

# Övervakningsprogrammet för tvåskaliga blötdjur, resultat från 2022



---

Denna titel kan laddas ner från: [Livsmedelsverkets sida för att beställa eller ladda ner material](#).

Citera gärna Livsmedelsverkets texter, men glöm inte att uppge källan. Bilder, fotografier och illustrationer är skyddade av upphovsrätten. Det innebär att du måste ha upphovsmannens tillstånd att använda dem.

© Livsmedelsverket, 2023.

Författare:

Malin Persson, Elin Renborg.

Rekommenderad citering:

Livsmedelsverket. Persson, M och Renborg, E. 2023. Övervakningsprogrammet för tvåskaliga blötdjur, resultat från 2022. Livsmedelsverkets PM. Uppsala.

ISSN 1104-7089

Omslag: Livsmedelsverket

# Bakgrund

Tvåskaliga blötdjur, bland annat musslor, kan genom sin filtrering av havsvatten ansamla toxiner som produceras av växtplankton i havet. Även bakterier som tillförs havet genom avrinning från land eller från renat avloppsvatten kan koncentreras i musslorna. Livsmedelsverket ansvarar för ett övervakningsprogram för att kontrollera innehållet av toxiner och bakterier i musslor och andra tvåskaliga blötdjur som ska bli livsmedel. För att övervakningen ska vara så effektiv och säker som möjligt får tvåskaliga blötdjur bara tas upp i särskilda produktionsområden. Varje produktionsområde har en bestämd klassificering som utgår från bakterieprovtagning som gjorts i området under en längre tid som avgör om musslorna skall efterbehandlas eller kan säljas direkt. Övervakningen styrs genom flera olika EU-förordningar<sup>1</sup> där det bland annat framgår vilka toxiner och bakterier som ska övervakas och vilka gränsvärden som gäller. I Sverige finns idag ca 30 produktionsområden (samtliga längs Bohuskusten) där det är tillåtet att skörda vilda eller odlade tvåskaliga blötdjur Blåmusslor kommer uteslutande från odlingar då det inte är tillåtet att yrkesmässigt fiska vilda blåmusslor enligt fiskerilagstiftningen<sup>2</sup>. En stor andel av ostronen som tas upp kommer dock från vilda bestånd.

När ett företag vill starta skörd kan ett produktionsområde öppnas genom att Livsmedelsverket kontaktas och provtagning i det aktuella området inleds. Frekvensen för toxinprovtagningen i öppna produktionsområden är i regel en gång per vecka och för bakterier var fjärde vecka. Varje vecka tas även vattenprover för analys av potentiellt giftiga växtplankton. Under 2022 togs planktonanalyser vid fyra provpunkter längs kusten och varje punkt representerar flera produktionsområden i närheten. Provtagningsfrekvenserna anpassas efter behov utifrån en riskvärdering, vilken avgör om fler eller färre prov ska tas i de öppna produktionsområdena.

Utöver blåmusslor och ostron kontrolleras även hjärtmusslor och tarmsjöpfung i Livsmedelsverkets övervakningsprogram. Det kan även tidvis inkludera andra arter som till exempel kammusslor. Vilka arter som kontrolleras beror på vad företagen fiskar eller skördar. I denna rapport kommer ”musslor” att användas som samlingsnamn på samtliga arter i övervakningsprogrammet när inget annat anges.

Provtagningen inom Livsmedelsverkets övervakningsprogram för tvåskaliga blötdjur utförs av Livsmedelsverket samt av de företag som skördar musslor för livsmedelsproduktion. Samtliga företag genomgår en provtagningsutbildning i Livsmedelsverkets regi. Proven analyseras på externa laboratorier som har upphandlats enligt Lagen om offentlig upphandling (LOU). Under 2022 analyserades toxinprover på Eurofins laboratorium i Lidköping och E. coli-proverna på Eurofins i Jönköping. SMHI i Göteborg har analyserat vattenprover för potentiellt giftiga växtplankton.

Denna rapport redogör för resultaten från övervakningsprogrammet för tvåskaliga blötdjur 2022.

---

<sup>1</sup> EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING (EG) nr 853/2004 av den 29 april 2004 om fastställande av särskilda hygienregler för livsmedel av animaliskt ursprung

KOMMISSIONENS GENOMFÖRANDEFÖRORDNING (EU) 2019/627 av den 15 mars 2019 om enhetliga praktiska arrangemang för utförandet av offentlig kontroll av produkter av animaliskt ursprung avsedda att användas som livsmedel, i enlighet med Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2017/625, och om ändring av kommissionens förordning (EG) nr 2074/2005 vad gäller offentlig kontroll

<sup>2</sup> Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om ändring i Fiskeriverkets föreskrifter (2004)36 om fiske i Skagerrak, Kattegatt och Östersjön; HVMFS 2021:20

# Metod

## Provtagning och preparering

Provtagning och preparering utförs enligt Livsmedelsverkets instruktion ”Provtagning och preparering av prover i kontrollprogrammet för tvåskaliga blötdjur”.

## Analysmetoder och gränsvärden

I tabell 1 redovisas metoder och gränsvärden<sup>3</sup> för samtliga analyser som görs inom musselkontrollen.

**Tabell 1.** Samtliga analyser, gränsvärden och metoder i Livsmedelsverkets övervakningsprogram för tvåskaliga blötdjur.

Toxin/Organism	Gränsvärde	Metod	Referens
Lipofila toxiner: DST AZA YTX	160 µg/kg 160 µg/kg 3,75 mg/kg	LC-MS/MS	EU-Harmonised SOP for determination of Lipophilic marine biotoxins ver. 4. 2011
AST	20 mg/kg	LC-MS	AOAC 991.26
PST	800 µg/kg	HPLC-FLD	AOAC 2005.06
<i>E. coli</i>	I kategori A-områden får 80 % av proverna inte överskrida 230 <i>E. coli</i> /100 g resterande 20 % av proverna får inte överskrida 700 <i>E. coli</i> /100 g under fastställd översynsperiod. I kategori B-områden får 90 % av proverna inte överskrida 4600 <i>E. coli</i> /100 g resterande 10 % av proverna får inte överskrida 46000 <i>E. coli</i> /100 g under fastställd översynsperiod.	ISO 16649-3	ISO 16649-3:2015
Toxinproducerande växtplankton		Inverterat mikroskop Infärgning med Calcoflour, analys med fluorescensmikroskop	Utermöhl, 1958 Andersen, 2010

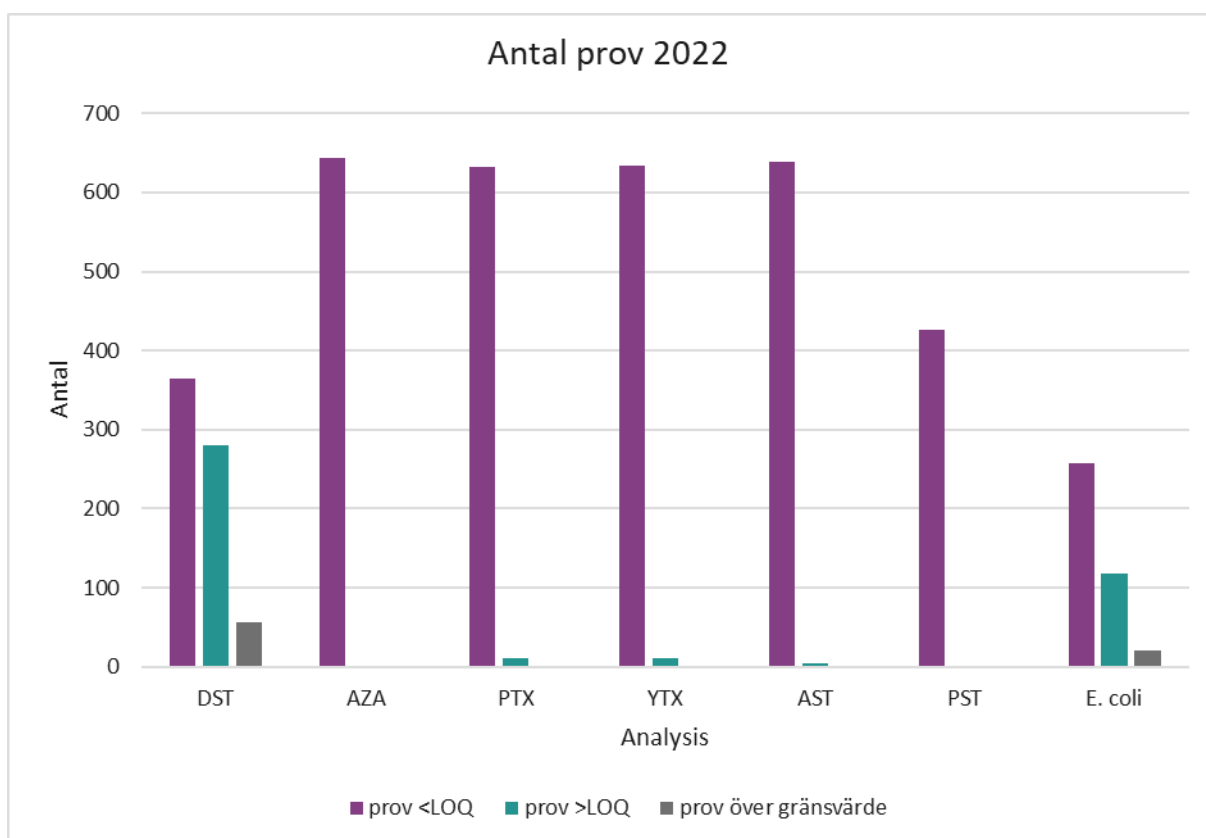
<sup>3</sup> Gränsvärden för toxiner fastställs i bilaga III, avsnitt VII, kap V Förordning (EG) nr 853/2004

# Resultat och diskussion

Under 2022 togs 644 prov för lipofila toxiner (DST, AZA, PTX, YTX) det kan jämföras med de senaste 12 åren då det i snitt tagits 561 prov. Antalet prover som togs för lipofila toxiner under 2022 var högre än ett genomsnittligt år på grund av att det under långa perioder uppmättes förhöjda halter av DST i musslor. Under året togs också 426 stycken PST-prov och 374 prov för E. coli-analys. Det var endast DST och E. coli som hade nivåer över gällande gränsvärden, se tabell 2 och figur 1.

**Tabell 2.** Antal analyserade prov, antal prov över LOQ (limit of quantification dvs gräns för haltbestämning) och antal prov över gränsvärde för respektive toxingrupp samt E. coli.

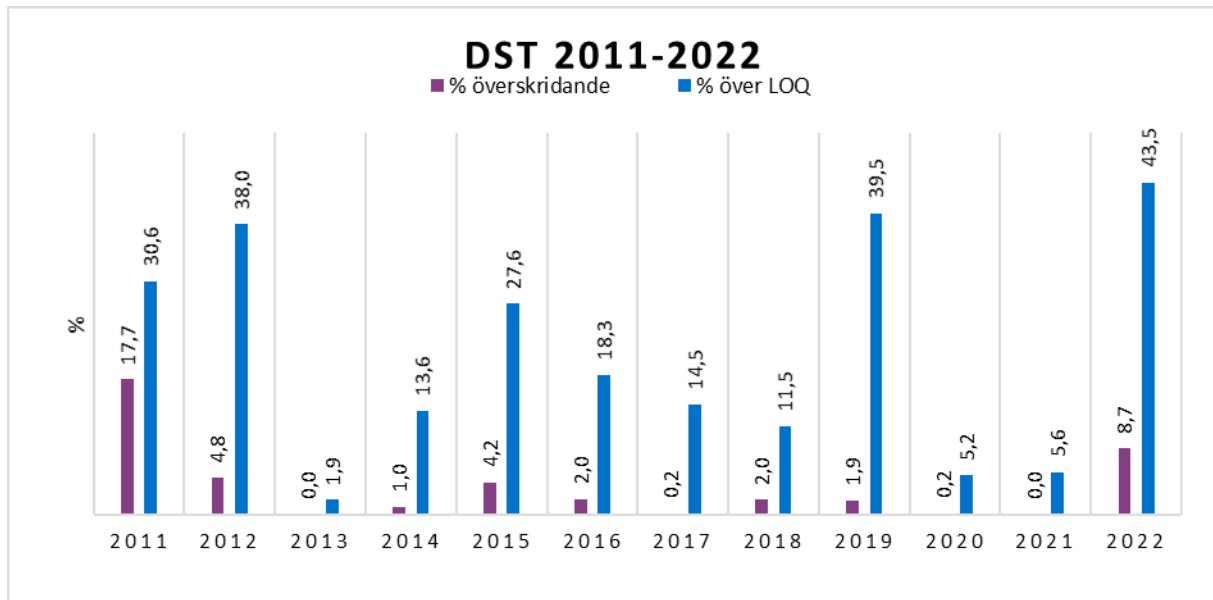
2022	DST	AZA	PTX	YTX	AST	PST	Bakt
antal analyserade prov <LOQ	644	644	644	644	644	426	374
antal prov >LOQ	280	1	11	10	5	0	117
antal prov över gränsvärde	56	0	0	0	0	0	21



**Figur 1.** Diagram över antal analyserade prov under LOQ, antal prov över LOQ och antal prov över gränsvärde för vardera toxingruppen samt E. coli.

## Reglerade toxiner

Under 2022 uppmättes många höga halter av DST i musslor, där 43,5% haltbestämdes och 8,7% översteg gränsvärdet, vilket är ovanligt. Liknande har senast uppmätts 2011 då 17,7% av proven (98st) översteg gränsvärdet, se figur 2.

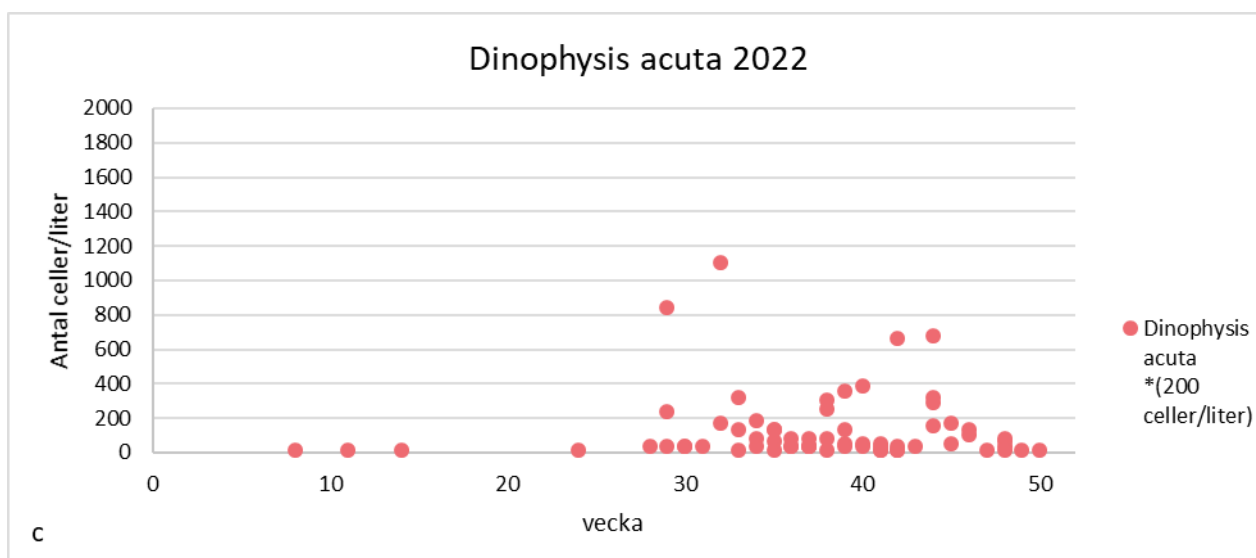
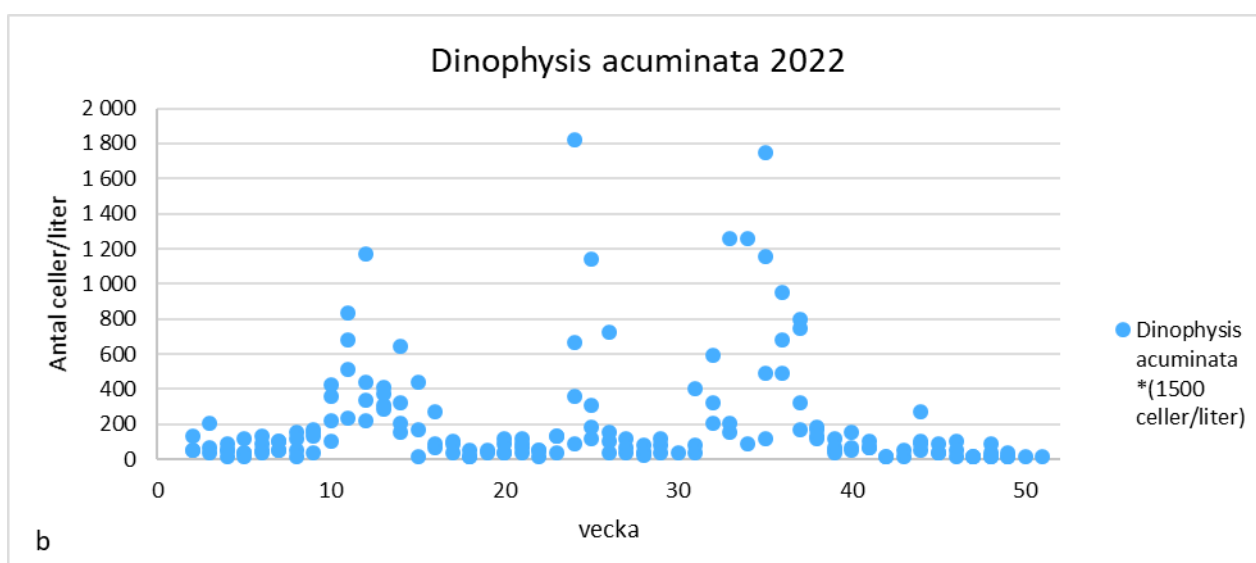
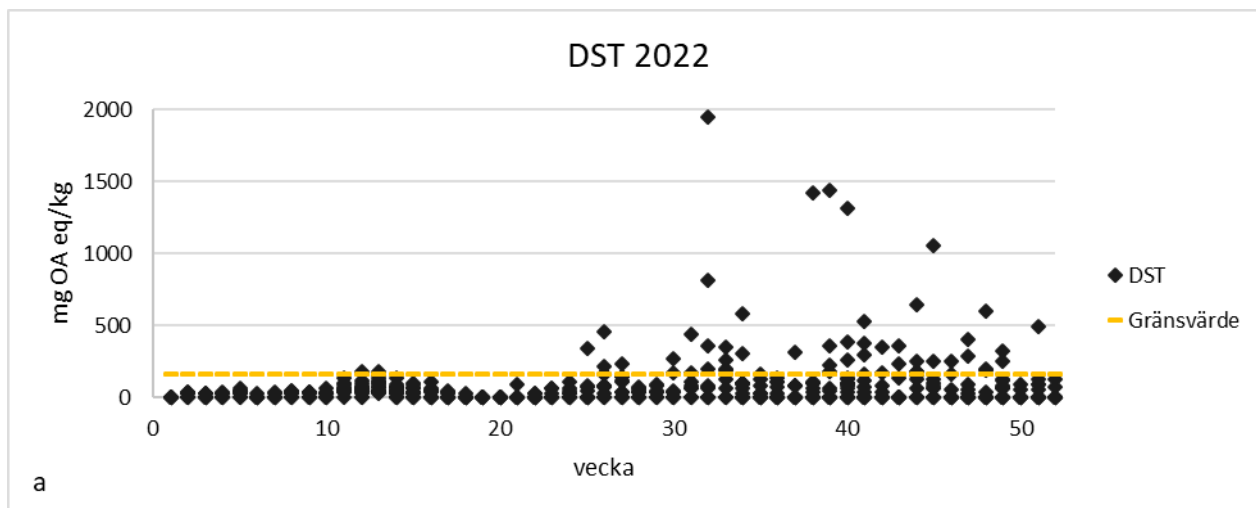


**Figur 2.** Andelen haltbestämda prov (% över LOQ) och andelen prov som överskridit gränsvärdet fördelat på år.

DST och YTX är de toxin som oftast påträffas i nivåer som går att haltbestämma även om de inte alltid uppnår halter som överskrider gränsvärdena. De senaste 12 åren har gränsvärdet för DST i snitt överskridits i ca 20 prov per år, men variationen är stor mellan år och vissa år är det inga prov som överskrider gränsvärdet (figur 2). Totalt under 2022 överskreds gränsvärdet för DST 56 gånger (8,7%) medan övriga toxiner knappt kunde detekteras, se tabell 2/figur 1.

Året inleddes med DST-halter mellan 30 och 65 µg OA eq/kg. I mars överskreds gränsvärdet för DST första gången för året. Förutom perioden april till och med juni fanns det DST i musslor i 16 av 19 provtagna produktionsområden.

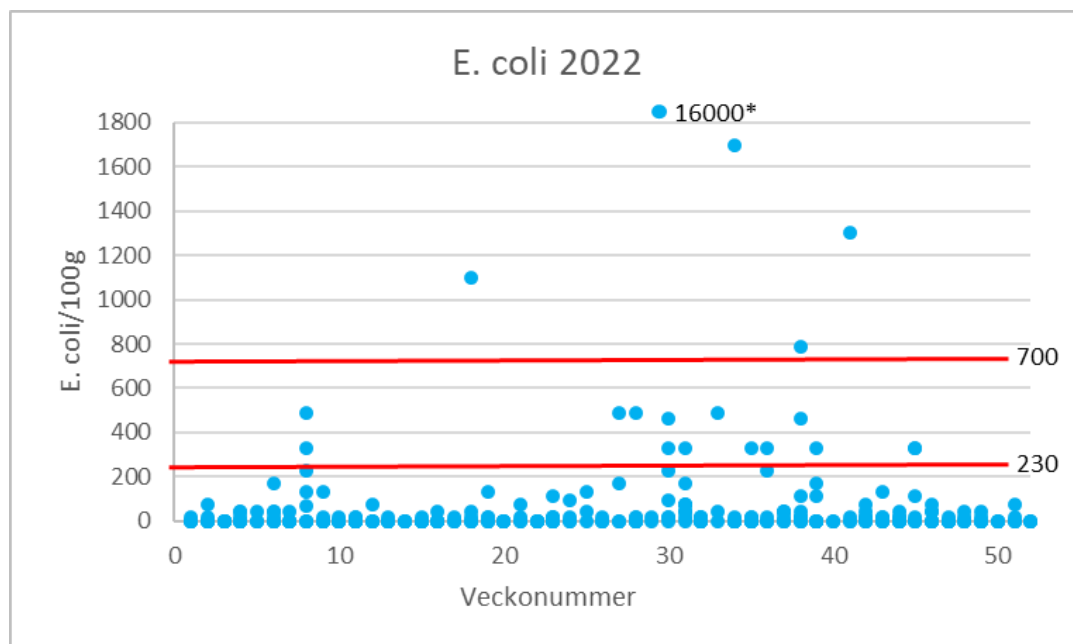
Båda växtplanktonarterna *D. acuminata* och *D. acuta*, som potentiellt kan bilda DST, har överskridit varningsgränserna under året (figur 3b och 3c). De första högre halterna av DST i musslor (figur 3a) överensstämmer bra med tätheterna av *D. acuminata* (figur 3b). Även den andra toppen i diagrammet över *D. acuminata* överensstämmer bra med högre halter av DST i musslor. Man kan se en fördröjning på en till två veckor från det att höga tätheter av växtplankton uppkommer till dess att musslornas toxininnehåll ökat på ett motsvarande sätt. De riktigt höga toxinhalterna uppkommer ett par veckor efter att *D. acuta* har nått höga tätheter (figur 3c). Det bekräftar också att *D. acuta* är individuellt mer toxiska än *D. acuminata* vilket även avspeglas i varningsgränserna där *D. acuta* har en väsentligt lägre gräns än *D. acuminata* (200 resp 1500 celler/L). Dock överskred halterna i musslor gränsvärdet för DST innan tätheten av *D. acuminata* passerat varningsgränsen i början på året. Det kan handla om osäkerhetsfaktorer i provtagningen.



**Figur 3.** a) Resultat av DST-analyser i samtliga prov tagna under 2022. b) Antal *Dinophysis acuminata* per liter havsvatten. c) Antal *Dinophysis acuta* per liter havsvatten.\*Varningsgräns för täthet av *D. acuminata* respektive *D. acuta*.

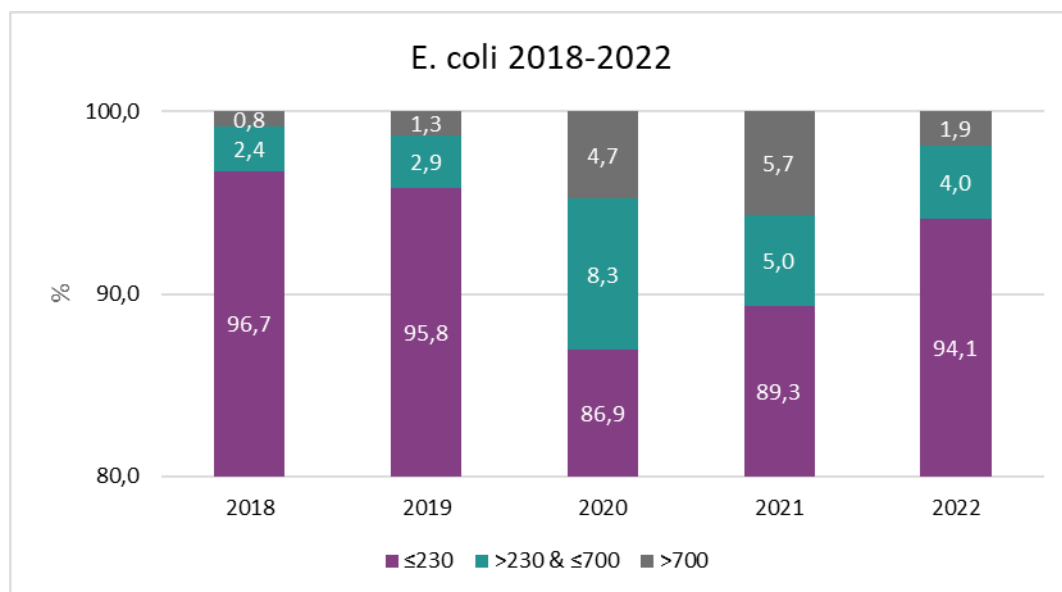
## E. coli

Under 2022 hade 3,7 % av samtliga E. coli-prover halter mellan 230 och 700 celler/100 g och 1,9 % hade halter över 700 celler/100 g, se figur 4. Detta är en minskad andel av höga värden jämfört med åren 2020 och 2021 (under pandemiåren) då vi hade en ovanligt hög andel av förhöjda E. coli-värden, se figur 5. En betydande andel av samtliga värden över 230 celler/100 g under 2022 (33%) var kopplade till ett specifikt produktionsområde där orsaken tros vara relaterad till stor ansamling av gäss.



\*Punkten utgör ett värde på 16000 celler/100g som hamnar utanför angiven skala.

**Figur 4.** Resultat från samtliga E-coli-provtagningar i svenska produktionsområden under 2022. Röda linjer utgör gränsvärden för A-klass, se vidare tabell 1.



**Figur 5.** Resultat från samtliga E-coli-provtagningar i svenska produktionsområden under åren 2018-2022.



## Oreglerade virus och toxiner

Provtagning för norovirus görs endast efter anmälda sjukdomsfall som kan härledas till konsumtion av musslor eller ostron. Eftersom norovirus saknar gränsvärden ingår inte sådan provtagning i kontrollprogrammet. Under mars 2022 stängdes ett produktionsområde för ostron efter att det inkommit rapporter om sjukdomsfall och uppföljande provtagning i området påvisade norovirus i ostron. Ungefär en eller två gånger per år stängs produktionsområden på grund av norovirus. Expertgrupper i EU-kommissionen håller på att arbeta fram regler och gränsvärden för norovirus i ostron. Risken för sjukdomsfall kopplat till musslor är inte så stor eftersom norovirus inaktiveras vid tillräcklig upphettning.

Cyanotoxiner bildas av cyanobakterier som vanligen trivs bäst i sötvatten eller i bräckt vatten. Tillfälligt påträffas de i västerhavet, oftast i ganska dålig kondition. Vid ett tillfälle under 2022 uppmättes höga tätheter av cyanobakterien *Nodularia spumigena* som var livskraftigare än tidigare fynd. Koncentrationen av *N. spumigena* var vid tillfället 15 239 100µm-längder per liter havsvatten. Det aktuella produktionsområdet var stängt vid tillfället, men det togs prov på ostron för analys av nodularin. Analyserna utfördes senare under hösten och visade höga halter av det aktuella cyanotoxinet. Efter händelsen har Livsmedelsverket startat en större riskanalys gällande cyanotoxiner och svar väntas senare under 2023.

# Beslut efter övervakning

Efter att analyser visar att det finns toxiner eller bakterier i musslor i ett produktionsområde görs en riskvärdering. Om toxinhalter uppgår till halva gränsvärdet ökas provtagningsfrekvensen. Om halterna däremot överstiger gränsvärdet stängs produktionsområdet omedelbart för skörd.

Under 2022 stängdes 7 av 11 provtagna områden för skörd av blåmussla på grund av DST-toxin. Problemet med DST i blåmussla fanns hela året men var störst i september till december och 5 produktionsområden var helt stängda under denna period. Det mest drabbade området var stängt under mer än 6 månader. Upptag av DST skiljer sig mellan blåmusslor och ostron där blåmusslor oftare lagrar upp högre halter och under längre perioder. Under 2022 stängdes 3 av 10 provtagna ostron-områden pga halter av DST över gränsvärdet. Tiden som områdena var stängda för upptag av ostron var som längst 3 veckor.

Under en vecka på våren stängdes ett produktionsområde för skörd av blåmussla på grund av uppmätta halter av AST. Det är ett toxin vi inte har så mycket erfarenhet av, men har sett att det kan öka mycket på kort tid och sedan försvinna lika snabbt. Halterna överskred aldrig gränsvärdet men som en försiktighetsåtgärd stängdes området när halten bestämdes till ungefär halva gränsvärdet. En vecka senare var toxinet borta.

När *E. coli* överstiger 230 celler/100g men är lägre än 700 celler/100g i musslor från ett A-klassat produktionsområde, kan en tillfällig restriktion sättas på området. Det innebär att skörd kan göras endast om produkterna renas innan försäljning och att halterna vid försäljning är mindre än 230 celler/100g. Vid 7 tillfällen under 2022 sattes restriktioner på produktionsområden för ostron. Av dessa 7 tillfällen var 4 i samma område. Utöver restriktioner kan områden stängas vid överskridande. I områden med klass A är gränsen för stängning 700 celler/100g musslor och ostron. Under året stängdes 3 områden för skörd av ostron på grund av halter av *E. coli* som överskred gränsvärdet. Inga restriktioner eller stängningar på grund av *E. coli* gjordes i produktionsområden för blåmusslor.

# Referenser

Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food chain on a request from the European Commission on marine biotoxins in shellfish – okadaic acid and analogues, The EFSA Journal (2008) Journal number, 589, 1-62.

Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food chain on a request from the European Commission on marine biotoxins in shellfish – yessotoxin group, The EFSA Journal (2008) Journal number, 907, 1-62.

Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food chain on a request from the European Commission on marine biotoxins in shellfish – azaspiracids, The EFSA Journal (2008), 723, 1-52

Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the European Commission on Marine Biotoxins in Shellfish – Saxitoxin Group. The EFSA Journal (2009) 1019, 1-76.

Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the European Commission on marine biotoxins in shellfish – domoic acid. The EFSA Journal (2009) 1181, 1-61.

Microbiological Monitoring of Bivalve Mollusc Harvesting Areas Guide to Good Practice: Technical Application, Cefas 2018

# Bilaga 1

## **Följande toxiner och bakterier är reglerade och övervakade:**

Diarreframkallande skaldjurstoxiner (DST), är en grupp toxiner (OA, DTX1 och DTX2) som produceras av Dinophysis-arter som är en typ av mikroskopiska alger. Symptom på förgiftning uppträder efter cirka 30 minuter till några timmar innebär bland annat yrsel, illamående, kräkningar, diarré och magont (Efsa nr 589, 2008).

Azaspiracider (AZA), produceras bland annat av växtplankton från släktet Azadinium. Symptom på förgiftning är liknande de för DST (Efsa nr 723, 2008).

Yessotoxiner (YTX), produceras av flera olika växtplanktonarter men den vanligaste arten i Sverige är *Protoceratium reticulatum*. Rapporteringar om akuta symptom hos människa saknas för detta toxin men då det finns forskning som visar på att det finns risk för kardiotoxicitet (hjärtsjukdom) vid högre halter regleras fortfarande toxinet i lagstiftningen (Efsa nr 907, 2008).

Amnesiframkallande skaldjurstoxin (AST, domorinsyra), produceras av *Pseudonitzschia*-arter som är en typ av kiselalg. Symtom på förgiftning kan visas efter 3-5 timmar i form av yrsel, illamående, kräkningar, diarré och magkramper. Extrema symptom kan vara hallucinationer, förvirring, förlust av korttidsminnet och muskelkramper (Efsa nr 1181, 2009).

Paralytiska skaldjurstoxiner (PST, saxitoxiner), är en grupp toxiner som främst produceras av olika arter från *Alexandrium*-släktet. Symtom på förgiftning kan uppstå inom 30 min och bestå av stickningar eller en känsla av bedövning runt läpparna, som sprids gradvis till ansiktet och nacken, även stickningar i fingertoppar och tår. Huvudvärk, yrsel, illamående, kräkningar och diarré är också exempel på mildare symptom. Extrema symptom kan vara muskelförlamning, andningssvårigheter känsla. I allra värsta fall kan toxinet orsaka dödsfall (Efsa nr 1019, 2009).

*Escherichia coli* är en mag- och tarmbakterie som finns i alla varmblodiga djur. De flesta av *E. coli*-typerna är ofarliga men bakterien används i provtagningsprogrammet som en indikator för kontamination från till exempel avloppsvatten där även sjukdomsframkallande bakterier och virus kan förekomma (Cefas 2018).



