

<b>Datum</b>	<b>Dnr</b>	<b>Mottagare</b>
2018-02-26	2206-14	Miljö- och energidepartementet
<b>Handläggare</b>	<b>Ert Dnr</b>	103 33 Stockholm
Fredrik Ljunghager	M2014/1350/Nm	
Kunskapsavdelningen	<b>Direkt</b>	
fredrik.ljunghager@havochvatten.se	010-698 60 45	

## Uppdrag att övervaka miljön i Hanöbukten under tre år för att undersöka eventuella samband mellan miljöfarliga ämnen och fiskhälsa

Enligt uppdrag M2014/1350/Nm från regeringen fick Havs- och vattenmyndigheten i uppdrag att övervaka miljön i Hanöbukten under tre år för att undersöka eventuella samband mellan miljöfarliga ämnen och fiskhälsa samt orsakerna till uppkomsten av sårskadad fisk.

Vi överlämnar härmed vår avrapportering inklusive bilagor.

Beslut i detta ärende har fattats av generaldirektören Jakob Granit efter föredragning av utredaren Fredrik Ljunghager. I den slutliga handläggningen av ärendet har även biträdande generaldirektören Johan Löwenadler Davidsson och avdelningschefen Anna Jöborn, enhetschefen Mikael Krysell, kommunikationschefen Monica Forsell och utredaren Maria Jansson deltagit.

Jakob Granit

Fredrik Ljunghager

### Bilagor:

1. *Miljön i Hanöbukten 2015-2017*, Göteborgs universitet, Naturhistoriska riksmuseet och Sveriges lantbruksuniversitet (2018)
2. *Vitmärlans reproduktion i Hanöbukten*, Stockholms universitet (2018)
3. *Miljöföreningar i sediment vid Blekinges kust och i Hanöbukten*, SGU (2016)
4. *Kartläggning av omfattningen av sårskadad fisk i Hanöbukten*, Redovisning av regeringsuppdrag M2014/1349 Nm, SVA (2016)



# *Innehållsförteckning*

SAMMANFATTNING.....	5
BAKGRUND .....	6
Områdesbeskrivning.....	7
Uppdraget.....	8
GENOMFÖRANDE.....	8
Framtagande av miljöövervakningsprogrammet .....	8
Samråd.....	9
Miljöövervakningsprogrammet .....	9
Genomförande av miljöövervakningen .....	10
RESULTAT FRÅN MILJÖÖVERVAKNINGEN.....	14
Resultat.....	14
Sammanvägd slutsats .....	16
FORTSATT ÖVERVAKNING .....	17



# Sammanfattning

Regeringen har genom ett regeringsbeslut, 2014-05-28 (M2014/1350/Nm), gett Havs- och vattenmyndigheten i uppdrag att övervaka miljön i Hanöbukten under tre år för att undersöka eventuella samband mellan miljöfarliga ämnen och fiskhälsa samt orsakerna till uppkomsten av sårskadad fisk.

Ett miljöövervakningsprogram har tagits fram och olika undersökningar har genomförts vilka bland annat har inkluderat studier och kartläggning av kustfiskbestånd, miljöfarliga ämnen och fiskhälsa.

## **Resultaten från övervakningen visar bland annat att:**

- Det inte finns några generellt förhöjda halter av analyserade miljöfarliga ämnen i fisk i Hanöbukten under den undersökta perioden jämfört med referensstationerna.
- Det fanns tydliga fysiologiska skillnader som tyder på stress och påverkat hälsotillstånd hos skrubbskädda som fångats i sydvästra delarna av Hanöbukten jämfört med referenslokalen Kvädöfjärden under 2015. Dock kunde inte de fortsatta undersökningarna belägga dessa tydliga skillnader hos skrubbskädda när referenslokal bytts till Torhamn under 2016 och 2017.
- Resultaten från provfiskena visar att fisksamhällets struktur och funktion i de sydvästra delarna av Hanöbukten, under 2015-2017, inte avviker i jämförelse med tidigare undersökningar av kustfiskbestånd i området och andra kustområden i södra Östersjön.
- Konditionen hos torsk och skrubbskädda var låg i de sydvästra delarna av Hanöbukten under 2015-2017, och det finns en antydning till lägre kondition hos båda arterna jämfört med andra kustområden i södra Östersjön.
- Det fanns en förhöjd andel yttre fysiska avvikelser som sjukdomar, skador och missbildningar hos fisken i sydvästra delarna av Hanöbukten jämfört med andra provfisker längs den svenska ostkusten.
- Någon enskild orsak till sårskador på fisk kunde inte fastställas av Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA). Istället kunde man konstatera fyra olika sårtyper som drabbat fiskarna.
- Skadorna på vitmärta vid ett provtagningstillfälle i norra Hanöbukten är mycket kraftiga även jämfört med många industrirecipienter och det talar för att vitmärterna påverkats av någon typ av miljögift.
- Analyser av tidigare miljögiftundersökningar i sediment i norra Hanöbukten visar på förhöjda halter av miljögifterna DDT och PAH:er. I synnerhet visade analyserna på mycket höga halter av DDT i sediment från Ronnebyfjärden.

## **Havs- och vattenmyndigheten:**

- Avser att genomföra ett pilotprojekt tillsammans med SVA avseende övervakning av sjukdomar hos fisk i naturliga miljöer där Hanöbukten inkluderas.
- Avser att fortsatt övervaka kustfiskbestånd för att följa fisksamhällets struktur och funktion i sydvästra Hanöbukten.
- Föreslår fortsatt övervakning av fiskhälsa i sydvästra Hanöbukten med insamling av prover vilket ger möjlighet att i efterhand analysera miljögifter.
- Föreslår att upprepa provtagning av vitmärta i Hanöbukten.

# Bakgrund

Under 2010 och 2011 larmade allmänhet och fiskare om iakttagelser om miljön i Hanöbukten. Iakttagelserna gällde bland annat fiskflykt, sjuk och sårskadad fisk, dålig vattenkvalitet, färre små kräftdjur och fler maneter och drivande alger. Samtidigt var vindarna oftare ostliga än tidigare.

Länsstyrelsen gjorde under 2011 undersökningar i området samt intervjustudier men resultaten kunde inte bekräfta observerade problem eller möjliga orsaker. Länsstyrelsen gjorde då en hemställan till regeringen, som mynnade ut i att Havs- och vattenmyndigheten fick ett regeringsuppdrag 2013. I detta uppdrag sammanställdes information om utsläppskällor av miljöfarliga ämnen, vattenkvalitet samt fiskbestånd och fiske. I tillägg sammanställdes information om ekosystemtjänster och ekosystemeffekter. Sydvästliga Hanöbukten (området mellan Sölvesborg (Listerlandet) och Simrishamn pekades i synnerhet ut som ett problemområde. I princip kan sägas att allmänhet och fiskare i området ser problem men ingen tydlig effekt på fisk kunde mätas och ingen tydlig faktor till dessa observerade problem kunde hittas.

Det bedömdes därför att det fanns ett behov av att vidare undersöka kopplingen mellan fiskhälsa och miljöfarliga ämnen i Hanöbukten, något som tidigare inte har täckts av regional och nationell övervakning. Regeringen gav därför Havs- och vattenmyndigheten i uppdrag att utveckla och utföra ett treårigt miljöövervakningsprogram.

Samtidigt fick SVA i regeringsuppdrag att utreda omfattningen av sårskadad fisk och utreda möjliga bakomliggande orsaker till att såren uppkommer samt en plan för vidare uppföljning av sjukdomstillståndet hos vilda fiskpopulationer. SVA rapporterade sitt uppdrag i februari 2016.

Innehållet i denna rapport är till stor del en sammanfattande resultatredovisning hämtat från de undersökningar och utförarrapporter som framställts inom uppdraget. Detaljerade metod- och resultatbeskrivningar samt eventuella referenser finns i de utförarrapporter som ligger som fyra bilagor till denna rapport:

1. *Miljön i Hanöbukten 2015-2017*, Göteborgs universitet, Naturhistoriska riksmuseet och Sveriges lantbruksuniversitet (2018)
2. *Vitmärlans reproduktion i Hanöbukten*, Stockholms universitet (2018)
3. *Miljöföroreningar i sediment vid Blekinges kust och i Hanöbukten*, SGU (2016)
4. *Kartläggning av omfattningen av sårskadad fisk i Hanöbukten*, Redovisning av regeringsuppdrag M2014/1349 Nm, SVA (2016)

Hänvisningar till bilagorna görs löpande i denna rapport.

## Områdesbeskrivning

Hanöbukten sträcker sig mellan Simrishamn i söder och Karlskrona i norr där Listerlandet delar den sydvästliga delen från den nordostliga. Rakt utanför Listerlandet ligger Hanö som gett bukten dess namn.

I Havs- och vattenmyndighetens tidigare regeringsuppdrag om Hanöbukten 2013 pekades de sydvästliga delarna (området mellan Sölvesborg (Listerlandet) och Simrishamn, Figur 1) ut som ett problemområde avseende bland annat sjuk och sårskadad fisk. Kustzonen är varierande och består av sandstränder men även bergspartier, som i Stenshuvud i den södra delen, och vikar i de norra delarna. Det sydostligaste området är djupast med djup ner till 70 m. Djupet ökar snabbare ut från kusten i de södra delarna jämfört med den norra delen som är mer långgrund.

Kustzonen i Hanöbukten är mer än något annat ställe längs Sveriges kust påverkad av upp- och nedströmning, vilket innebär att ytvatten byter plats med djupare vatten. Fenomenen orsakas av att vinden driver vattnet in mot, respektive ut från, kusten. Vid stark ihållande vind kan det kalla vattnet (5-10 °C) under temperatursprångskiktet ersätta hela den uppvärmda ytvattenvolymen vid kusten. Vinden över Hanöbukten har sedan 2010 varit något mer sydlig, uppströmningssynnande, än tidigare årtionden. Med ledning av detta kan man misstänka att uppströmning kan ha varit vanligare och/eller starkare sedan 2010. Direkta observationer av upp- och nedströmning saknas dock.

Då uppströmning sker sommartid innebär det att det näringsfattiga ytvattnet ersätts med mer näringsrikt kallt djupvatten vilket huserar en annan planktonflora och – fauna.

Tidigare mätningar visar att siktdjupet har ökat signifikant på en kustlokal i Hanöbukten (VH1) under perioden 1990 till 2015. En annan tydlig förändring är att vattnet i Helge å, som mynnar i sydvästra Hanöbukten, blivit mycket brunare och järnhaltigare sedan 1970-talet. Helgeås vattentillförsel är liten jämfört med Hanöbuktens vattenvolym. Järnet fälls snabbt ut i saltvatten och påverkar inte vattnets järnhalt.

Salthalten i djupvattnet, på 70 meters djup vid stationen ”Hanöbukten”, har hög variabilitet medan salthalten på fem meters djup varierar mindre och är mellan 6-9 promille. I december 2014 skedde det största inflödet av salt- och syrerikt vatten i Östersjön på 20 år.

Undersökningar visar inte på några större förändringar avseende syrgashalten i vattnet i det aktuella området.

Denna områdesbeskrivning har skrivits i samverkan med Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) med bakgrund i en kartläggning av Hanöbuktens hydrografi som SMHI tog fram. Uppgifterna kommer ifrån SMHI:s databaser, kartläggningen och expertis.

## Uppdraget

Havs- och vattenmyndigheten mottog den 28 maj 2014 följande uppdrag från regeringen:

Havs- och vattenmyndigheten har genom ett regeringsbeslut, 2014-05-28 (M2014/1350/Nm), fått i uppdrag att övervaka miljön i Hanöbukten under tre år för att undersöka eventuella samband mellan miljöfarliga ämnen och fiskhälsa samt orsakerna till uppkomsten av sårskadad fisk. Programmet bör inkludera studier och kartläggning av kustfiskbestånd, miljöfarliga ämnen och fiskhälsa.

Havs- och vattenmyndigheten har genomfört uppdraget i samråd med Naturvårdsverket och Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA) och efter samråd med Göteborgs universitet, Sveriges lantbruksuniversitet, Kemikalieinspektionen, Naturhistoriska riksmuseet och länsstyrelserna i Skåne län, Blekinge län och Kalmar län.

I enligt med uppdraget har Havs- och vattenmyndigheten utvecklat och genomfört ett miljöövervakningsprogram för att under tre år övervaka miljön i Hanöbukten.

Huvudsyftet med programmet har varit att undersöka om det går att hitta några samband mellan miljöfarliga ämnen och fiskars hälsa. Programmet har inkluderat studier och kartläggning av kustfiskbestånd, miljöfarliga ämnen och fiskhälsa. Programmet har samordnats med befintlig miljöövervakning och recipientkontroll bland annat genom jämförelser av resultat med befintlig övervakning.

Inom uppdraget har även undersökningar och resultat från andra typer av miljöövervakning inkluderats såsom vitmärlans reproduktion, sedimentundersökningar och tidigare regeringsuppdrag avseende sårskadad fisk i Hanöbukten.

# Genomförande

## Framtagande av miljöövervakningsprogrammet

Havs- och vattenmyndigheten tog fram ett miljöövervakningsprogram i samarbete och efter samråd med Naturvårdsverket, SVA, Göteborgs universitet, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Kemikalieinspektionen, Naturhistoriska riksmuseet och länsstyrelserna i Skåne län, Blekinge län och Kalmar län.

Efter ett inledande samråd arbetade Havs- och vattenmyndigheten med utvecklingen av miljöövervakningsprogrammet ihop med utförarna av de delar som beslutades ingå. De som framförallt utfört miljöövervakningen i inom detta uppdrag i Hanöbukten är Göteborgs universitet, Naturhistoriska riksmuseet, SLU och Stockholms universitet.



## Samråd

Havs- och vattenmyndigheten höll den 3 november 2014 ett inledande samråd med, i enlighet med uppdraget, utpekade organisationer och andra inbjudna.

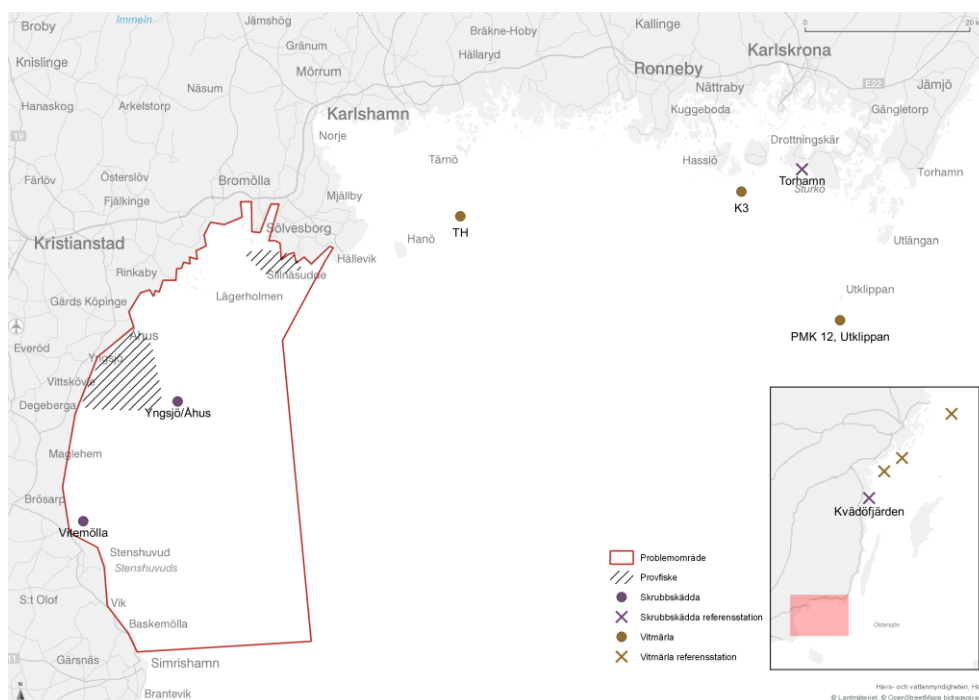
Exempel på diskussionspunkter vid samrådet:

- Bakgrunden och observerade problem i Hanöbukten
- Tidigare och pågående miljöövervakning i området
- Förslag till miljöövervakning inom detta uppdrag
- SVA:s uppdrag avseende omfattning och orsaker till sårskador på fisk i Hanöbukten

Ett ytterligare samråd hölls 27 april 2016 där presentationer av då hittills erhållna resultat från miljöövervakningsprogrammet samt SVA:s uppdrag kring sårskador på fisk i Hanöbukten presenterades. Vid detta samråd diskuterades även vilka förändringar som behövde göras avseende övervakningen fram till slutrapportering.

## Miljöövervakningsprogrammet

Ett miljöövervakningsprogram, som på bästa sätt skulle besvara uppdragets frågeställningar, togs fram. Programmet som i huvudsak utfördes i det så kallade problemområdet i sydvästra Hanöbukten innehöll övervakning av förekomst av miljöfarliga ämnen vilket var integrerat med undersökningar av fiskhälsa och kartläggning av kustfiskbestånd genom provfiske (figur 1). Genom detta program skulle eventuella effekter på fiskhälsa och fiskbestånd kunna kopplas till graden av belastning av miljöfarliga ämnen i Hanöbukten. Även analys av data från recipientkontrollen i området och histopatologiska undersökningar på skrubbskädda utfördes.



**Figur 1.** Översiktsskarta över Hanöbukten. Miljöövervakningsprogrammet koncentrerades framförallt till problemområdet i sydvästra Hanöbukten.

Utöver provtagning för miljögifter, fiskhälsa och provfisken för beståndsanalyser utfördes även provtagning och analyser av embryonalutveckling hos vitmärta samt provtagning och analys av sediment. Dessa undersökningar utfördes i norra Hanöbukten.

## Genomförande av miljöövervakningen

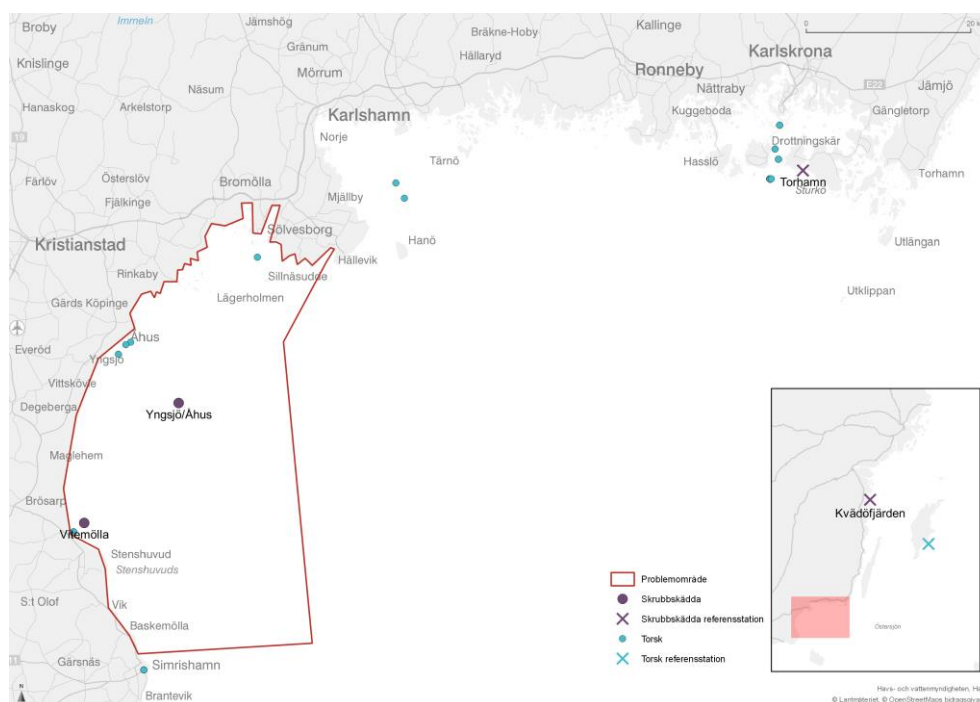
### Hydrografi

En kartläggning av Hanöbukten hydrografi har genomförts av SMHI som också har placerat en mätboj, Taggen utanför Åhus, för att mäta bland annat syrehalten i vattnet.

### Miljögifter i fisk

Naturhistoriska riksmuseet utförde miljögiftsanalyserna vilka gjordes på skrubbskädda insamlad inom miljöövervakningsprogrammet (figur 2), men även torsk analyserades (Bilaga 1). I analyserna ingick riktade analyser för metaller, klorerade pesticider och PCB:er, poly- och perfluorerade ämnen, bromerade flamskyddsmedel, dioxiner, furaner och dioxinlika PCB:er.

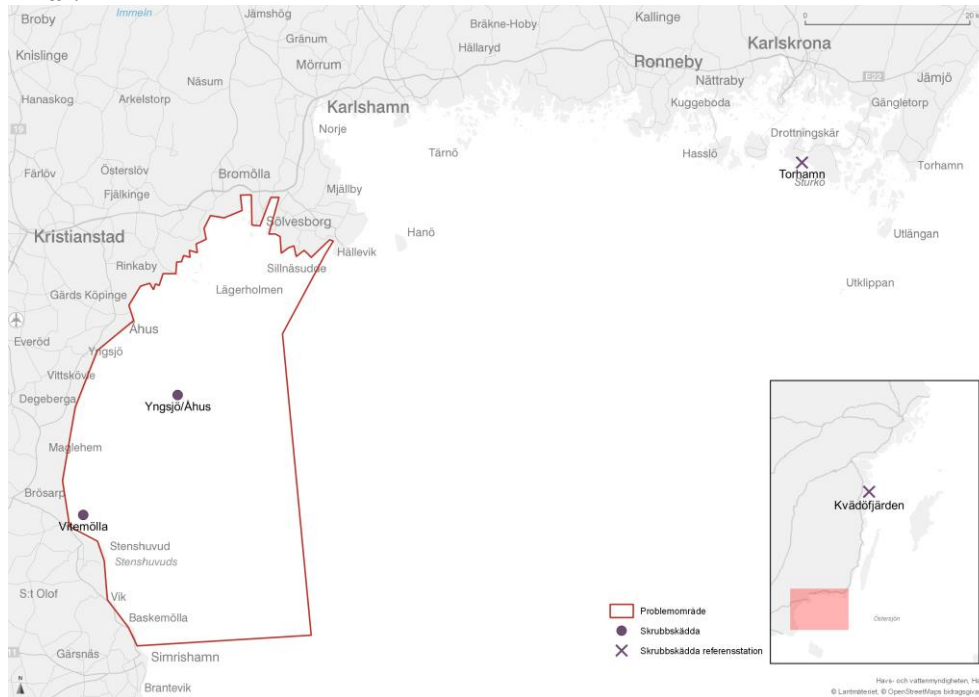
Även icke riktade analyser genomfördes genom att använda en bred extraktion med efterföljande högupplöst vätskekromatografi kopplad till masspektrometri av Institutionen för miljövetenskap och analytisk kemi vid Stockholms universitet. Dessa analyser gjordes på fisk (torsk, figur 2) men även på sedimentprover insamlade under undersökningarna av vitmärans reproduktion (figur 5).



**Figur 2.** Karta över insamlingslokaler för miljögiftsanalyser på skrubbskädda och torsk i Hanöbukten och referenslokaler.

## Fiskhälsa

Undersökningarna av hälsotillståndet hos fisk utfördes av Göteborgs universitet på skrubbskädda vilka infångades i Hanöbukten (Vitemölla och Yngsjö/Åhus) samt en referenslokal åren 2015-2017 (Figur 3) (bilaga 1). Provtagningsplatserna skilde sig något mellan åren för att förbättra provtagningsdesignen. Fisket utfördes på hösten och skrubbskäddan fångades och sumpades av yrkesfiskare enligt standardiserade föreskrifter. Provtagning, provberedning och analyser utfördes i enlighet med undersökningstypen ”Hälsotillstånd hos kustfisk – biologiska effekter på subcellulär och cellulär nivå”.



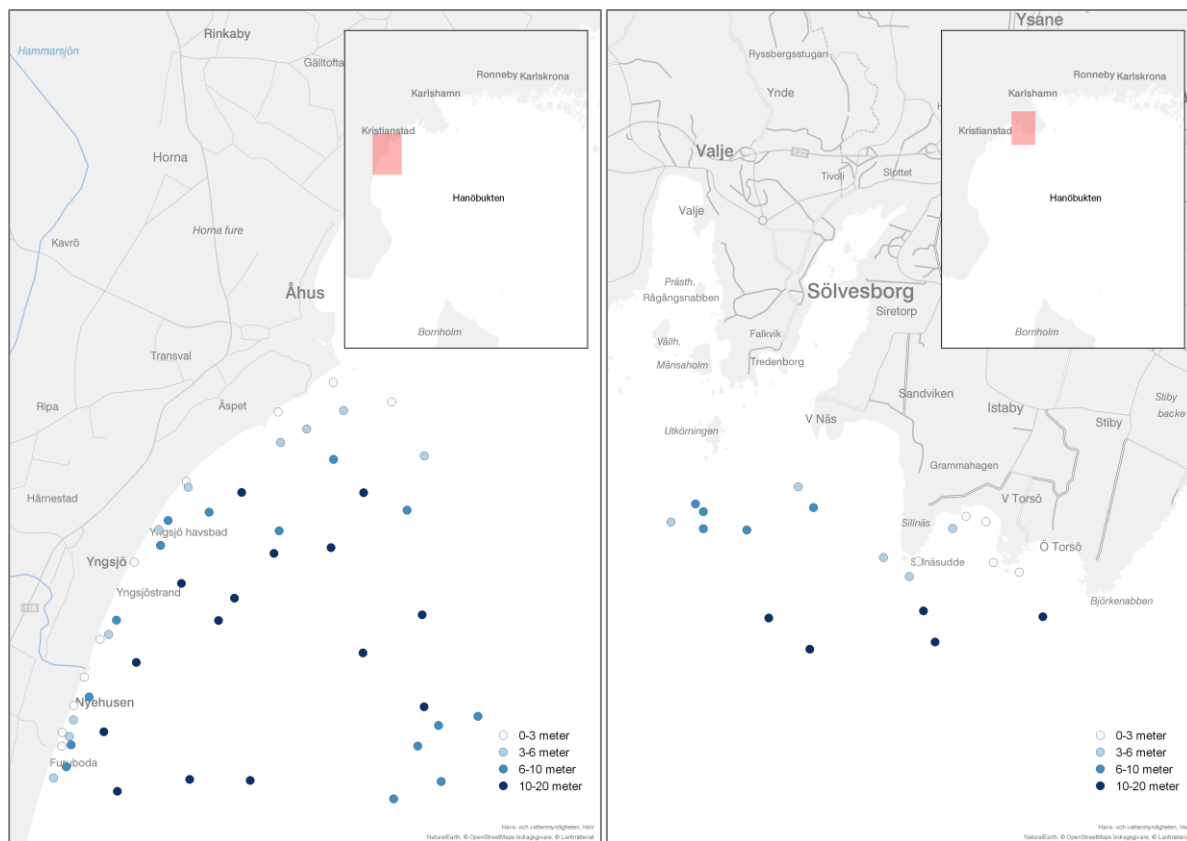
**Figur 3.** Karta över fiskeplatser efter skrubbskädda, för fiskhälsoundersökningar, i Hanöbukten och referenslokaler.

Undersökningarna innefattar bland annat längd- och viktmätning, könsbestämning och provtagning för vidare mätningar av biologiska och fysiologiska parametrar såsom gonadsomatiskt index (GSI), vitellogenin i blodplasma, leversomatiskt index (LSI), EROD-aktivitet, aktiviteterna av glutathionreduktas (GR), glutathion S-transferas (GST) och katalas (biomarkörer).

I samband med insamlingen av fisk skickades fiskar till Naturhistoriska riksmuseet för provhantering och miljögiftsanalyser, se Miljögifter i fisk ovan.

## Fiskbestånd

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) provfiskade två områden i sydvästra Hanöbukten (Listerlandet och Åhus, figur 4) för studier och kartläggning av fiskbestånden (bilaga 1).



**Figur 4.** Karta över provfiskestationer inom olika djupintervall vid provfiske med nordiska kustöversiktsnät under oktober–november i Åhus 2015–2017 (t.v.) och i Listerlandet 2015 (t.h.).

Fiskena utfördes med Nordiska kustöversiktsnät, vilka består av paneler av nät i olika maskstorlekar som avser att fånga fisk i olika storlekar (bilaga 1). Detta skedde enligt den för Östersjön framtagna undersökningstypen ”Provfiske i Östersjöns kustområden – Djupstratifierat provfiske med Nordiska kustöversiktsnät”. Fiskarna artbestämdes och längdmättes samt kontrollerades okulärt efter yttre tecken på sjukdomar, skador och missbildningar. Torsk och skrubbskädda från provfisket ingick i en individprovtagning där bland annat konditionen (längden i förhållande till fiskens vikt) kontrollerades. I tillägg mättes även fysikaliska parametrar under provfiskena som syrgashalt, salthalt med mera.

## Fiskfysiologiska undersökningar - Tånglake

Inom recipientkontrollen har Toxicon AB utfört fiskfysiologiska undersökningar på tånglake vid två pappersmassaindustrier (Stora Enso Nymölla och Södra Cell Mörrum) under perioden 1998–2014 (bilaga 1).

Inom uppdraget har detta omfattande datamaterial utvärderats statistiskt för att se om det finns trender som skulle kunna indikera försämrat tillstånd för tånglake vid pappersmassaindustrierna i Hanöbukten.

### Sårskadad fisk

Samtidigt som Havs- och vattenmyndigheten fick detta regeringsuppdrag fick SVA i regeringsuppdrag att utreda omfattningen av sårskadad fisk och möjliga bakomliggande orsaker till att såren uppkommer (bilaga 4). Detta gjordes genom insamling av fisk från yrkesfisket, provfisken (beskrivna ovan) samt yrkesfiskedata och rapporter från andra länders provfisken i Hanöbukten och södra Östersjön.

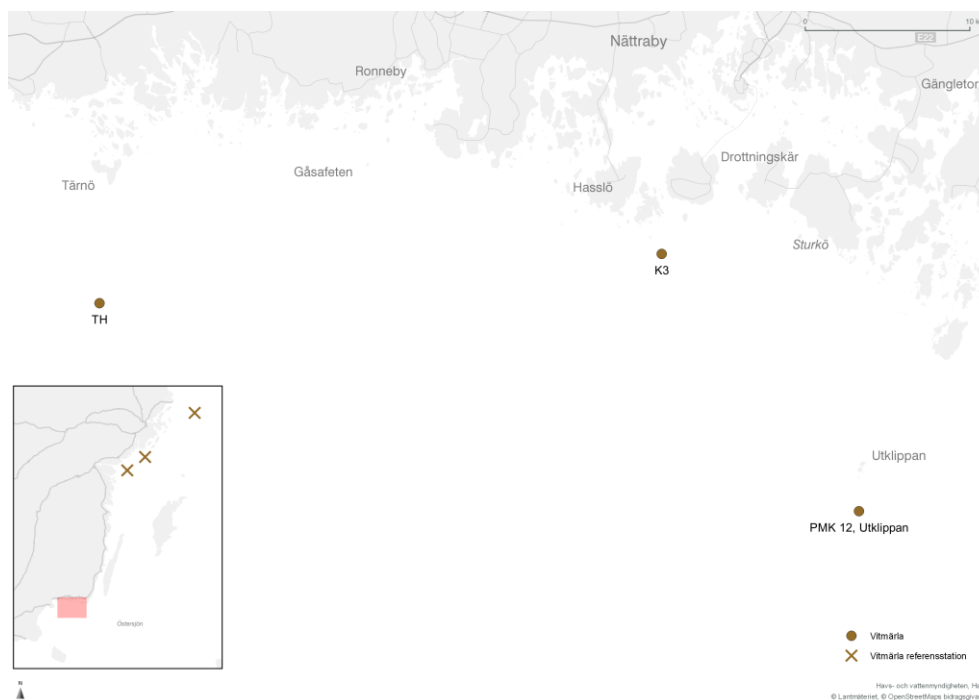
### Histopatologisk undersökning

Som komplement till de undersökningar SVA genomförde 2014-2015 gjordes en histopatologisk undersökning av skrubbskädda 2017 (bilaga 1). Dessa undersökningar gjordes för att ta reda på om skrubbskäddor från Hanöbukten uppvisar skador eller sjukliga förändringar i olika organ och vävnader. Med histopatologiska metoder kan cellförändringar som t.ex. tumörbildning, celldöd (nekros) och olika former av inflammation, men även virus- och parasitinfektioner, upptäckas.

### Vitmärlans reproduktion

Genom att studera frekvensen av missbildade ägg och embryon hos vitmärla kan man upptäcka miljöförändringar (bilaga 2). Metoden ger indikation om förekomsten av metaller och organiska miljögifter i sedimenten. Starka samband mellan halten av kemikalier i sedimentet och frekvensen missbildade embryon har tidigare visats genom experiment. Undersökningarna i Hanöbukten ägde rum i februari 2016.

Målsättningen med provtagningen var att inkludera stationer i de delar av Hanöbukten som utpekats som problemområdet men i detta område saknas den botten typ som inhyser vitmärla. Provtagningen skedde därför endast på tre stationer i den norra delen av Hanöbukten (figur 5). Då abundansen av vitmärla minskat de senaste åren så hade endast stationen TH förekomst av vitmärla. Insamlade vitmärlor transporterades till Stockholms universitet (ACES) där analysen ägde rum.



Figur 5. Kartan visar stationer som provtogs med avseende på vitmärla i Hanöbukten samt i referensområden.

### **Miljögifter i sediment**

De prover och analyser som gjordes på sediment utfördes framförallt i norra delen av Hanöbukten då ackumulationsbotten med finmaterial saknas i sydvästra Hanöbukten i det utpekade problemområdet.

På sedimentprover som samlades in i samband med undersökningarna av vitmärlans reproduktion genomfördes miljögiftsanalyser. Riktade analyser gjordes genom att använda en bred extraktion med efterföljande högupplöst vätskekromatografi kopplad till masspektrometri av Institutionen för miljövetenskap och analytisk kemi vid Stockholms universitet (bilaga 2). Dessa analyser gjordes även på fisk (torsk).

Analyser av organiska föroreningar utfördes, under 2016, på sedimentprover som Sveriges geologiska undersökning (SGU) har tagit i norra Hanöbukten under perioden 1994 till 2014 (bilaga 3). Proverna analyserades för organiska miljöföroreningar, däribland r DDT:er, HCB:er, HCH:er, PCB:er och PAH:er. Även grundämnen analyserades såsom arsenik (As), kadmium (Cd), kobolt (Co), koppar (Cu) och kvicksilver (Hg). Resultaten från de analyser som SGU har gjort på sedimentprover från 1994-2014 har bedömts utifrån föroreningshalterna enligt bedömningsgrunder från Naturvårdsverket och effektbaserade gränsvärden från Havs- och vattenmyndigheten.

## **Resultat från miljöövervakningen**

### **Resultat**

Nedan presenteras kortfattat de viktigaste resultaten från de undersökningar och analyser som gjorts inom uppdraget. Mer detaljerade resultat finns i bilagorna till denna rapport.

### **Miljögifter i fisk**

Undersökningarna av skrubbskädda och torsk i Hanöbukten har inte kunnat påvisa högre halter av analyserade miljögifter i området än i andra undersökta områden i Östersjön. Halterna av miljögifterna överstiger generellt inte heller gällande gränsvärden, med undantag för kvicksilver, bromerade flamskyddsmedel, PCB-118 och DDE i torsk. Dessa ämnen finns dock inte i så pass höga halter att man ser en påverkan på fiskars hälsa. Den nationella miljögiftsövervakningen av sill från västra Hanöbukten visar resultat i linje med dessa undersökningar av skrubbskädda och torsk (bilaga 1).

### **Fiskhälsa**

Resultaten från de fiskfysiologiska undersökningarna skiljde sig åt under de år undersökningarna pågick. Det första året (2015) visade på tydliga skillnader mellan fiskar från sydvästra Hanöbukten och fiskar från referensområdet Kvädöfjärden. De observerade skillnaderna var bland annat fiskens gonadstorlek, vitellogeninhalt i blodet, storlek på lever, EROD-aktivitet och aktiverat oxidantförsvar. Dessa skillnader tyder på att fisken är påverkad av något eller några toxiska ämnen eller bero på naturlig variation miljön som exempelvis förändringar av vattentemperatur. Skillnaderna var dock betydligt mindre uttalade de efterföljande åren (2016 och 2017) (bilaga 1). Resultaten

från undersökningar av fiskens hälsotillstånd kan tyda på att problemen i sydvästra Hanöbukten kan vara episodiskt förekommande.

### **Fiskbestånd**

Analyserna av provfiskena i sydvästra Hanöbukten 2015-2017 visar inte på några större skillnader avseende fisksamhällets sammansättning jämfört med andra provfiskena i södra Östersjöns kustområde eller med tidigare provfiskena i området och i södra Östersjöns kustområde. De jämförda provfiskena var dels provfiskena som utfördes i Hanöbuktsområdet 2012-2014 samt provfiskena som utfördes inom projektet INSPIRE där andra delar av södra Östersjön provfiskades 2015-2016. Konditionen hos både torsk och skrubbskädda var något lägre i sydvästra Hanöbukten jämfört med områden som har provfiskats i exempelvis Polen och Tyskland. Jämfört med mer närliggande kustområden är det låga konditionsindexet inte unikt för sydvästra Hanöbukten (bilaga 1).

Yttre fysiska avvikelser som sjukdomar, skador och missbildningar hos både torsk och skrubbskädda var relativt höga i undersökningarna från sydvästra Hanöbukten jämfört med andra jämförbara provfiskena längs den svenska ostkusten. Avvikelsena dominerades av olika sorters hudskador med idag okänd bakomliggande orsak, men även bitskador sannolikt orsakade av säl, fågel och nejonöga förekom. Därtill hittades även missbildningar och skelettdefekter, tumörer, samt olika skador på fiskens ögon.

Syrgashalten i bottenvattnet var godtagbar under provfiskena och undersökningarna visade inte på några tydliga tecken på syrebrist. Däremot fanns det en betydande förekomst av lösdrivande mattor av rödalger.

### **Fiskfysiologiska undersökningar – Tånglake**

Den statistiska utvärderingen av tånglakedata tyder inte på någon tydlig negativ påverkan över tid på tånglake i de undersökta kustområdena (bilaga 3).

### **Sårskadad fisk**

Någon enskild orsak till sårskador på fisk har inte kunnat fastställas. Istället kunde man konstatera fyra olika sårtyper som drabbat fiskarna. Dessa typer antas vara från sälbett, bakterier, angrepp från nejonöga samt angrepp från organismer på fisk med redan nedsatt hälsostatus (bilaga 4).

SVA:s undersökningar visar att omfattningen av sårskador hos torsk och skrubbskädda från Hanöbukten ligger i nivå med medelförekomsten av sårskador i södra Östersjön. Omfattningen av sårskador var högst under de kalla vintermånaderna januari-februari, då 20 procent av fiskarna var drabbade. Resterande delar av året var förekomsten av sårskador låg (bilaga 4).

### **Histopatologisk undersökning**

De histopatologiska undersökningarna visar att skrubbskäddorna från sydvästra Hanöbukten inte har högre andel skador eller sjukliga förändringar i olika organ och vävnader jämfört med en kontrollstation i England (The Alde; bilaga 1).

### **Vitmärlans reproduktion**

Resultaten från undersökningarna av embryonalutveckling visar att det finns en kraftig påverkan på en av stationerna. Denna station ligger i norra Hanöbukten. Då inga av de traditionella miljögifterna visar på några höga halter kan det tyda på att det är något okänt miljögift som påverkar (bilaga 2).

### **Miljögifter i sediment**

Resultaten från de analyser som SGU har gjort på sedimentprover från huvudsakligen norra Hanöbukten insamlade 1994-2014 visade på förhöjda halter av DDT:er och PAH:er i utsjösediment i området jämfört med många andra utsjöstationer inom den nationella miljöövervakningen. I sediment från Ronnebyfjärden (i de nordostliga delarna av Hanöbukten) uppmättes mycket höga halter av DDT:er. Förhållandet mellan DDT:er och dess nedbrytningsprodukter tyder på att föroreningen inte har hunnit brytas ner vilket antyder att utsläpp av DDT:er skett den senaste tiden (bilaga 3). För övriga ämnen fanns det punktvis höga värden i kustnära prover.

Riktade analyser av sediment som samlades in i samband med undersökningarna av vitmärkan visar inte på förhöjda halter av kända miljögifter. Däremot visade den icke-riktade kemiska analysen att det fanns skillnader mellan Hanöbukten och referensstationer i Östersjön. Dock är dessa ämnen inte identifierade och vidare studier skulle behövas för att identifiera ämnena som naturliga alternativt antropogent skapade (bilaga 2).

### **Hydrografi**

I december 2014 skedde det största inflödet av salt- och syrerikt vatten i Östersjön på 20 år. Data från mätbojen i Hanöbukten visar dock inte på några större förändringar avseende syrgashalten i vattnet i det aktuella området.

### **Sammanvägd slutsats**

Uppdraget syftade till att göra undersökningar av miljöfarliga ämnen, fiskens hälsostatus och fiskbestånd i sydvästra Hanöbukten. Detta gjordes för att undersöka om det finns förhöjda halter av miljögifter och om de i så fall påverkar fiskens hälsa samt fiskesamhällets struktur och funktion.

Resultaten från den miljöövervakning som utfördes i sydvästra Hanöbukten visade att fisken inte utsatts för högre halter av kända miljögifter jämfört med andra områden i södra Östersjön. Undersökningarna visar inte heller att fiskhälsan hos de undersökta skrubbskäddorna i sydvästra Hanöbukten överlag är sämre än i övriga undersökta områden. Undantaget är att hälsotillståndet för skrubbskädda tycktes vara påverkat under 2015 men det kan inte förklaras med förhöjda halter av undersökta miljögifter. Fiskens stressrespons kan också vara orsakad av icke undersökta miljögifter eller ekologiska faktorer som exempelvis brist på föda eller ändrad vattentemperatur. Studierna av fiskesamhällets struktur och funktion styrker ytterligare att fisken inte mår sämre i sydöstra Hanöbukten då de inte avviker från andra undersökta områden.

Eftersom samband mellan miljögifter och fiskhälsa inte kan visas kan inte heller några slutsatser kring vilka arter och storleksklasser som skulle kunna vara mest påverkade dras.

Trots att undersökningarna inte kan påvisa att fisken i sydvästra Hanöbukten är mer utsatt av undersökta miljögifter än i övriga områden var fiskarnas kondition låg. Andelen yttre fysiska avvikelser på fisken, exempelvis sårskador, var förhållandevis hög i provfiskena.

Till skillnad från provfiskena inom detta program konstaterade SVA genom undersökningar i SVA:s tidigare regeringsuppdrag att det inte fanns någon högre omfattning av sårskador hos fisken jämfört med andra Östersjöländer. Uppkomsten av skadorna som hittades antas bero på sälbett, angrepp från



nejonöga, bakterier och angrepp från organismer på fisk med redan nedsatt hälsostatus. Dessutom visar undersökningar av vävnader (histopatologi) att skrubbskäddorna från Hanöbukten inte hade högre andel skador eller sjukliga förändringar jämfört med en engelsk kontrollstation.

Som ett komplement till undersökningarna i problemområdet i sydvästra Hanöbukten gjordes även analyser och undersökningar av miljögifter i sediment och vitmärlans reproduktion i de norra delarna av Hanöbukten. Sedimentproverna innehöll förhöjda halter av miljögifterna DDT och PAH:er. I synnerhet visade analyserna på mycket höga halter av DDT i Ronnebyfjärden. Även undersökningar av embryonalutveckling hos kräftdjuret vitmärla visar att det kan finnas en påverkan som kan bero på förhöjda halter av miljögifter. Bredspektraanalyser visar att vitmärlan eventuellt påverkas av hittills oidentifierade miljögifter.

Vid jämförelse av resultaten från Hanöbukten med motsvarande undersökningar i andra delar av Östersjön framgår det att problemen som påvisats i Hanöbukten eventuellt är ett generellt problem för Östersjön snarare än ett lokalt fenomen.

## Fortsatt övervakning

Under 2018 avser Havs- och vattenmyndigheten att tillsammans med SVA genomföra ett pilotprojekt avseende övervakning av sjukdomar hos fisk i naturliga miljöer där Hanöbukten inkluderas.

Havs- och vattenmyndigheten avser också att inkludera övervakning av fisksamhällets struktur och funktion i Hanöbukten i den löpande miljöövervakningen. I och med detta ges en möjlighet att följa om det fortsatt finns en försämrad kondition hos fisken i Hanöbukten samt om yttre avvikelser som sårskador förekommer i fortsatt högre grad än övriga områden i södra Östersjön.

Havs- och vattenmyndigheten ser även ett behov av en fortsatt övervakning av fiskhälsa. Detta ger möjlighet att se om det även framöver uppkommer fysiologiska skillnader som beror på stress. Havs- och vattenmyndigheten föreslår också att man i dessa undersökningar sparar fiskvävnad vilket ger möjlighet att i efterhand analysera miljögifter om förhöjda nivåer misstänks.

För att följa upp om embryonalutveckling hos vitmärlan fortsatt är kraftig försämrad föreslår Havs- och vattenmyndigheten att provtagning i norra Hanöbukten upprepas.