

# Faktablad för att bedöma indikator till miljökvalitetsnorm enligt 19 § havsmiljöförordningen

## B.2.3 Effekter av organiska tennföreningar på snäckor (imposex)

Havsmiljödirektivet syftar till nå god miljöstatus i EU:s havsområden, det vill säga att biologisk mångfald bevaras och ekosystemen hålls friska och fria från föroreningar, samtidigt som ett hållbart nyttjande möjliggörs genom att en ekosystembaserad metod för förvaltning av mänskliga aktiviteter tillämpas.

En del av den nationella förvaltningen består av att enligt 19 § havsmiljöförordningen fastställa miljökvalitetsnormer med indikatorer som ska innebära att god miljöstatus kan nås. Indikatorerna, med sina målvärden, används för att bedöma om miljökvalitetsnormerna följs. Denna bedömning är i sin tur ett underlag i framtagandet av åtgärdsprogram, men är även ett verktyg för att avgöra om tillståndet i miljön närmar sig god miljöstatus.

Som underlag för bedömningen, och som ett komplement till beskrivningen av indikatorerna i föreskrifterna, publicerar Havs- och vattenmyndigheten faktablad som mera i detalj beskriver indikatorn vad gäller metoder och bedömning. Det kan finnas mer än en indikator till varje miljökvalitetsnorm. Miljökvalitetsnormerna och indikatorerna ingår i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2012:18) om vad som kännetecknar god miljöstatus samt miljökvalitetsnormer med indikatorer för Nordsjön och Östersjön, vilka uppdateras minst vart sjätte år.

## Inledning

Tributyltenn (TBT) och andra organiska tennföreningar (OTC) har historiskt använts i båtbottnfärg för att förhindra påväxt på fartygsskrov. Föreningarna är giftiga och skadliga för det marina livet. Marina snäckor hör till de mest känsliga organismerna och de är därför lämpliga indikatorarter för påverkan av farliga ämnen som förekommer i havsmiljön. TBT verkar hormonstörande och medför att honor utvecklar hanliga könsorgan – ett fenomen som kallas imposex. Indikatorn B.2.3 *Effekter av organiska tennföreningar på snäckor (imposex)* baseras på att klassificera graden av imposex hos indikatorarter.

## Miljö kvalitetsnorm

Indikatorn B.2.3 *Effekter av organiska tennföreningar på snäckor (imposex)*, tillsammans med indikatorerna B.2.1 och B.2.2 (se separata faktablad för dessa indikatorer), ligger till grund för bedömning av miljö kvalitetsnorm B.2<sup>1</sup>, enligt HVMFS 2012:18.

## Metod

Övervakningen ska ske enligt Havs- och vattenmyndighetens övervakning *Biologiska effekter av organiska tennföreningar* där det finns ytterligare hänvisningar till Naturvårdsverkets undersökningstyp. I Sverige används nätsnäcka (*Tritia nitida*) och stor tusensnäcka (*Peringia ulvae*) som indikatorarter. Nätsnäcka används generellt längs västkusten, medan stor tusensnäcka används från Skåne och upp till Stockholmsområdet. Mätningarna sker kustnära vid referenslokaler utan närliggande föroreningskällor, respektive lokaler belastade av historiska TBT-föroreningar som naturhamnar, marinor och hamnar. Snäckorna samlas in med håv eller fångas i fällor och transporteras levande till laboratoriet där de sövs med magnesiumklorid innan skalen knäcks och djuren plockas ut med pincett. Analys av imposex sker i stereolupp.

Graden av imposex klassificeras enligt Vas Deferens Sequence Index (VDSI), vilket är ett mått på utvecklingen av sädesledare och pseudopenis hos honsnäckorna. Då imposex inte är reversibelt utförs även kemiska analyser för att bekräfta att effekterna beror på en pågående exponering för organiska tennföreningar. Detta görs främst på långlivade arter som exempelvis nätsnäckan.

Bedömning görs per provtagningslokal och uppmätt VDSI (baserat på 50 djur) används för jämförelse med tröskelvärde enligt indikator 8.2A i HVMFS 2012:18. Tröskelvärde klaras då 95:e percentilen av uppmätt VDSI är lägre än tröskelvärde.

### Referensvärden

Tröskelvärde för nätsnäcka är VDSI 0,3. Ett VDSI för en lokal som är signifikant under 0,3 anses visa att exponeringen för TBT är nära noll. Tröskelvärde för stor tusensnäcka är 0,1. Att tröskelvärde för stor tusensnäcka satts lägre än för nätsnäcka beror på att stor tusensnäcka inte är lika känslig för exponering av TBT vilket avspeglar sig i parametern VDSI. De mer uttalade stadierna av imposex (VDSI-stadium 3-6) ses därför inte lika ofta.

## Målvärde för indikatorn

Indikatorns målvärde är en uppåtgående trend i antal provtagningslokaler per bedömningsområde som klarar tröskelvärdena för [indikator 8.2A](#)<sup>2</sup>.

---

1 Miljö kvalitetsnorm B.2: Farliga ämnen i havsmiljön som tillförs genom mänsklig verksamhet får inte orsaka negativa effekter på biologisk mångfald och ekosystem.

2 Indikator 8.2.A: Effekter av organiska tennföreningar på snäckor (imposex) HVMFS 2012:18 bilaga 2 Del B.

## Bedömningsområde

Västerhavet och Egentliga Östersjön enligt bilaga 1 kartorna 3–4 i HVMFS 2012:18.

## Bedömning 2020

Bedömningen är att indikatorn inte klarar målvärdet i vare sig Västerhavet eller Egentliga Östersjön. Bakgrunden till denna bedömning sammanfattas nedan (för en utförlig beskrivning, se bilaga 1).

Vid denna bedömning anses en signifikant förändring ha påvisats om 95 % konfidensintervall 2019 inte överlappar med 95 % konfidensintervall för startåret på provtagningsperioden (2014).

Av de totalt 9 belastade lokalerna som undersöks i Västerhavet (fördelade över Brofjorden, Göteborgs hamn, och Glommens fiskehamn) har en nedgång i VDSI kunnat påvisas vid 7 lokaler sedan provtagningsbörjan 2003. Däremot kan inga ytterligare signifikanta förändringar påvisas under de senaste åren. För övriga två belastade lokaler som provtas inom ramen för undersökningsprogrammet i Västerhavet, så kan inga signifikanta förändringar påvisas under provtagningsperioden i Glommens fiskehamn (sedan 2009) respektive Ersdalsviken (Göteborg sedan 2003).

Baserat på 2019 års data så klarar fortfarande ingen av de 18 provtagningslokalerna i Egentliga Östersjön tröskelvärdet, vilket är samma situation som beskrivs i bedömningen 2018 (baserat på 2016 års data; se faktablad för [indikator 8.2A](#)). Jämfört med bedömningen 2018 kan däremot en signifikant nedgång i VDSI numera påvisas vid fyra lokaler i Egentliga Östersjön: Bullandö marina och Blankaholm kaj (lokaler belastade av punktkällor), samt vid två av referenslokalerna. För övriga provtagningslokaler i Egentliga Östersjön kan inga signifikanta förändringar påvisas sedan provtagningsstart 2009.

För att målvärdet för indikatorn ska klaras i framtiden krävs ytterligare nedgångar i VDSI.

## Policyrelevans

| Hav smiljödirektivet: Deskriptor och miljö kvalitetsnorm | Vattendirektiv: Miljö kvalitetsnorm och kvalitetsfaktor | Nationella miljömål | Regionalt och/eller annan policyrelevans                             |
|--|---|---------------------|--|
| Deskriptor 8<br>Miljö kvalitetsnorm B.2                  | TBT ingår i norm för kemisk ytvattenstatus.             | Giftfri miljö       | Imposex är gemensam indikator för bedömning i både Oskar och Helcom. |

## Koppling till havsmiljödirektivets Bilaga III tabell 2a om mänskliga belastningar på den marina miljön

| Tema                     | Belastningar  |
|--------------------------|---|
| Ämnen, avfall och energi | Tillförsel av andra ämnen (t.ex. syntetiska ämnen, icke syntetiska ämnen, radionuklider) - diffusa källor, punktkällor, atmosfärisk deposition, akuta händelser |

## Ingående parametrar, övervakning och datavärd

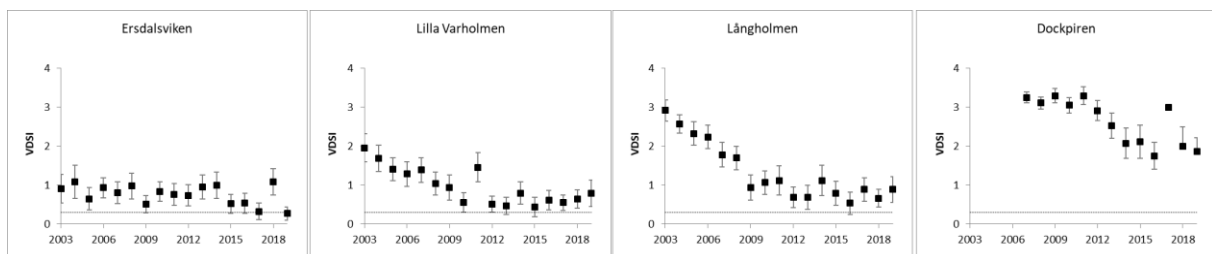
| Parameter | Övervakningsprogram enligt hav smiljöförordningen  | Datavärd samt databas med hyperlänk | Hyperlänk till rådata-snapshot |
|-----------|--|-------------------------------------|--------------------------------|
| VDSI      | Biologiska effekter av organiska tennföreningar<br><a href="https://www.havochvatten.se/hav/samordning-fakta/miljoovervakning/marin-miljoovervakning/biologiska-effekter-av-organiska-tennforeningar.html">https://www.havochvatten.se/hav/samordning-fakta/miljoovervakning/marin-miljoovervakning/biologiska-effekter-av-organiska-tennforeningar.html</a> | Nationell datavärd (SGU)            | Se bilaga till detta faktablad |

## Bilaga 1.

### 2019 års miljöövervakning av imposex hos snäckor: resultat och diskussion

Resultaten från 2019 års miljöövervakning visar att tröskelvärde endast klaras vid referenslokalerna i Västerhavet, dvs. Gåsö, Gåsanabbe och Burholmarna (Tabell 1). Vid referenslokalerna har VDSI inte varierat nämnvärt över tiden utan varit relativt konstant runt tröskelvärde. Samtliga är belägna i områden med lite båttrafik och avsaknad av större hamn i närheten. Den låga variationen över tid tyder på att lokalerna är goda referenser, halten av TBT i vävnad är dessutom genomgående låg.

För lokalerna i de båda påverkade områdena ses ett annat mönster. I Göteborgsområdet är stationerna placerade över ett relativt utsträckt område, från yttersta skärgården på utsidan Hönö till de mer centrala delarna innanför Älvsborgsbron (Eriksberg). Resultaten från dessa stationer visar på en tydlig gradient vid övervakningens start 2003 med ökande halter in mot Göteborg (Figur 1). Merparten av lokalerna har med tiden förbättrats, sannolikt i takt med att regleringar av TBT har införts med ett minskat VDSI som följd. Det är endast vid den yttersta lokalen (Ersdalsviken) som ingen nedgång ses, sannolikt på grund av att VDSI hela tiden har varit relativt lågt. Motsvarande resultat ses för halten TBT i vävnad. Numera är det endast den innersta lokalen vid Eriksberg som är tydligt sämre än övriga lokaler men även här ses en nedgång i VDSI sedan 2011. Göteborgsgradienten visar även att den nedgången generellt är tydligare i de mer förorenade områdena.



Figur 1. Lokaler i Göteborgsområdet. Exponering för TBT ökar från vänster till höger.

I Brofjordsområdet är stationerna placerade inom ett mindre område jämfört med Göteborgsområdet och skillnaderna mellan lokalerna är inte lika tydliga. Samtliga stationer uppvisade en nedgång i VDSI under perioden 2003-2009, därefter stabiliserades VDSI till mellan 0,2-1,1.

I Glommens fiskehamn ses dock inga nedåtgående trender motsvarande de som observeras i Brofjords- och Göteborgsområdet, utan VDSI har varierat mellan 0,5-1,1 sedan 2009 då provtagningen inleddes. Detta kan bero på att Glommens fiskehamn är en skyddad och instängd hamn med dåligt vattenutbyte. Samtidigt är VDSI i Glommen inte särskilt högt för att vara en hamnlokal i jämförelse med andra påverkade lokaler. En mer trolig orsak till att ingen tydlig nedgång kan påvisas i Glommen är att minskningen sannolikt inträffade innan mätningarna i denna lokal påbörjades, dvs. data för perioden 2003-2008 saknas.

**Tabell 1.** Resultat av VDSI och bedömning av om tröskelvärde ("TV") klaras eller ej vid lokalerna 2019.

| Station                                 | Stationstyp | Art                   | Tröskelvärde | Observerat VDSI | 95 % KI | VDSI + 95 % KI | Signifikant<br>ändring sedan<br>provtagningens<br>början | Bedömning 2019 |
|---|-------------|-----------------------|--------------|-----------------|---------|----------------|--|----------------|
| Gåsanabbe                               | Referens    | <i>Tritia nitida</i>  | 0,3          | 0,04            | 0,06    | 0,11           | Nej  | Klarar TV      |
| Glommensfiskehamn                       | Punktkälla  | <i>Tritia nitida</i>  | 0,3          | 0,74            | 0,31    | 1,05           | Nej  | Klarar ej TV   |
| Bu5, Tjämöarkipelagen (Burholmarna)     | Referens    | <i>Tritia nitida</i>  | 0,3          | 0,11            | 0,10    | 0,21           | Nej  | Klarar TV      |
| K2, Gullmarsfjordens mynning (Gåsö)     | Referens    | <i>Tritia nitida</i>  | 0,3          | 0,09            | 0,14    | 0,23           | Nej  | Klarar TV      |
| B1, S. Brofjorden                       | Punktkälla  | <i>Tritia nitida</i>  | 0,3          | 0,19            | 0,14    | 0,33           | Nedgång  | Klarar ej TV   |
| B2, S. Brofjorden                       | Punktkälla  | <i>Tritia nitida</i>  | 0,3          | 0,38            | 0,19    | 0,57           | Nedgång  | Klarar ej TV   |
| B3, S. Brofjorden                       | Punktkälla  | <i>Tritia nitida</i>  | 0,3          | 0,38            | 0,20    | 0,58           | Nedgång  | Klarar ej TV   |
| B4, N. Brofjorden                       | Punktkälla  | <i>Tritia nitida</i>  | 0,3          | 0,17            | 0,11    | 0,27           | Nedgång  | Klarar ej TV   |
| G4, N Göteborg (Ersdalsviken)           | Punktkälla  | <i>Tritia nitida</i>  | 0,3          | 0,27            | 0,17    | 0,45           | Nej  | Klarar ej TV   |
| G5, N Göteborg (St. Varholmen)          | Punktkälla  | <i>Tritia nitida</i>  | 0,3          | 0,79            | 0,34    | 1,13           | Nedgång  | Klarar ej TV   |
| G6, N Göteborg (Långholmen)             | Punktkälla  | <i>Tritia nitida</i>  | 0,3          | 0,89            | 0,33    | 1,22           | Nedgång  | Klarar ej TV   |
| G7, N Göteborg (Eriksberg) <sup>1</sup> | Punktkälla  | <i>Tritia nitida</i>  | 0,3          | 1,86            | 0,36    | 2,22           | Nedgång  | Klarar ej TV   |
| Bullandö Marina                         | Punktkälla  | <i>Peringia ulvae</i> | 0,1          | 0,21            | 0,14    | 0,35           | Nedgång  | Klarar ej TV   |
| Lökaö Naturhamn                         | Naturhamn   | <i>Peringia ulvae</i> | 0,1          | 0,50            | 0,51    | 1,01           | Nej  | Klarar ej TV   |
| St Bäcksjär                             | Referens    | <i>Peringia ulvae</i> | 0,1          | 0,30            | 0,44    | 0,74           | Nej  | Klarar ej TV   |
| Oxelösund Marina                        | Punktkälla  | <i>Peringia ulvae</i> | 0,1          | 0,29            | 0,19    | 0,48           | Nej  | Klarar ej TV   |
| Ringsöfladen                            | Naturhamn   | <i>Peringia ulvae</i> | 0,1          | 0,09            | 0,10    | 0,20           | Nej  | Klarar ej TV   |
| SÖ Kittelön                             | Referens    | <i>Peringia ulvae</i> | 0,1          | 0,12            | 0,13    | 0,25           | Nej  | Klarar ej TV   |
| Blankaholm Kaj                          | Punktkälla  | <i>Peringia ulvae</i> | 0,1          | 0,26            | 0,22    | 0,48           | Nedgång  | Klarar ej TV   |
| Vippholmen                              | Naturhamn   | <i>Peringia ulvae</i> | 0,1          | 0,12            | 0,11    | 0,23           | Nej  | Klarar ej TV   |
| Öst om Öre <sup>2</sup>                 | Referens    | <i>Peringia ulvae</i> | 0,1          | 0,13            | 0,12    | 0,24           | Nedgång  | Klarar ej TV   |
| HälleviksHamn                           | Punktkälla  | <i>Peringia ulvae</i> | 0,1          | 0,42            | 0,18    | 0,60           | Nej  | Klarar ej TV   |
| Tjärö                                   | Naturhamn   | <i>Peringia ulvae</i> | 0,1          | 0,22            | 0,15    | 0,36           | Nej  | Klarar ej TV   |
| Toseboviken                             | Referens    | <i>Peringia ulvae</i> | 0,1          | 0,27            | 0,17    | 0,44           | Nedgång  | Klarar ej TV   |
| Trelleborgshamn <sup>3</sup>            | Punktkälla  | <i>Peringia ulvae</i> | 0,1          | 0,80            | 0,44    | 1,24           | Nej  | Klarar ej TV   |
| Trelleborg ref. <sup>3</sup>            | Referens    | <i>Peringia ulvae</i> | 0,1          | 0,13            | 0,12    | 0,25           | Nej  | Klarar ej TV   |
| Simrishamn småbåtshamn <sup>4</sup>     | Punktkälla  | <i>Peringia ulvae</i> | 0,1          | 0,28            | 0,18    | 0,46           |  | Klarar ej TV   |
| Simrishamn ref. <sup>4</sup>            | Referens    | <i>Peringia ulvae</i> | 0,1          | 0,14            | 0,12    | 0,26           |  | Klarar ej TV   |
| Råå hamn                                | Punktkälla  | <i>Peringia ulvae</i> | 0,1          | 0,87            | 0,32    | 1,19           | Nej  | Klarar ej TV   |
| Salvikensstrandängar                    | Referens    | <i>Peringia ulvae</i> | 0,1          | 0,37            | 0,19    | 0,56           | Nej  | Klarar ej TV   |

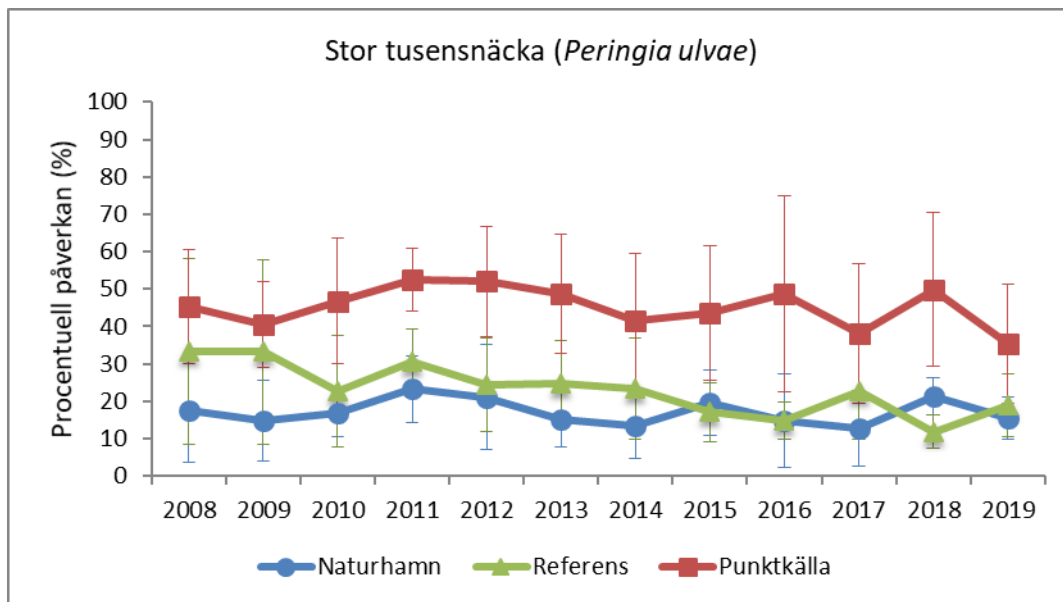
[1] Denna lokal ingår inte i det nationella mätprogrammet men har provtagits och utvärderats tillsammans med det nationella mätprogrammet sedan 2008.

[2] Denna lokal flyttades år 2014 pga. svårigheter med att hitta djur på tidigare position samt att dess utsatta läge vid dåligt väder medförde en säkerhetsrisk. Tidigare position var i RT90 X6383357; Y1558054 alternativt i WGS 84 lat 57°34,299; long 16°46,525.

[3] Lokalerna Trelleborgshamn och Trelleborg ref. har utgått och utvärdering är från senaste mätningarna 2015 resp. 2018.

[4] Lokalerna Simrishamn småbåtshamn och Simrishamn ref. ersatte Trelleborgs lokalerna 2018 respektive 2019.

Vad gäller lokaler belägna i Egentliga Östersjön bedöms ingen lokal som provtagits 2019 klara tröskelvärdet (Tabell 1). Lokaler Bullandö marina, Blankaholm kaj, Öst om Öre och Toseboviken visar på minskande trender i VDSI, för övriga lokaler noteras inga signifikanta trender över tiden. Vid jämförelse av procentuell andel påverkade honor vid lokaler med olika exponering för TBT, dvs. lokaler vid punktkällor, referenser eller i naturhamnar, ses dock en tydlig skillnad mellan snäckor från punktkällor jämfört med övriga lokaler (Figur 2). Över tid uppvisar i genomsnitt ca 45 % av honorna vid en punktkälla något stadium av imposex, motsvarande siffra för naturhamn respektive referenslokal är 17 % respektive 23 %.



**Figur 2.** Jämförelse av procentuell påverkan hos stor tusensnäcka från stationer med olika typ av exponering från TBT.

Att endast ett fåtal signifikanta trender ses i Östersjön kan bero på att mätningarna på stor tusensnäcka startade först 2008 dvs. i slutet av den period där tydliga minskningar har observerats vid många andra lokaler i Västerhavet. Dessutom finns relativt stora variationer inom lokaler där stor tusensnäcka analyseras. Arten är dessutom inte lika känslig som andra arter vilket också kan vara en orsak till att det är svårt att se tydliga trender.