, L-H. 2005. *Ålgräsens utbredning och tillstånd i Göteborg*. HydroGIS AB. R 2006:4. Göteborgs Stad Miljöförvaltningen.
- [84] Jenneborg, L-H. 2015. *Översiktlig inventering av ålgräsängar i Göteborgs kommun*. HydroGIS AB. R 2015:8. Göteborgs Stad Miljöförvaltningen. ISBN: 1401-2448
- [85] Jenneborg, L-H. 2000. *Marinbiologisk undersökning – Bottnarnas status i Göteborgs kustvattenområden*. HydroGIS AB. R 2001:6. Göteborgs Stad Miljöförvaltningen.
- [86] Jenneborg, L-H. 2002. *Marina indikatorer – Kvantitativ utbredning av marina alger inom Göteborgs skärgård*. HydroGIS AB Rapport 289. Miljöförvaltningen Göteborgs Stad.
- [87] Lindergarth, M. & Bergström, P. 2011. *Utbredning och förekomst av alger på hårbottenmiljöer i Göteborgs skärgård*. R 2012:2. Göteborgs universitet på uppdrag av Göteborgs Stad Miljöförvaltningen.
- [88] Jenneborg, L-H. 2002. *Marinbiologisk kontroll 2001 – Uppföljning av kvävereningens inverkan på bottnar i Göteborgs norra skärgård*. HydroGIS AB Rapport 266. Gryaab AB.
- [89] Fiskeriverket. 2010. *Fiskbestånd och miljö i hav och sötvatten – Resurs- och miljööversikt 2010*.
- [90] Fiskeriverket. 2011. *Fiskbestånd och miljö i hav och sötvatten – Resurs- och miljööversikt 2011*.
- [91] Svedäng, H., Svedäng, M., Frohnlund, K., & Øresland, V. 2001. *Analys av torskbeståndens utveckling i Skagerrak och Kattegatt – Delrapporter av Havsfiskelaboratoriets Torskprojekt steg 1*. Finfo 2001:1. Fiskeriverket.
- [92] Svedäng, H., Hallbäck, H. & Jakobsson, P. 2001. *Undersökningar av kustnära fiskbestånd i mellersta Bohuslän: förekomst och storleksfördelning – Fiskeriverkets Havsfiskelaboratoriums Torskprojekt steg 11*. Finfo 2001:5. Fiskeriverket.
- [93] Svedäng, H., Øresland, V., Cardinale, M., Hallbäck, H. & Jakobsson, P. 2002. *De kustnära fiskbeståndens utveckling och nuvarande status vid svenska västkusten – Synopsis av "Torskprojektets steg I-III*. Finfo 2002:6. Fiskeriverket.
- [94] Svedäng, H., Hagberg, J., Börjesson, P., Svensson, A. & Vitale, F. *Bottenfisk i Västerhavet – Fyra studier av beståndens status, utveckling och lekområden vid den svenska västkusten*. Finfo 2004:6. Fiskeriverkets havsfiskelaboratorium.

- [95] Sköld, M., Svedäng, H., Valentinsson, D., Jonsson, P., Börjesson, P., Lövgren, J., Nilsson, H.C., Svenson, A. & Hjelm, J. 2011. *Fiskbestånd och bottenmiljö vid svenska västkusten 2004-2009 – Effekter av trålgränsutflyttning och andra fiskeregleringar*. Finfo 2011:6. Fiskeriverket.
- [96] Fredriksson, R., Bergström, U. & Bergström, L. 2010. *Kartläggning av viktiga livsmiljöer för fisk i grunda områden i Kattegatt – Rumsliga modeller baserade på provfisken vid utsjöbankar och vid kusten*. Finfo 2010:4. Fiskeriverket.
- [97] Golder Associates AB. 2015. *Bohuskustens vattenvårdsförbunds kontrollprogram – Resultatrapport för åren 2006 och 2011*. Golder Associates AB på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund.
- [98] Ekström, A. 2015. *Sammanställning och utvärdering - miljögifter i sediment och biota, Göta älv och Göteborgs skärgård*. Ramböll på uppdrag av Gryaab AB.
- [99] Cato, I. 2006. *Miljökvalitet och trender i sediment och biota utmed Bohuskusten 2000/2001 – en rapport från sju kontrollprogram*. SGU rapport och meddelanden 122. Sveriges geologiska undersökning på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-7158-702-0.
- [100] Cato, I. 2000. *Miljögifter och miljökvalitet längs Bohuskusten 1990-1998 – förändringar, belastning och samband*. SGU rapport och meddelanden nr 103. Sveriges geologiska undersökning på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 0349-2176.
- [101] Magnusson, M., Hilvarsson, A., Andersson, S., Granmo, Å. 2015. *Biologiska effekter av organiska tennföreningar*. Havet 2013/2014. s. 84-85.
- [102] Ek, A., Alm, P. 2014. *Länsstyrelsens åtgärdsplan för en bättre vattenmiljö – Prioriterat åtgärdsarbete 2013-2015*. Rapport 2014:51. Länsstyrelsen i Västra Götalands län.
- [103] Florin, A-B. 2014. *Informationssatsning svartmunnad smörbult 2014, arbetsrapport*. Sveriges lantbruksuniversitet.
- [104] Strand, Å. & Lindergarth, S. 2014. *Japanska ostron i svenska vatten - Främmande art som är här för att stanna*. Rapport nummer 2 från Vattenbrukscentrum Väst.
- [105] Norén, F., Norén, K. & Magnusson, K. 2014. *Marint mikroskopiskt skräp - undersökning längs svenska västkusten 2013 & 2014*. IVL Svenska Miljöinstitutet. Rapport 2015:52. Länsstyrelsen i Västra Götalands län.
- [106] Magnusson, K., Jörundsdoóttir, H., Norén, F., Lloyd, H., Talvitie, J. and Setälä, O. 2016. *Micro litter in sewage treatment systems – A Nordic perspective on waste water treatment plants as pathways for microscopic anthropogenic particles to marine systems*. TemaNord 2016:510.
- [107] Gustafsson, L. 2016. *En undersökning om förekomsten av mikroplaster i västsvenska blåmusslor (Mytilus edulis)*. Kandidatuppsats. Högskolan i Halmstad.
- [108] Göteborgs Stad Miljöförvaltningen. *Källor till mikroplast i Göteborg – kunskapsläge och förslag till åtgärder 2016*. R 2016:12. ISBN 1401-2448.
- [109] Svalin, J. 2016. *En studie kring konstgräsplaner - Kvantifiering, identifiering samt analys med avseende på toxicitet av utsläppta mikroplaster i dagvatten från konstgräsplaner*. Kandidatuppsats. Göteborgs universitet.
- [110] Jannö, A. 2016. *Förekomst av mikroplast i dagvatten från väg och trafik i Göteborg - Provtagning och analys*. Kandidatuppsats. Göteborgs universitet.
- [111] Johansson, A., Duranovic, I., Rolandsson, J., Teleberg, J., Strömberg, H., Sundkvist, T., Villandt, W. 2013. *Inventering av alger på grunda hårdbottnar i Göteborgs skärgård*. R 2014:2. MMT på uppdrag av Göteborgs Stad Miljöförvaltningen.
- [112] Andersson, S., Magnusson, M., Hammar, L., Rosenberg, R., Persson, M., Hammar, J., Walbeck, P. & Dimming, A. 2009. *Marinbiologisk inventering av Nordre älvs estuarium*. Marine Monitoring AB på uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götalands län.
- [113] Wernbo, A. 2015. *Återetablering av musselbankar i Kungälv. 8-fjordar*.
- [114] Jenneborg, L-H. 2007. *Marinbiologisk undersökning – Utbredning av blåmusselbankar inom Göteborgs skärgård*. HydroGIS AB. R 2007:17. Göteborgs Stad Miljöförvaltningen.
- [115] Sjölin, A. *Inventering av tennorganiska föreningar och dess effekter i småbåtshamnar 2014*. R 2015:4. ISBN nr: 1401-2448. Toxicon AB på uppdrag av Miljöförvaltningen Göteborgs stad. ISBN: 1401-2448.

- [116] Magnusson, M., Hilvarsson, A., & Granmo, Å. 2012. *Förekomst av TBT i sediment från småbåtshamnar och dess effekt på nätsnäckor*. R 2012:3. Göteborgs Stad Miljöförvaltningen.
- [117] Andersson, S. 2016. *Klassificering av miljöstatus i Ryaverkets recipientområde - Kvalitetsfaktor Makroalger*. Marine Monitoring AB på uppdrag av Gryaab AB.
- [118] Andersson, S., Magnusson, M. & Bergkvist, J. 2016 *Klassificering av miljöstatus i Ryaverkets recipientområde - Bottenfauna och Sedimentprofiler*. Marine Monitoring AB på uppdrag av Gryaab AB.
- [119] Karlsson, A. 2002. *Årsrapport hydrografi 2001*. SMHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-974130-3-8
- [120] Karlsson, A. 2003. *Årsrapport hydrografi 2002*. SMHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-974130-7-0
- [121] Ingemansson, A. & Karlsson, A. 2004. *Årsrapport hydrografi 2003*. SMHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-974490-6-7.
- [122] Karlsson, A. 2005. *Årsrapport hydrografi 2004*. Rapport 2005:7. SMHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-05-9.
- [123] Ingemansson, A. 2006. *Årsrapport hydrografi 2005*. Rapport 2006:3. SMHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-20-2.
- [124] Edman, A. 2007. *Årsrapport hydrografi 2006*. Rapport 2007:2. SMHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-30-X.
- [125] Johansen, T. & Ljungqvist, L. 2008. *Årsrapport hydrografi 2007*. Kristinebergs Marina Forskningsstation på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-39-3.
- [126] Lindow, H.. 2009. *Årsrapport hydrografi 2008*. Rapport 2009:6. SMHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-47-4.
- [127] Edman, A. 2010. *Årsrapport hydrografi 2009*. Rapport 2010:3. SMHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-54-7.
- [128] Hultcrantz, C. 2011. *Årsrapport hydrografi 2010*. Rapport 2011:7. SMHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 91-85293-64-4.
- [129] Hultcrantz, C. 2012. *Årsrapport hydrografi 2011*. Rapport 2012:2. SMHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 978-91-87107-00-9.
- [130] Hultcrantz, C. 2013. *Årsrapport hydrografi 2012*. Rapport 2013:8. SMHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 978-91-87107-00-9.
- [131] Hultcrantz, C. 2014. *Årsrapport hydrografi 2013*. Rapport 2014:5. SMHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 978-91-87107-16-0.
- [132] Hultcrantz, C. 2016. *Årsrapport hydrografi 2014*. Rapport 2016:13. SMHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 978-91-87107-20-7.
- [133] Hultcrantz, C. 2016. *Årsrapport hydrografi 2015*. Rapport 2016:17. SMHI på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund. ISBN 978-91-87107-25-2.
- [134] Anon 2010. *Marin flora på hårbotten - en inventering i Göteborg 2010*. R 2011:6. Marin Miljöanalys AB på uppdrag av Göteborgs Stad Miljöförvaltningen.
- [135] Wikström, A. Hammar, J. & Andersson, S. 2008. *Marinbiologisk inventering vid Lilla Aspholmen*. Marine Monitoring AB på uppdrag av Sweco.
- [136] Jenneborg, L-H. 2012. *Marinbiologisk undersökning, Vindkraft i Hake fjord Göteborg samt väster om Rörö. Bilaga 4 - MKB Vindplats Göteborg*. HydroGIS AB på uppdrag Sweco Environment AB & Göteborgs Energi
- [137] Blomqvist, S. 2005. *Förändrad vattenregim i Natura 2000-området Torsviken i Göteborg*. Rapport 2005:69. På uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götalands län.
- [138] Jenneborg, L-H 2003. *Marinbiologisk utredning – Dynamiken i Torsvikens akvatiska ekosystem*. Rapport 331 HydroGIS AB. På uppdrag av Göteborgs stadsbyggnadskontor.
- [139] Magnusson, M. & Hammar J. 2015. *Miljögifter & miljöeffekter i blåmussla 2014 – Miljöövervakning i Västra Götalands län 2014*. Rapport 2015:18. Marine Monitoring AB på uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götalands län.

- [140] Jenneborg, L-H. 2007. *Marinbiologisk uppföljning av muddertippningsplatsen SSV Vinga - År 2007*. Rapport 524. HydroGIS AB.
- [141] Jenneborg, L-H. 2009. *Marinbiologisk uppföljning av muddertippningsplatsen SSV Vinga - År 2009*. Rapport 596. HydroGIS AB.
- [142] Naturvårdsverket. 2013. *Bottenliv på västkustens utsjöbankar – Kvantitativa undersökningar av djur, växter och naturtyper*. Rapport 6544.
- [143] Karlsson, J. 2002. *Inventering av marina makroalger och marin fauna i Bohuslän 2000: Tistlarna – Vrångö*. Tjärnö marinbiologiska laboratorium på uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götalands län.
- [144] Sveriges geologiska undersökning (SGU). 2001. *Sammanställning av referensundersökningar – Miljögifter i sediment*. Bohuskustens vattenvårdsförbund. Säkrare farleder.
- [145] Magnusson, M. & Hammar, J. 2011. *Utredning av Bottenmiljön väster om tipplatsen SSV Vinga - genom analys av sedimentprofiler (SPI) samt bottenfauna 2011*. Marine Monitoring AB på uppdrag av COWI AB/Göteborgs hamn AB.
- [146] Länsstyrelsen Västra Götalands län. 2007. *Hummerrevsprojektet - Slutrapport 2007*. Rapport 2007:40. Göteborgs Universitet, EU – Fonden för fiskets utveckling, Sjöfartsverket & Fiskeriverket.
- [147] Tesfalidet, S. 2003. *Screening of organotin compounds in the Swedish environment*. Umeå universitet på uppdrag av Naturvårdsverket.
- [148] Wikström, A., Börjesson, D., Hjelmstedt, P., Anderberg, E. 2015. *Fältinventering av ålgräs i Göteborg 2014*. R 2015:7. Marine Monitoring AB på uppdrag av Göteborgs Stad Miljöförvaltningen.

APPENDIX

Tabell 1. Statusklassning 2013 och miljökvalitetsnormer

Gällande klassificering av ekologisk och kemisk status samt beslutade miljökvalitetsnormer för de tio vattenförekomster som ingår i upptagningsområdet för Göta älvs vattenråd. Uppgifter är hämtade från Vatteninformationssystem Sverige (<http://viss.lansstyrelsen.se>) mars 2017.

Namn	Statusklassning 2013			Miljökvalitetsnorm	
	Ekologisk status	Kemisk status		Ekologisk status	Kemisk ytvattenstatus ²
		Inkl. Hg/PBDE ¹	Exkl. Hg/PBDE		
Askims fjord	Måttlig	Ej god	Ej god	God 2027	God (2027)
Asperöfjorden	Måttlig	Ej god	Ej god	God 2027	God (2027)
Björköfjorden	Måttlig	Ej god	Ej god	God 2027	God (2027)
Brännö-Styrsöområdet	Måttlig	Ej god	Ej klassad	God 2027	God
Danafjord	Måttlig	Ej god	Ej god	God 2027	God (2027)
Göteborgs s skärgårds kustvatten	Måttlig	Ej god	Ej god	God 2027	God (2027)
Halsviken	Måttlig	Ej god	Ej klassad	God 2027	God
Nordre älvs fjord	Måttlig	Ej god	Ej god	God 2027	God (2027)
Rivö fjord	Måttlig	Ej god	Ej god	Måttlig 2027	God (2027)
Styrsö-Vrängöområdet	Måttlig	Ej god	Ej klassad	God 2027	God

¹ För kvicksilver och PBDE baseras statusbedömningen på nationell extrapolering. Enligt bedömningen överskrider kvicksilver och PBDE EU:s gränsvärden i hela landet.

² För samtliga vattenförekomster finns ett undantag (mindre stränga krav) för PBDE samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. *God (2027)* innebär att det även finns ett undantag (tidsfrist) för TBT.

Tabell 2. Klassning av miljöproblem

Miljöproblem som enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS) bedöms finns i de tio vattenförekomster som ingår i upptagningsområdet för Göta älvs vattenråd. Uppgifter är hämtade från VISS. (<http://viss.lansstyrelsen.se>) mars 2017.

Namn	Miljöproblem				
	Övergödning	Miljögifter	Förändrade habitat	Annat betydande miljöproblem	Främmande arter
Askims fjord	Ja	Ja			Nej
Asperöfjorden	Ja	Ja			Ej klassad
Björköfjorden	Ja	Ja			Ej klassad
Brännö-Styrsöområdet	Ja	Ja			Nej
Danafjord	Ja	Ja			Ej klassad
Göteborgs s skärgårds kustvatten	Ja	Ja			Nej
Halsviken	Ja	Ja			Ej klassad
Nordre älvs fjord	Ja	Ja			Nej
Rivö fjord	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Styrsö-Vrängöområdet	Ja	Ja			Ej klassad

Tabell 3. Ekologisk status 2013 - klassning av kvalitetsfaktorer och parametrar

Gällande klassificering av kvalitetsfaktorer och parametrar under ekologisk status för de tio vattenförekomster som ingår i upptagningsområdet för Göta älvs vattenråd. Uppgifter är hämtade från Vatteninformationssystem Sverige (<http://viss.lansstyrelsen.se>) mars 2017.

Namn	Ekologisk status	Biologiska kvalitetsfaktorer				Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer				
		Växplankton		Makroalger och gömfröiga växter	Bottenfauna	Allmänna fys-kem			Särskilt förorenande ämnen	
		Klorofyll a	Total biovolym	Makroalger, djuputbredning	BQI	Syrgas	Ljus	Näringsämnen	Icke syntetiska ämnen	Syntetiska ämnen
Askims fjord	Måttlig	Hög	Ej klassad	Ej klassad	Måttlig	God	God	God	Ej klassad	Uppgift saknas
Asperöfjorden	Måttlig	God	Ej klassad	Ej klassad	Måttlig	Hög	Måttlig	Måttlig	Ej klassad	Uppgift saknas
Björköfjorden	Måttlig	God	Ej klassad	Ej klassad	Måttlig	Hög	Måttlig	Måttlig	Ej klassad	Uppgift saknas
Brännö-Styrsöområdet	Måttlig	God	Ej klassad	Ej klassad	Måttlig	God	Måttlig	Måttlig	Ej klassad	Uppgift saknas
Dana fjord	Måttlig	Hög	Ej klassad	Ej klassad	Måttlig	Hög	God	God	God	Uppgift saknas
Göteborgs skärgårds kustvatten	Måttlig	Hög	Ej klassad	Ej klassad	Måttlig	Hög	Måttlig	God	God	Uppgift saknas
Halsviken	Måttlig	Hög	Ej klassad	Ej klassad	Måttlig	Hög	Måttlig	God	Ej klassad	Uppgift saknas
Nordre älvs fjord	Måttlig	Ej klassad	Ej klassad	Ej klassad	Ej klassad	Måttlig	Ej klassad	Ej klassad	God	Uppgift saknas
Rivö fjord	Måttlig	Otillfredsställande	Ej klassad	Ej klassad	Måttlig	Hög	Måttlig	Måttlig	God	Uppgift saknas
Styrsö-Vrångöområdet	Måttlig	Hög	Ej klassad	Ej klassad	Måttlig	God	God	God	Ej klassad	Uppgift saknas

Tabell 4. Kemisk status 2013 - klassning av kvalitetsfaktorer och parametrar

Gällande klassificering av kvalitetsfaktorer och parametrar under kemisk status för de tio vattenförekomster som ingår i upptagningsområdet för Göta älvs vattenråd. Uppgifter är hämtade från Vatteninformationssystem Sverige (<http://viss.lansstyrelsen.se>) mars 2017.

Namn	Kemisk status		Prioriterade ämnen						
	Inkl. Hg/PBDE	Exkl. Hg/PBDE	Bekämpningsmedel ¹	Industriella föroreningar		Tungmetaller - grupp		Övriga föroreningar	
				Industriella föroreningar ²	PBDE	Tungmetaller - grupp	Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Övriga föroreningar ¹	TBT
Askims fjord	Ej god	Ej god	God	God	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god
Asperöfjorden	Ej god	Ej god	God	God	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god
Björköfjorden	Ej god	Ej god	God	God	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god
Brännö-Styrsöområdet	Ej god	Ej klassad	God	God	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god	God	Ingen data
Dana fjord	Ej god	Ej god	God	God	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god
Göteborgs s skärgårds kustvatten	Ej god	Ej god	God	God	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god
Halsviken	Ej god	Ej klassad	God	God	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god	God	Ingen data
Nordre älvs fjord	Ej god	Ej god	God	God	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god
Rivö fjord	Ej god	Ej god	God	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god
Styrsö-Vrångöområdet	Ej god	Ej klassad	God	God	Uppnår ej god	Uppnår ej god		God	Ingen data

¹ Mätdata och tillförlitligheten i klassningen är låg.

² I de fall status på industriella föroreningar klassificerats som *god* saknas mätdata för PBDE. I övrigt baseras klassificeringen av PBDE på en nationell extrapolering. Det är oklart varför den överordnade ämneskategorin industriella föroreningar och parametern PBDE kan klassificeras olika.