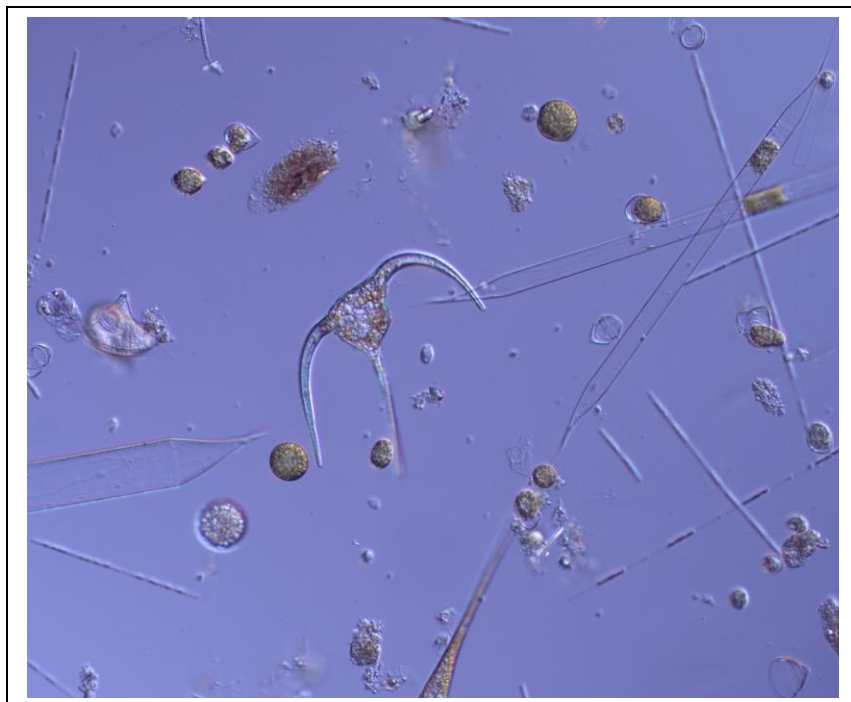


## Faktablad för att bedöma indikator för god miljöstatus enligt havsmiljöförordningen

### 1.6B Artsammansättning av växtplankton



Växtplanktonsamhälle Foto: Marie Johansen, SMHI

Havsmiljödirektivet syftar till att 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.

Som en del av förvaltningen av havet genomförs vart sjätte år en bedömning av havsmiljöns tillstånd i relation till ett definierat önskvärt tillstånd som karaktäriserar god miljöstatus. Vad som kännetecknar god miljöstatus, samt miljö kvalitetsnormer med indikatorer för Nordsjön och Östersjön, fastställs i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter [HVMFS 2012:18](#).

Som underlag för bedömningen publicerar Havs- och vattenmyndigheten faktablad per indikator eller liknande rapporter som mer i detalj redovisar metodik och bedömningsresultat.

Den samlade bedömningen som görs på en mer övergripande nivå publiceras i Havs- och vattenmyndighetens rapporter om bedömningen av miljötillståndet som publiceras vart sjätte år.

Version: 2.0

Publiceringsdatum: 2024-07-01

Ändringsdatum: ÅÅÅÅ-MM-DD (metadata)

## Inledning

Ett grovt och enkelt mått på förekomst av växtplankton är att titta på den totala mängd klorofyll som finns i vattnet. Detta kan göras antingen genom att analysera vattenprover eller via satellitövervakning. Växtplanktonsamhället består dock av många olika arter med olika funktion i ekosystemet som inte speglas i mängd total klorofyll. Storleken på cellen kan variera kraftigt och har exempelvis betydelse för vilken betare som kan äta cellen. Vissa arter kan vara skadliga för olika betare eller undvikas. Därtill kan tilläggas att olika grupper och arter har bättre eller sämre näringsstatus för sina betare. Alla dessa olikheter kan inte övervakas genom att titta enbart på klorofyllmängd, men är viktiga för att förstå strukturen och förmågan i födoväven.

Genom att analysera växtplanktonsamhällets artsammansättning kan man få en uppfattning om vilka växtplankton som, exempelvis, ger en effektiv energiöverföring i födoväven. Man har tidigare försökt titta på enskilda arter eller olika diversitetsindex när man försökt ta fram indikatorer för att exempelvis påvisa övergödning. I tidigare diversitetsindex har man främst baserat sig på antal taxa som förekommer. Att bara titta på antal taxa i ett prov har visat sig svårt att bedöma då eventuella förändringar i taxonomisk kunskap inte beaktas och säger heller inget om eventuella förändringar av funktionen i växtplanktonsamhället. Den aktuella indikatorn använder därför dominerande grupper av växtplankton där varje enskild grupp anses ha en specifik funktion i ekosystemet. Grupperna tillsammans bidrar även till det mesta av totala biovolymen. Genom att titta på årsförändringar av dessa grupper kan man fånga in om en påverkan på samhället skett. Genom att använda månadsvis data över hela året kan man fånga in årscykeln och dess naturliga variation över tid.

## God miljöstatus

Indikatorn 1.6B Artsammansättning av växtplankton ligger tillsammans med indikatorn 1.6A Storlek och mängd av djurplankton till grund för bedömning av pelagiska habitat under kriterium D1C6 enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter [HVMFS 2012:18](#).

## Metod

Övervakning ska ske enligt metodbeskrivningen i övervakningsprogrammet [Växtplankton, bakterieplankton, primärproduktion och blomning](#).

Grupper av dominerande arter, exklusive helt heterotrofa arter, som ingår i analysen väljs utifrån växtplanktonsamhällets struktur och variation i de olika havsområdena. Månadsvis data på gruppernas biomassa för hela året från stationer som representerar pelagiska livsmiljöer i kust respektive utsjömiljöer ska användas. Ett index som beskriver avvikelse från naturlig variation för grupperna jämfört med en referensperiod beräknas. Indexet för bedömningsperioden jämförs med tröskelvärde.

## Detaljerad beskrivning

Helcom indikatorn "[seasonal succession of dominating phytoplankton groups](#)" har använts i bedömningen (Helcom 2022) Bedömningar i kustvatten får representera den pelagiska livsmiljötypen kust och bedömningar i utsjövatten representerar livsmiljötypen utsjö. Analyser bygger på månadsvis biomassadata för hela året vilket gör att alla data som finns tillgängliga inkluderas. Därmed omfattas den naturliga årscykeln och förändringar i förekomst under året men även förändring mot referensperioden kan upptäckas. Ingående grupper skall vara dominerande och väljas utifrån samhällsstrukturen i varje område. Genom att välja ut de mest förekommande grupperna inkluderar man större delen av totala biovolymen i analyserna. För att ta fram referensperioden använder man ett drivande femårsmedelvärde vid plottning och väljer ut en

stabil period med låg total biovolym. Referensperioden kan variera beroende på datatillgång i varje bedömningsområde. Vid kortare tidsserier kan referensperioden överlappa med bedömningsperioden, ett problem som kommer försvinna med tiden. Även om olika dominerande grupper ingår i bedömningen görs själva bedömningen på totalen. Den naturliga variationen beräknas genom att månadsmedelvärde och standardavvikelse räknas fram. Från det ges ramarna för den naturliga variationen. Den naturliga variationen i årscykeln blir medelvärdet  $\pm 0,5$ . All data i referensperioden plottas sedan in i naturliga variationen. Ett indexvärde räknas fram för referensperioden genom att dividera antal punkter som faller inom den naturliga variationen med totalt antal punkter. Detta blir områdets tröskelvärde. Data från bedömningsperioden sätts in i den naturliga variationen och antal punkter som hamnar innanför naturliga variationen divideras med totalt antal punkter. Om bedömningsperioden får ett högre värde innebär det att samhället inte är kraftigt påverkat och tröskelvärdet bedöms att klaras. Om värdet från bedömningsperioden däremot är lägre har fler tillfällen med onormal fördelning påvisats och tröskelvärdet klaras inte. Om tröskelvärdet inte klaras bör titta på förändringar i de grupper man valt analyseras för att se var förändringen varit störst. Detta kan ge en indikation om nödvändiga åtgärder.

## Tröskelvärde

När det beräknade indexet signifikant överskrider tröskelvärdena enligt tabell 1

Tabell 1. Tröskelvärde för naturlig variation för växtplanktonsamhället i kust respektive utsjö. Utsjövatten motsvarar den pelagiska livsmiljön Utsjö och kustvatten den pelagiska livsmiljön Kust.

| Område                                              | Tröskelvärden |
|-----------------------------------------------------|---------------|
| Skagerraks utsjövatten                              | 0,59          |
| 1n Västkustens inre kustvatten                      | 0,45          |
| Kattegatts utsjövatten                              | 0,52          |
| 4 Västkustens yttre kustvatten                      | 0,64          |
| Arkonahavets och Södra Öresunds utsjövatten         | 0,55          |
| Bornholmshavets och Hanöbuktens utsjövatten         | 0,66          |
| Ö Gotlandshavets utsjövatten                        | 0,68          |
| V Gotlandshavets utsjövatten                        | 0,70          |
| 14 Östergötalands yttre kustvatten                  | 0,71          |
| Bottenhavets utsjövatten                            | 0,63          |
| 19 Norra Bottenhavet, Höga kusten, yttre kustvatten | 0,82          |
| 21 Norra Kvarken yttre kustvatten                   | 0,55          |
| Bottenvikens utsjövatten                            | 0,61          |
| 23 Norra Bottenviken, yttre kustvatten              | 0,54          |

# Havs och Vatten myndigheten

## *Bakgrund och princip för tröskelvärde*

Tröskelvärde baserar sig på antagandet att en stabil period med låg total biomassa av växtplankton är önskvärt. Datatillgången omöjliggör att fånga in en period innan mänsklig påverkan redan skett.

## **Bedömningsområde**

Samtliga havsbassänger enligt bilaga 1 Kartorna 2 i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter [HVMFS 2012:18](#).

## **Bedömning 2024**

För den pelagiska livsmiljötypen utsjö bedöms endast två områden klara tröskelvärde, Arkonahavet och Södra Öresund samt Bottenviken medan åtta inte klarar det. För livsmiljötypen kust bedömdes också två områden klara tröskelvärde, Skagerrak samt Norra kvarken, medan fyra inte klarade tröskelvärde. I Västerhavet ses en generell minskning av kiselalger och ökning av dinoflagellater. I Egentliga Östersjön samt Bottniska viken är det framför allt två av de fyra inkluderade grupperna, kiselalger samt arten *Mesodinium rubrum* vars förekomst förändrats. Generellt ökar förekomsten på sensommar-höst i de områden som inte klarar tröskelvärde. Vid Bottniska vikens kust har även cyanobakterier ökat under sommarmånaderna. Resultaten visar på stora förändringar i de ingående grupperna vilket kan påverka födoväven i framtiden. Bedömningen inkluderar åtta utsjöområden samt sex kustvattentyper som bedömts var för sig och för vilka det fanns tillgängliga data.

## *Detaljerad beskrivning och redovisning av resultat*

I Västerhavet har endast kiselalger samt dinoflagellater bedömts då de andra två grupperna inte utgör en dominerande del av växtplanktonsamhället. Ett flertal stationer i Östersjöns utsjövatten har relativt korta tidsserier och här har bedömningen från HOLAS III legat till grund för den svenska bedömningen. Detta förfarande ger längre tidsserier och därmed en säkrare bedömning. I de flesta fall representeras varje havsområde av en station. Undantag är Kattegatt som inkluderar två stationer för både utsjö och kust samt Norra kvarken kust som inkluderar tre stationer. I Bottniska viken har kustnära stationer bedömts i varje havsbassäng. Resultat för varje havsområde kan ses i tabell 1 nedan.



Figur 1 Valda stationer i bedömningen. Varje station har analyserats självständigt men vid möjlighet har en integrerad bedömning gjorts för varje bassäng.

# Havs och Vatten myndigheten

Tidsperiod som bedömningen avser: 2016–2021

**Tabell 2** Bedömning av varje enskilt havsområde. Områden markerade med \* är bedömda enligt resultat från HOLAS III. Tröskelvärde och Observerat värde är en kvot och därmed enhetslös.

| Bedömningsområde                                           | Tröskel värde | Observerat värde | Bedömning               | Tillförlitlighet | Trend       | Trend långsiktig |
|------------------------------------------------------------|---------------|------------------|-------------------------|------------------|-------------|------------------|
| Skagerrak (utsjö)                                          | 0,59          | 0,49             | Klarar ej tröskelvärdet | Måttlig          | Försämrade  | Ej bedömd        |
| 1n Västkustens inre kustvatten, Skagerrak (kust)           | 0,45          | 0,53             | Klarar tröskelvärdet    | Måttlig          | Ej bedömd   | Ej bedömd        |
| Kattegatt (utsjö)                                          | 0,52          | 0,42             | Klarar ej tröskelvärdet | Måttlig          | Försämrade  | Ej bedömd        |
| 4 Västkustens yttre kustvatten, Kattegatt (kust)           | 0,64          | 0,33             | Klarar ej tröskelvärdet | Måttlig          | Ej bedömd   | Ej bedömd        |
| Arkonahavet och Södra Öresund (utsjö)                      | 0,55          | 0,61             | Klarar tröskelvärdet    | Hög              | Förbättrade | Ej bedömd        |
| Bornholms havet och Hanöbukten (utsjö)                     | 0,66          | 0,54             | Klarar ej tröskelvärdet | Hög              | Stabil      | Ej bedömd        |
| Östra Gotlandshavet (utsjö)                                | 0,68          | 0,64             | Klarar ej tröskelvärdet | Hög              | Stabil      | Ej bedömd        |
| Västra Gotlandshavet (utsjö)                               | 0,70          | 0,56             | Klarar ej tröskelvärdet | Hög              | Stabil      | Ej bedömd        |
| 14 Östergötlands yttre kustvatten (kust)                   | 0,71          | 0,64             | Klarar ej tröskelvärdet | Hög              | Ej bedömd   | Ej bedömd        |
| Bottenhavet (utsjö)                                        | 0,63          | 0,45             | Klarar ej tröskelvärdet | Hög              | Ej bedömd   | Ej bedömd        |
| 19 Norra Bottenhavet, Höga kusten, yttre kustvatten (kust) | 0,82          | 0,69             | Klarar ej tröskelvärdet | Hög              | Ej bedömd   | Ej bedömd        |
| 21 Norra kvarken yttre kustvatten (kust)                   | 0,55          | 0,71             | Klarar tröskelvärdet    | Hög              | Ej bedömd   | Ej bedömd        |
| Bottenviken (utsjö)                                        | 0,61          | 0,65             | Klarar tröskelvärdet    | Hög              | Stabil      | Ej bedömd        |
| 23 Norra Bottenviken, yttre kustvatten (kust)              | 0,54          | 0,34             | Klarar ej tröskelvärdet | Måttlig          | Ej bedömd   | Ej bedömd        |

Provtagning och analys följer Helcom guidelines för [växtplankton](#) (Helcom 2021) och säkerställer att all använd data är kvalitetsgranskad och därmed är tillförlitligheten hög. De valda grupperna är lätta att identifiera vilket ger en hög tillförlitlighet. Provtagningsfrekvens och tidsseriens längd varierar beroende på område. Ett flertal områden har korta tidsserier med avseende på svensk datatillgång. Om möjligt har därför Helcom HOLAS III bedömning använts för att öka tillförlitligheten. För områden med kortare tidsserier är tillförlitligheten bedömd till måttlig.

**Tabell 3.** Förändring i områden som inte klarar tröskelvärdet. Tidserie startar visar start av svensk provtagning och inom parantes startår om kompletterande data från andra medlemsstater inom Helcom använts i bedömningen.

# Havs och Vatten myndigheten

| Bedömningsområde                                     | Tidsserie<br>startar | Förändring              | Förändring           |
|------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| Skagerrak (utsjön)                                   | 2001                 | Dinoflagellater ökar    |                      |
| Kattegatt (utsjön)                                   | 2000                 | Kiselalger minskar      | Dinoflagellater ökar |
| 4 Västkustens yttre kustvatten,<br>Kattegatt         | 2004                 | Kiselalger minskar      |                      |
| Bornholmshavet och<br>Hanöbukten (utsjön)            | 2006 (1980)          | Kiselalger ökar         | M. rubrum ökar       |
| Ö. Gotlandshavet (utsjön)t                           | 2006 (1980)          | Dinoflagellater minskar |                      |
| V. Gotlandshavet (utsjön)                            | 1990                 | Kiselalger ökar         | M. rubrum ökar       |
| 14 Östergötlands yttre kustvatten<br>(Kustvattentyp) | 1990                 | Kiselalger ökar         | M. rubrum ökar       |
| Bottenhavet (utsjön)                                 | 2000 (1995)          | alla grupper ökar       |                      |
| 23 Norra Bottenviken, yttre<br>kustvatten            | 2007                 | M. rubrum ökar          | M. rubrum ökar       |
| 23 Norra Bottenviken, yttre<br>kustvatten            | 1995                 | Cyanobakterier ökar     | kiselalger ökar      |

## Klimataspekter

Växtplanktons artsammansättning påverkas direkt av klimatförändringar. Höjda vattentemperaturer kan öka produktiviteten men kommer även gynna arter som är anpassade till högre vattentemperaturer och lägre salthalter. Detta får konsekvenser för hela näringsväven.

## Utveckling framåt

Det pågår flertalet åtgärder att minska näringstillförseln till våra hav vilket bör leda till att status för växtplankton successivt förbättras. Samtidigt kan de globala klimatförändringarna ge missvisande indikationer på att åtgärderna har effekt. Det är viktigt att fortsätta de tidsserier som finns för att bättre förstå relationen mellan klimatförändringar och lokal antropogen påverkan. En ökad förståelse för den pelagiska födoväven och kopplingar till den bentiska miljön behöver utvecklas för att i framtiden bättre kunna bedöma växtplankton.

## Policyrelevans

| Havsmiljödirektivet:<br>deskriptor och kriterium                                                                                                 | Vattendirektivet:<br>kvalitetsfaktor | Annan EU-<br>lagstiftning | Nationella<br>miljökvalitetsmål                                            | Regionalt<br>(Helcom, Ospar)<br>och/eller annan<br>policyrelevans                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Deskriptor 1.<br>Biologisk mångfald<br><br>Kriterium D1C6.<br>Tillståndet i pelagiska<br>livsmiljöer<br><br>Deskriptor 4.<br>Marina näringsvävar | Kvalitetsfaktor<br>växtplankton      | -                         | Ingen övergödning<br><br>Hav i balans samt<br>levande kust och<br>skärgård | Helcom core<br>indicator<br>( <a href="#">Seasonal<br/>succession of<br/>dominating<br/>phytoplankton<br/>groups</a> ) |

# Havs och Vatten myndigheten

| Havsmiljödirektivet:<br>deskriptor och kriterium | Vattendirektivet:<br>kvalitetsfaktor | Annan EU-<br>lagstiftning | Nationella<br>miljökvalitetsmål | Regionalt<br>(Helcom, Oskar)      |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Kriterium D4C1.<br>Trofiska gruppens<br>mångfald |                                      |                           |                                 | och/eller annan<br>policyrelevans |

## Rapporteringsuppgifter

### Koppling till havsmiljödirektivet Bilaga III

Detta är "Features" i schemat i rapporteringen. För varje indikator faller det antingen under Tabell 1 eller Tabell 2a i HMD Bilaga III. Ta bort den som inte är relevant.

Grundläggande förhållanden (Bilaga III, Tabell 1)

| Tema                                                        | Ekosystemrelaterad faktor                                                                              |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Livsmiljö – Breda livsmiljötyper i vattenpelaren (pelagisk) | Per livsmiljötyp: artsammansättning, abundans och/eller biomassa (geografisk och tidsmässig variation) |
| Ekosystem, inbegripet näringsvävar                          | pelagisk-bentisk samhällsstruktur                                                                      |

Belastning och påverkan (Bilaga III, Tabell 2a)

| Tema                    | Belastning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Biologiskt              | Uttag av, eller dödlighet/skada hos, vilda arter, däribland mål- och icke-målarter (genom yrkes- och fritidsfiske och annan verksamhet)                                                                                                                                                                                                                                               |
| Ämnen, skräp och energi | Tillförsel av näringsämnen – diffusa källor, punktkällor, deposition från atmosfären<br>Tillförsel av organiskt material – diffusa källor och punktkällor<br>Tillförsel av farliga ämnen (syntetiska ämnen, icke syntetiska ämnen, radionuklider) – diffusa källor, punktkällor, atmosfärisk deposition, akuta händelser<br>Tillförsel av avfall (fastavfall, inbegripet mikroavfall) |

### Ingående kriteriekomponent(er)

| Kriteriekomponent | Parameter | Enhet              |
|-------------------|-----------|--------------------|
| Kiselalger        | Biovolym  | mm <sup>3</sup> /l |
| Dinoflagellater   | Biovolym  | mm <sup>3</sup> /l |
| Cyanobakterier    | Biovolym  | mm <sup>3</sup> /l |
| Mesodinium rubrum | Biovolym  | mm <sup>3</sup> /l |

# Havs och Vatten myndigheten

*Ingående parametrar, övervakning, datavärd och länk till datapaket*

| Parameter | Övervakningsprogram enligt havsmiljöförordningen                                | Datavärd samt databas med hyperlänk                                                                                                                                                                             | Hyperlänk till R-script                                                                                                                 | Hyperlänk till metadata |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Biovolym  | <a href="#">Växtp plankton, bakterieplankton, primärproduktion och blomning</a> | Datavärd: SMHI<br><a href="https://www.smhi.se/data/oceanografi/datavardskap-oceanografi-och-marinbiologi/sharkweb">https://www.smhi.se/data/oceanografi/datavardskap-oceanografi-och-marinbiologi/sharkweb</a> | <a href="https://github.com/sharks-smhi/shark-phytoplankton-indicator">https://github.com/sharks-smhi/shark-phytoplankton-indicator</a> | Saknas                  |

## Referenser

[Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter \(HVMFS 2012:18\) om vad som kännetecknar god miljöstatus samt miljö kvalitetsnormer med indikatorer för Nordsjön och Östersjön.](#)

Havs och vattenmyndighetens undersökningstyp växtp plankton  
<https://www.havochvatten.se/download/18.2a9deb63158cebbd2b450f74/1481205260123/vaxtplanktonkustohav.pdf>

Helcom (2022) pre-core indicator, Seasonal succession of dominating phytoplankton groups  
<https://indicators.helcom.fi/indicator/phytoplankton/>

Helcom Guidelines for monitoring of phytoplankton species composition, abundance and biomass (2021) <https://helcom.fi/wp-content/uploads/2020/01/HELCOM-Guidelines-for-monitoring-of-phytoplankton-species-composition-abundance-and-biomass.pdf>