

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

5.3A Skadliga algbloomningar i Östersjön

5.3B Förekomst av skadliga alger i Västerhavet



Blomning av cyanobakterier, Hanöbukten 2013. Foto: Philip Axe/Havs- och vattenmyndigheten

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.

Som en del av förvaltningen av havet genomförs vart sjätte år en bedömning av havsmiljöns tillstånd i relation till ett definierat önskvärt tillstånd som karakteriserar 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 miljö tillståndet som publiceras vart sjätte år.

Version: Samrådsversion

Publiceringsdatum: 2024-01-25

Ändringsdatum: ÅÅÅÅ-MM-DD (metadata)

# Havs och Vatten myndigheten

## Inledning

Övergödning kännetecknas ofta även av störningar i kvoten mellan olika näringsämnen. Detta gynnar vissa algarter och missgynnar andra. Som resultat av detta kan uppstå blomningar av skadliga alger. I Östersjön finns ett överskott av fosfor i många bassänger på grund av omfattande och allvarlig syrebrist. Detta gynnar cyanobakteriearter som utnyttjar kvävgas direkt när alla löst oorganiskt kväve är förbrukade. Östersjön lyder som resultat av omfattande cyanobakterieblomningar. Stora ytansamlingar av cyanobakterier gör stränder oattraktiva och vissa arter är dessutom toxiska och därför räknas som skadliga.

I Västerhavet finns flera arter som producerar gifter som kan orsaka skador på både fisk och människa. Det är dock nu misstänkt att om förekomst och blomning av dessa är inte ett tecken på övergödning och kan istället kopplas till klimatförändring eller andra förändringar.

## God miljöstatus

Indikatorn 5.3A *Skadliga algblomningar i Östersjön* ligger tillsammans med indikatorn 5.3B *Förekomst av skadliga alger i Västerhavet* till grund för bedömning av skadliga alger under kriterium D5C3. Kriterium D5C3 ligger tillsammans med övriga kriterier under deskriptor 5 till grund för bedömning av god miljöstatus av övergödning enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter [HVMFS 2012:18](#).

## Metod

Övervakning ska ske enligt metodbeskrivningen i övervakningsprogrammet [Växtplankton, bakterieplankton, primärproduktion och blomning](#) som även beskriver tolkning av satellitbilder med avseende på ytansamlingar av cyanobakterier.

### 5.3A Skadliga algblomningar i Östersjön

Bedömning ska göras i enlighet med Helcoms index CyaBI. Indexet består av två parametrar, dels ytansamlingar av cyanobakterier (cyanobacterial surface accumulations, CSA) som baseras på satellitbilder, dels biomassa av tre släkten av cyanobakterier (*Nodularia*, *Aphanizomenon* och *Dolichospermum* (tidigare *Anabaena*)) baserade på in-situ observationer. Tröskelvärdet består av en kombination av dessa två parametrar. Referens för att bestämma tröskelvärden är de år under perioden 1979 till 2014 då förekomsten av cyanobakterieblomningar varit låg. Bedömningen baseras på observationer under perioden 1:e juni – 31:e augusti.

### 5.3B Förekomst av skadliga alger i Västerhavet

Cellantal i proverna ska analyseras och bedömning ske enligt Ospars indikator genom jämförelse med tröskelvärden för nivåer av cellantal då respektive art bedöms kunna orsaka skada.

### *Detaljerad beskrivning*

Bedömningsperioden är sex år

### 5.3A Skadliga algblomningar i Östersjön

Provtagning och analys av cyanobakterie och blomningar följer Havs- och vattenmyndighetens undersökningstyp [Växt- och bakterieplankton](#). I Östersjöns utsjövatten baseras bedömningen på metoder och tröskelvärden som överenskommit i den regionala havskonventionen [Helcom](#):

I Östersjöns utsjövatten aggregeras mätresultat enligt [HELCOM Eutrophication Assessment Manual](#) genom verktyget HEAT (*HELCOM Eutrophication Assessment Tool*). HEAT bedömer om

# Havs och Vatten myndigheten

tröskelvärden för enskilda indikatorer klaras samt sammanväger indikatorerna till en slutgiltig statusbedömning.

Den huvudsakliga datakällan är satellitobservationsdata från de dagliga algblomningsdiagrammen framtagna av Finlands miljöcentral (SYKE). Blomningsnivån beräknas med hjälp av atmosfäriskt korrigerad, satellitobserverad reflektanssignal vid 560 nanometers våglängd (grönt ljusband). Metoden identifierar blomningar både vid ytan samt i översta vattenlagret. Observationerna tolkas för att uppskatta potentialen av ytansamlingar av alger i fyra klasser: ingen (0), potential (1), sannolik (2) och uppenbar (3). Den rumsliga aggregeringen av dagliga satellitobservationer (EO) från bedömningsområdena utförs genom att beräkna ett "algbarmetervärde". Bedömningen baseras på ett index över ytansamlingar. Indexet är medelvärde av tre faktorer: blomningens utbredning och varaktighet relativt till klimatologin samt intensitet baserat på "barometerns" 90:e percentil.

Den andra delen av bedömningen baseras på mikroskopanalyser av vatten kommer från integrerade vattenprover från de översta 10 meterna. Biomassan av släktena *Nodularia*, *Aphanizomenon* samt *Dolichospermum* (tidigare *Anabaena*) beräknas. Utförlig metodbeskrivning finns i [Kownacka m. fl. 2022](#)).

Utförlig beskrivning av metoden finns i Helcoms indikatorrapport [Cyanobacterial Bloom Index CyaBI](#).

## 5.3B Förekomst av skadliga alger i Västerhavet

Kriterieelement baseras på mikroskopanalyser av vatten kommer från integrerade vattenprover från de översta 10 meterna. Cellantal av särskilda arter som förekommer på Ospars list över växtplankton indikatorarter noteras. Vissa av dessa arter förekom i väldigt liten utsträckning i svenskt vatten, medan en annan, *Prorocentrum spp.*, förekom bara i sin icke-toxiska form, *Prorocentrum micans*.

## Tröskelvärde

### 5.3A Skadliga algblomningar i Östersjön

När värdena inte överskrider de värden som anges i tabell 1 :

Tabell 1 Tröskelvärden för cyanobakterieblomningsindex CyaBI

Havsbasängers utsjövatten	Tröskelvärdet (normaliserat)
Arkonahavet och S Öresund	0,85
Bornholmshavet och Hanöbukten	0,83
Ö Gotlandshavet	0,89
V Gotlandshavet	0,85
N Gotlandshavet	0,82
Ålands hav	0,91
Bottenhavet	0,92

# Havs och Vatten myndigheten

## 5.3B Förekomst av skadliga alger i Västerhavet

När värdena inte överskrider de värden som anges i tabell 1

Tabell 2 Tröskelvärden för cellantal av skadliga alger.

Växtplankton indikator arter	Tröskelvärde	Effekter
Arter som ger obehag		
<i>Phaeocystis</i> spp. (colony form)	> 10 <sup>6</sup> celler/l (för >30 dagar)	Obehag, ytskum, syrebrist
<i>Noctiluca scintillans</i>	> 10 <sup>4</sup> celler/l (yttäckning > 5 km <sup>2</sup> )	Obehag, syrebrist
Giftiga eller giftproducerande arter		
<i>Chrysochromulina polylepis</i>	> 10 <sup>6</sup> celler/l	giftig; fisk- and bents död
<i>Gymnodinium mikimotoi</i>	> 10 <sup>5</sup> celler/l	giftig; fiskdöd, PSP musselinfektion
<i>Alexandrium</i> spp.	> 10 <sup>2</sup> celler/l	giftig; PSP musselinfektion
<i>Dinophysis</i> spp.	> 10 <sup>2</sup> celler/l	giftig; DSP musselinfektion
<i>Prorocentrum</i> spp.	> 10 <sup>4</sup> celler/l	giftig; DSP musselinfektion

### Bakgrund och princip för tröskelvärdet

Tröskelvärdet består av en kombination av de två parametrarna ytansamling och biomassa av cyanobakterier. Båda beräknas som ett normaliserat värde och slutgiltigt värde är medelvärdet av dessa två komponenter. Om en komponent saknas baseras resultatet på den som finns.

Tröskelvärden för satellitbaserade data baseras på analysen i [Kahru och Elmgren \(2014\)](#) som analyserade ytansamlingar från 1979 – 2014, medan in-situ tröskelvärden baseras på uppskattningarna av cyanobakterier biomassa 1990 – 2014 från [Wasmund m. fl. \(2015\)](#). Tröskelvärden togs fram genom att upptäcka skiften i tidserierna där perioder med låga cyanobakterierblomningar antas överensstämma med god miljöstatus ([Anttila m. fl. 2018](#)).

OSPAR har identifierat en uppsättning arter som har använts som "indikatorarter" för övergödning. I takt med att kunskapen om dessa arters ekologi och livscykler har ökat under åren, har deras koppling till antropogen näringsberikning blivit alltmer svag (Ospar, 2022).

### Bedömningsområde

5.3A Skadliga algblomningar i Östersjön:

Arkonahavet och S Öresund, Bornholmshavet och Hanöbukten, V Gotlandshavet, Ö Gotlandshavet, N Gotlandshavet, Ålands hav och Bottenhavet enligt bilaga 1 Karta 2 i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter [HVMFS 2012:18](#).

5.3B Skadliga algblomningar i Västerhavet

Kattegatt och Skagerrak enligt bilaga 1 Karta 2 i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter [HVMFS 2012:18](#)

### Bedömning 2024

Inget område i Östersjön klarar tröskelvärdena. Det är en försämring jämfört med förra bedömningen i alla bassänger utom en. För Skagerak och Kattegatt har ingen bedömning av skadliga alger gjorts för denna bedömningsperiod.

# Havs och Vatten myndigheten

## Detaljerad beskrivning och redovisning av resultat

Tidsperiod som bedömningen avser: 2016–2021

I Västerhavet har Ospar granskat arterna som har ingår i listan över skadliga alger för att säkerställa deras koppling till övergödning. Granskningen rapporterade att koppling till övergödning saknas i Ospars område för *Noctiluca scintillans*, *Prymnesium polylepis*, *Karenia mikimotoi*, *Alexandrium spp.* och *Dinophysis spp.* – samt att tröskelvärde för *Dinophysis* är framtagen som en riskgräns inom musselodling och är inte ett tröskelvärde för övergödning. Ospar rekommenderar därför att artlistan och gränsvärden används endast om det finns en tydlig lokal koppling mellan näringsbelastning och blomningar. Eftersom en sådan koppling har inte upptäcktes i Västerhavet har inte dessa bedömningen genomförts i Kattegatt eller Skagerrak vid denna bedömning.

I Östersjön visar bedömningen av skadliga algbloomingar på en markant försämring sedan förra bedömningen. Inget område klarar tröskelvärdena för sammanvägda satellit och in-situ observationer – och bara i Arkonahavet klaras ett tröskelvärde för de ingående parametrar (in-situ cyanobakterier biomassa). Försämringen har varit snabb och började 2015. Det är ännu otydligt om hur mycket av försämringen beror på förändring i vädret – med en längre växtsäsong särskilt i norr – och hur mycket är på grund av den ökning i fosfathalter som har skett sedan den ökning i syrefria botten som har skett sedan 2000.

Tabell 3 Tröskelvärden, nuvarande uppskattningar och bedömningen för Cyanobakterier Blomnings Index-indikatorn. Indikatorvärdena baseras på två parametrar som vägas ihop: ytansamlingar av cyanobakterier r från satellitövervakning medan Cyanobakterier biomassa härstammar från analys av vattenprover med mikroskop.

Bedömningsområde	Tröskelvärde	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlighet	Trend (jämfört med förra bedömningsperioden)	Trend långsiktig
Skagerrak	-	-	Bedömningen ej gjord	-	Ej bedömd	Ej bedömd
Kattegatt	-	-	Bedömningen ej gjord	-	Ej bedömd	Ej bedömd
Arkonahavet och S Öresund,	0,85	0,61	klarar inte tröskelvärde	Hög	Försämrad (0,85 2018)	Försämrad
Bornholmshavet och Hanöbukten,	0,83	0,61	klarar inte tröskelvärde	Hög	Försämrad (0,80 2018)	Försämrad
V Gotlandshavet,	0,85	0,41	klarar inte tröskelvärde	Hög	Försämrad (0,78 2018)	Försämrad
Ö Gotlandshavet,	0,89	0,44	klarar inte tröskelvärde	Hög	Försämrad (0,76 2018)	Försämrad
N Gotlandshavet,	0,93	0,43	klarar inte tröskelvärde	Hög	Stabil (0,45 2018)	Försämrad
Ålands hav	0,91	0,35	klarar inte tröskelvärde	Hög	Försämrad	Försämrad

# Havs och Vatten myndigheten

Bottenhavet	0,92	0,36	klarar inte tröskelvärde	Hög	Försämrad	Försämrad
-------------	------	------	--------------------------	-----	-----------	-----------

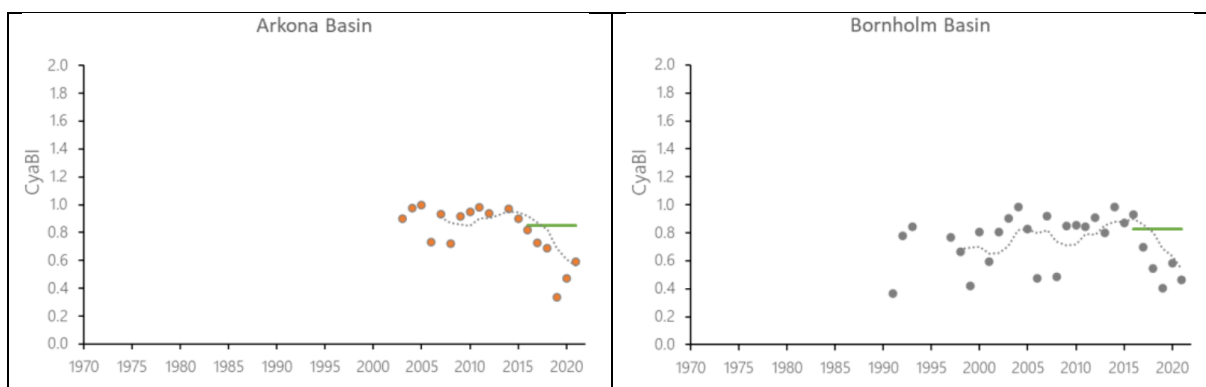
Tabell 4 Bedömningsresultat av de ingående parametrar som indexet baseras på.

Bedömnings- område	Biomassa komponent				Satellitövervakning		
	Tröskelvärde (normaliserat)	Observerat värde [ $\mu\text{g/l}$ ]	Observerat värde (normalise- rade EQRS)	Bedömning	Tröskelvärde (normaliserat)	Observerat värde (normalise- rade EQRS)	Bedömning
Arkonahavet och S Öresund	0,94	89	0,69	klarar tröskelvärde	0,75	0,28	klarar inte tröskelvärde
Bornholmshavet och Hanöbukten	0,87	85	0,59	klarar inte tröskelvärde	0,79	0,33	klarar inte tröskelvärde
Ö Gotlandshavet	0,84	284	0,28	klarar inte tröskelvärde	0,94	0,36	klarar inte tröskelvärde
V Gotlandshavet	0,82	149	0,26	klarar inte tröskelvärde	0,88	0,37	klarar inte tröskelvärde
N Gotlandshavet	0,98	688	0,29	klarar inte tröskelvärde	0,87	0,26	klarar inte tröskelvärde
Ålands hav	-	-	-	klarar inte tröskelvärde	0,91	0,28	klarar inte tröskelvärde
Bottenhavet	0,90	83	0,18	klarar inte tröskelvärde	0,94	0,34	klarar inte tröskelvärde

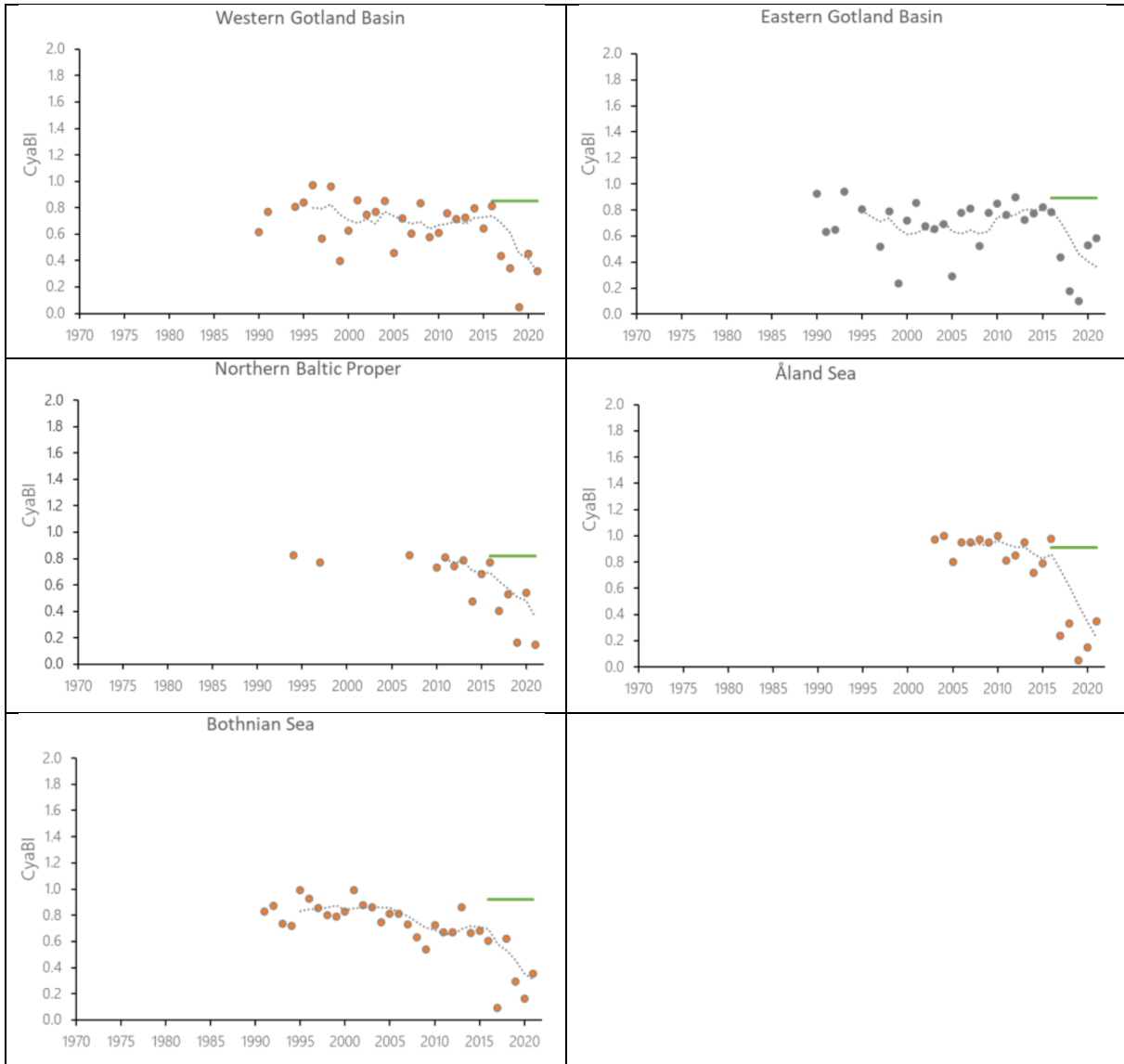
## Beskrivning av bedömningens tillförlitlighet

Eftersom indexet bygger till stor del på satellitobservationer är både mätfrekvens och rumslig täckning tillräckligt för att ge hög konfidens över hela bedömningsområdet.

Figur 1 Utveckling över tid av "Cyanobacterial bloom index" i utsjödelen av havsbassängerna för 1990–2021. Streckade linjer visar de femåriga glidande medelvärdena för de normaliserade uppskattningarna. Gröna linjer är tröskelvärden. Betydelsen av trender bedömdes med Mann-Kendall icke-parametriska tester. Signifikanta ( $p < 0,05$ ) försämrade trender indikeras med orange datapunkter. Inga signifikanta förbättringstrender hittades



# Havs och Vatten myndigheten



## Policyrelevans

Havsmiljödirektivet: deskriptor och kriterium	Vattendirektivet: kvalitetsfaktor	Annan EU- lagstiftning	Nationella miljökvalitetsmål	Regionalt (Helcom, Oskar) och/eller annan policyrelevans
Deskriptor 5. Övergödning  Kriterium D5C3. Skadliga algblomningar	Saknas	-	Ingen övergödning	HELCOM pre- core indicator  <a href="#">(Cyanobacterial bloom index (CyaBI))</a>  OSPAR common indicator  (Phytoplankton indicator species)

# Havs och Vatten myndigheten

## Rapporteringsuppgifter

### Koppling till havsmiljödirektivet Bilaga III

Grundläggande förhållanden (Bilaga III, Tabell 1)

Tema	Ekosystemrelaterad faktor
Livsmiljö	Breda livsmiljötyper i vattenpelaren

Belastning och påverkan (Bilaga III, Tabell 2a)

Tema	Belastning
Ämnen, avfall och energi	Tillförsel av näringsämnen – diffusa källor, punktkällor, deposition från atmosfären.

### Ingående kriteriekomponent(er)

Kriteriekomponent (motsvarar Element i rapporteringsmallen)	Parameter (kan för vissa komponenter vara fler än en)	Enhet
Algblomningstillfällen (Helcom)	Biomassa	ton
Algblomningstillfällen (Helcom)	Utbredning	km <sup>2</sup>
Algblomningstillfällen (Helcom)	Varaktighet	dagar
Algblomningstillfällen (Ospar)	Varaktighet	dagar
Art (Ospar)	Abundans	antal individer

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

Parameter	Övervakningsprogram enligt havsmiljöförordningen	Datavärd samt databas med hyperlänk	Hyperlänk till rådata-snapshot	Hyperlänk till metadata
?	<a href="#">Växtplankton, bakterieplankton, primärproduktion och blomning</a>	SMHI <a href="https://www.smhi.se/databas/oceanografi/datavardskap-oceanografi-och-marinbiologi">https://www.smhi.se/databas/oceanografi/datavardskap-oceanografi-och-marinbiologi</a>	<a href="https://maps.helcom.fi/arcgis/rest/directories/arcgisoutput/MADS/tols_GPServer/ags_Cyanobacterial_Bloom_Index_HOLAS3.zip">https://maps.helcom.fi/arcgis/rest/directories/arcgisoutput/MADS/tols_GPServer/ags_Cyanobacterial_Bloom_Index_HOLAS3.zip</a>	<a href="https://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/en/catalog.search#/metadata/72854fcb-4739-46db-a595-d120c27dda4f">https://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/en/catalog.search#/metadata/72854fcb-4739-46db-a595-d120c27dda4f</a>

## Referenser

Anttila, S., Fleming-Lehtinen, V., Attila, J., Junttila, S., Alasalmi, H., Hällfors, H., Kervinen, M. and Koponen, S. (2018) [A novel earth observation based ecological indicator for cyanobacterial blooms](#). International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 64, 145--155.

EU-kommissionen (2017) [Kommissionens beslut \(EU\) 2017/848 av den 17 maj 2017 om fastställande av kriterier och metodstandarder för god miljöstatus i marina vatten, specifikationer och standardiserade metoder för övervakning och bedömning och om upphävande av beslut 2010/477/EU](#).



# Havs och Vatten myndigheten

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

HELCOM (2023). Cyanobacteria bloom index. HELCOM pre-core indicator report. Online. 20231202, <https://indicators.helcom.fi/indicator/cyanobacterial-blooms/>. ISSN 2343-2543

Kahru, M., Elmgren, R. (2014) [Satellite detection of multi-decadal time series of cyanobacteria accumulations in the Baltic Sea](#). Biogeosciences Discussions, 11, 3319-3364

Kownacka, J., Busch, S., Göbel, J., Gromisz, S., Hällfors, H., Högländer, H., Huseby, S., Jaanus, A., Jakobsen, H. H., Johansen, M., Johansson, M., Jurgensone, I., Liebeke, N., Kobos, J., Kraśniewski, W., Kremp, A., Lehtinen, S., Olenina, I., v. Weber, M., Wasmund, N. (2022) [Cyanobacteria biomass, 1990-2020](#). HELCOM Baltic Sea Environment Fact Sheets 2021.

Ospar, (2022) Common Procedure for the Identification of the Eutrophication Status of the OSPAR Maritime Area (Replaces Agreement 2013-08. English only), Adopted: 2022, Copenhagen, Agreement 2022-07e, <https://www.ospar.org/documents?d=49366>

Wasmund, N., Busch, S., Göbel, J., Gromisz, S., Högländer, H., Jaanus, A., Johansen, M., Jurgensone, I., Karlsson, C., Kownacka, J., Kraśniewski, W., Lehtinen, S., Olenina, I., v. Weber, M. (2015) [Cyanobacteria biomass 1990-2014](#). HELCOM Baltic Sea Environment Fact Sheet 2015, Published 18 September 2015.