



## Kap 9 Växtplankton och Bottenfauna

Följande biotaggrupper har undersökts i Värmullen: Växtplankton, bottenfauna och fisk. Fisk redovisas i ett eget kapitel.

### Sammanfattning

Klorofyllhalten – ett samlat mått på primärproduktionen i sjön - i Värmullen varierar mellan låga och höga halter. Sätter man klorofyllhalten i relation till antal dagar med litet flöde genom Värmullen under vegetationsperioden syns ett tydligt och icke oväntat samband – då sjön är instängd långa perioder ökar klorofyllhalten- som en följd av att näringshalter av bl.a. fosfor stiger i ytvattnet.

När vattnet förändras ger det snabbt förändringar i växtplanktonsamhällets sammansättning. De Kap 9användbara inom miljöövervakningen. De används främst för att ge information om näringsituationen i sjöar. Växtplanktonsammanställningen i Värmullen får genomgående bedömning god, men den totala biomassan i proven blir ofta otillfredsställande. Det beror på att andelen gubbslem, Gonystomum är mycket hög. I bedömningsgrunderna rekommenderas det att Gonystomum-sjöar som Värmullen klassificeras enbart genom en sammanvägning av övriga växtplanktonarter i ett index (TPI) och andel cyanobakterier (blågrönalger). Mycket bra är att andelen blågröna alger är väldigt liten, under 1 %. Det bidrar till att det sammanlagda betyget blir god status.

Vid senaste provtagningen, hösten 2019, har andelen kiselplankton ökat, vilket sker om näringen i sjön ökar. Växtplanktonsammanställningen har varierat under olika år. 2011 gavs kommentaren att Värmullens växtplanktonsammanställning inte är stabilt, något vi tror är en korrekt bedömning. De olika årens förutsättningar påverkar primärproduktionen i sjön. 2019 års bedömning styrker detta, då sammansättningen detta år har ändrats till mer näringskrävande planktonarter. Våra kemiska undersökningar av säsongsvariationen i näringstillståndet i Värmullen bekräftar detta.

Bottenfaunan undersöktes 2019 i två transekter från 4 m djup ner till botten i båda delarna av sjön. Det blev ett mycket klagande resultat – bottenfaunasamhället under 6 m djup var skadat av syrebrist och övergödning. Det framkom att mundelarna på fjädermygglarver var skadade i den södra delen av Värmullen, något som bara uppstår om de tuggat i sig miljögifter från sedimenten. Tidigare undersökningar av bottenfaunan har skett i en djuphåla i norra viken. Man har givetvis sett skadorna från syrebristen där, men avfärdat det som något normalt för djuphålur.

### Våra rekommendationer:

Växtplanktonsamhällets stabilitet är i mycket avhängigt vattengenomströmningen i sjön. Det bör följas upp noga om vi får till en bättre genomströmning, helst flera gånger under säsongen.

När man provar bottenfaunan bör det ske i en transekt och inte bara i djuphålan. Man bör även testa ytsediment på grundare nivåer, djup 3-4 m för att analysera för miljögifter med tanke på dokumenterad miljöpåverkan på bottenfaunan.

## Lokal åtgärdsplan för Värmullen KAP 9 Växtplankton och bottenfauna

### Växtplankton

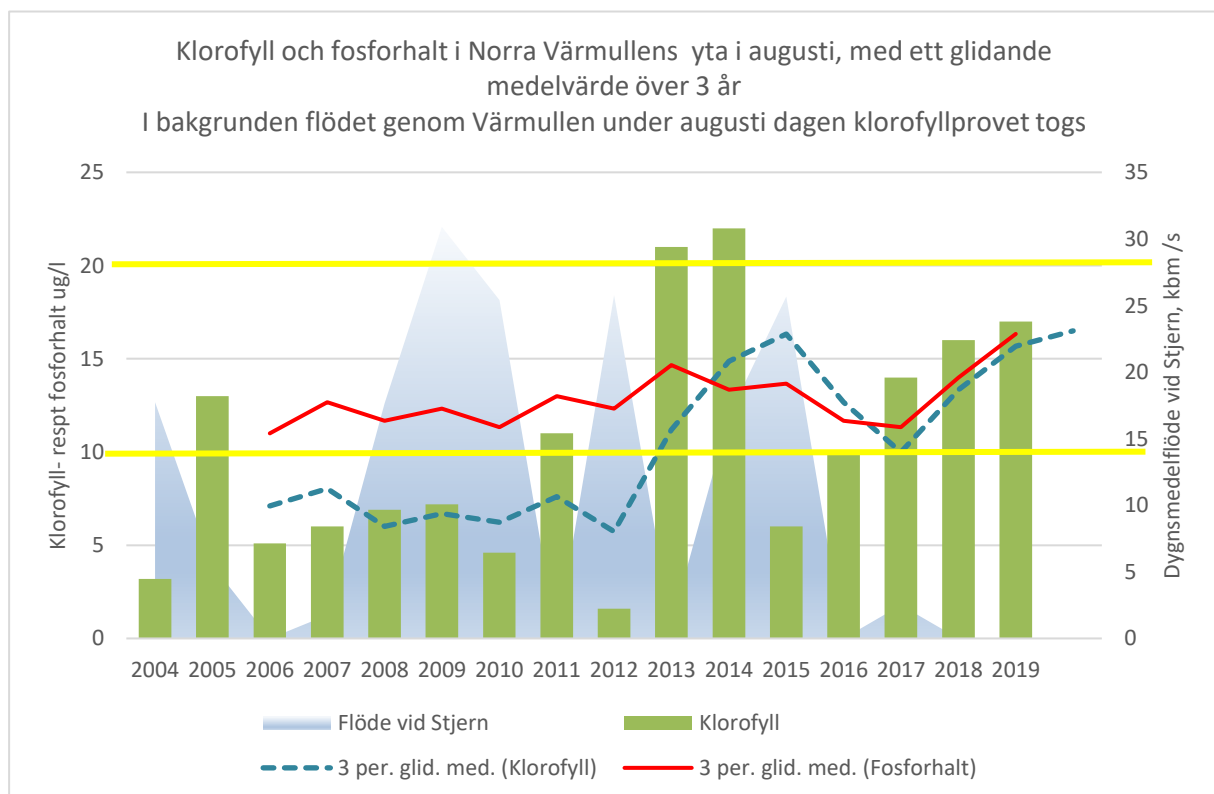
#### Klorofyll

Klorofyll a är ett av nyckelämnena i växternas fotosyntes. Halten klorofyll kan därför användas som mått på mängden alger i vattnet. Algernas klorofyllinnehåll är dock olika för olika arter och olika tillväxtfaser. Klorofyllhalten är i regel högre ju näringsrikare en sjö är. Klorofyllhalten ger ett grovt mått på algmängden. I augusti i Värmullen noterades måttligt höga klorofyllhalter. Klorofyll uppnådde inte god status i Värmullen. Värmullen hade även störst biomassa vid 2018-års undersökningarna av växtplankton i de sjöar som ingår i Klarälvens recipientkontroll.

Enligt Naturvårdsverkets tidigare bedömningsgrunder (Rapport 4913) görs en klassindelning med avseende på klorofyll ( $\mu\text{g/l}$ , treårsmedelvärde för augusti) med beteckningar från låga ( $< 2,5 \mu\text{g/l}$ ) till extremt höga ( $> 40 \mu\text{g/l}$ ) halter.

$\leq 2,5$	Mycket låga halter
2,5 – 10	Låga halter
10 – 20	Måttligt höga halter
20 – 40	Höga halter
$> 40$	Mycket höga halter

Värmullen pendlar mellan låga och måttligt höga halter. Under projektperioden har klorofyllnivåerna legat på måttligt höga halter (över gula strecket) i diagrammet nedan. Klorofyllhalten följer fosforhalten vilket visar att sannolikt är fosfor styrande faktor. Detta är vad man kan förvänta sig. Klorofyllhaltens variation beror antingen på att genomströmningen påverkar resultatet av specifik provtagning (hög genomströmning – kanske mäter man klorofyllet i det genomströmmande Uvå-vattnet mer än i Värmullen) eller att genomströmningen påverkar algproduktionen på så sätt att en liten genomströmning ger högre fosforvärden och därmed högre algproduktion.



## Lokal åtgärdsplan för Värmullen KAP 9 Växtplankton och bottenfauna

### Växtplankton

Plankton som svävar i vattenmassan är av stor betydelse för en sjös näringsväv genom att de producerar syre och organiskt material samt utgör en viktig födoresurs. Sammensättningen varierar mellan olika typer av vatten. Viktiga faktorer är näringstillgång, humushalt och det övriga ekosystemets struktur, till exempel vilka och hur många fiskar som finns i sjön. När vattnet förändras ger det snabbt förändringar i växtplanktonsamhällets sammansättning. De reagerar snabbt på kemisk-fysikaliska förändringar i den omgivande vattenmiljön, vilket gör dem användbara inom miljöövervakningen. De används främst för att ge information om näringsituationen i sjöar.

Algsamhället förändras även under året. I början av växtsäsongen dominerar små snabbväxande arter, medan stora långsamväxande arter dominerar under sensommaren. Vissa planktoniska alger, främst inom gruppen blågrönalger, kan bilda toxin (gift) och ämnen som ger en otrevlig smak och doft. Problemen förekommer främst i näringsrika sjöar med höga fosforhalter, men även mindre näringsrika sjöar kan drabbas.

Mängden och artsammansättningen av växtplankton mäts i början av augusti i det övre skiktet av sjön. För klassificering har sjöarna i Sverige delats in i fem typer, beroende på geografiskt läge och humushalt. Klassificeringen av sjöns näringsstatus (HVMFS 2013:19 uppträderad 2019) görs utifrån en sammanvägning av parametrarna totalbiomassa av växtplankton, andel cyanobakterier (blågrönalger) av totalbiomassan samt en kategorisering av förekomsten av planktonarter utifrån deras krav på näringsnivåer (trofiskt planktonindex, TPI). För att bedömningsgrunden ska kunna tillämpas ska provtagning ha skett under juli till augusti. Minst tre års data ska användas för klassificeringen.

Värmullens plankton får genomgående bedömning god, men med viss reservation för att andelen gubbslem, Gonystomum tidvis är mycket hög. Dessa alger kan förekomma i stora mängder i sjöar som Värmullen där näringstillgången inte är särskilt hög. I bedömningsgrunderna rekommenderas det att Gonystomum-sjöar som Värmullen klassificeras enbart genom en sammanvägning av TPI och andel cyanobakterier (blågrönalger) Därför blir det sammanlagda betyget god.

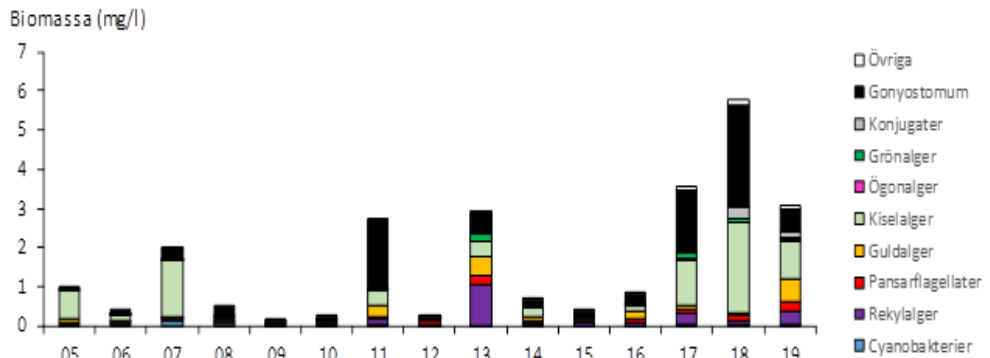
Några år	Total biomassa mg/l	Andel % cyanos-bakterier	Trofiskt index (TPI)	Samman-tagen expert bedömning	Datum	Gubbslem G.simen	Kommentar
2010	0,23	0,10%	-0,6	HÖG	2010-08-11	40,20%	
2011	2,73	0,90%	-0,4	GOD	2011-08-17	64,50%	Sjöns pelagiska system är inte stabilt
2012	0,025			GOD			
2013	3			GOD			
2014	0,6			GOD			
2015	0,4	0,75%	-0,99	GOD	2015-08-03	43%	Totalbiomassan varierar mkt mellan åren
2016	0,84	0,73%	-1,65	GOD	2016-08-09	36%	Totalbiomassan varierar mkt mellan åren
2017	3,57	0,47%	1,12	GOD	2017-08-03	44%	
2018	5,78	0,38%	1,18	GOD	2018-08-06	45%	God status efter det att Gonyostomum tagit bort från biomassan.
2019	3,1	0,86 %	-0,02	GOD	?	18 %	Kiselalger ökat, tyder på mer näringsrikt tillstånd

## Lokal åtgärdsplan för Värmullen KAP 9 Växtplankton och bottenfauna

### Planktonsammansättning

Biomassan har varierat mycket mellan åren. 2019 var andelen gubbslem lägre än tidigare. Expertbedömningen är att då kiselalger ökat de senaste åren tyder detta på ett mer näringsrikt tillstånd nu än förr, vilket helt stämmer överens med övriga bedömningar.

Algen Gubbslem, Gonystomum, Gonystomum, svart i diagrammet intill har under vissa perioder dominerat i Värmullen.

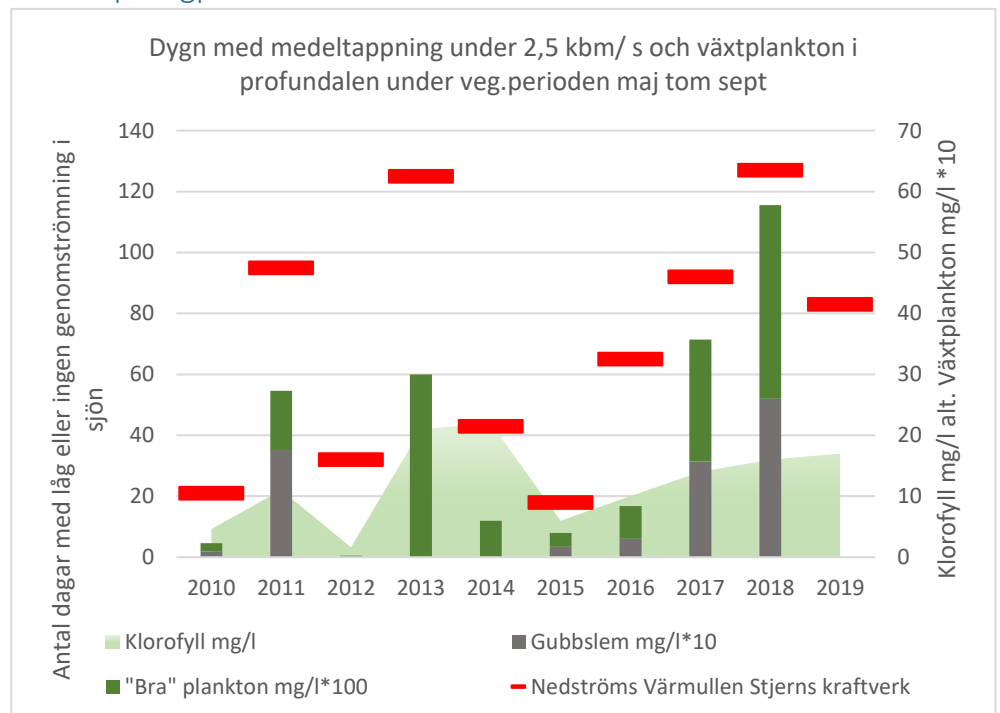


Algen kan hos

känsliga personer orsaka hudirritation vid bad, och kan även orsaka stora problem vid pumpar mm eftersom dess slemtrådar kan sätta igen filter. 2019 var inte gubbslemmet alls så framträdande – orsak okänt men kan bero på en högre näringsstatus i sjön.

### Genomströmningens påverkan på algproduktionen

I sjöns ytskikt, där växtplankton mäts, är näringshalter påverkade av vattengenomströmningen i sjön. Närsalterna ökar genom att utsläppen från reningsverket inte bryts ner (syrebrist) eller transporteras vidare ner i Uvån. Antalet dagar med ingen eller liten genomströmning påverkar både klorofyllhalt och biomassan av växtplankton. Vi saknar uppgift om totalbiomassa från 2012.



### Vår slutsats:

Växtplanktonsamhällets stabilitet är i mycket avhängigt vattengenomströmningen i sjön. Det bör följas upp noga om vi får till en bättre genomströmning, helst flera gånger under säsongen.

## Lokal åtgärdsplan för Värmullen KAP 9 Växtplankton och bottenfauna

### Bottenfauna

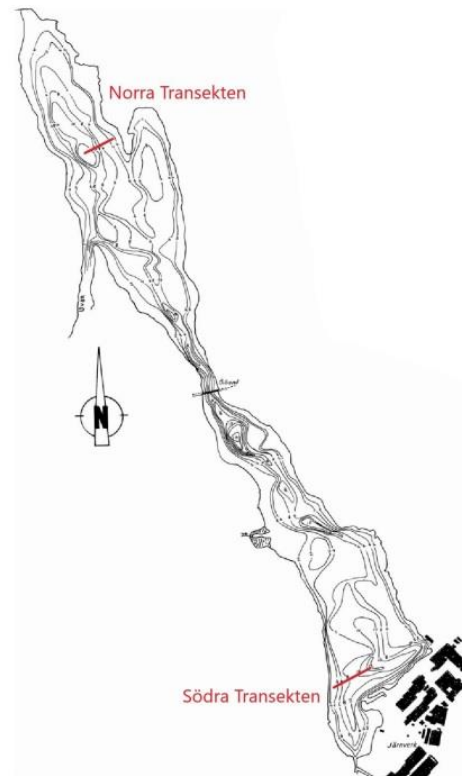
Bottenfaunan består av de djur som är anpassade till att leva på botten i alla fall i delar av sin livscykel. De flesta insekter i bottenfaunan har ett vattenlevande larvstadium. När de kläcks ut som vuxna lever de oftast i strandzonen. De utgör en viktig del av fiskar födointag. Insekternas larvstadium kan vara bara någon månad för vissa arter medan andra tillbringar flera år som larver innan de kläcks till vingade insekter. Några grupper av insekter lever hela sitt liv i vatten. Bottenfaunan utgörs till största delen av insekter, men även snäckor, musslor, iglar, maskar och kräftdjur förekommer.

Vissa arter påverkas negativt av höga näringsämneshalter eller stora mängder organiskt material. Påverkan hänger oftast samman med låga syrehalter i bottenvattnet såsom är fallet i Värmullens djuphål. De tidigare undersökningarna i Värmullen har koncentrerats till djuphålen i Norra viken av Värmullen. Då syrehalten varierar mycket under året kan bedömningen bli olika beroende på provtagningstillfället.

Därför har en mer omfattande undersökning gjorts i Värmullen i två transekter i sjön från grundare vatten ner till två djuphål.

#### Undersökning av bottenfauna i transekter år 2019

Resultatet stämmer med den bild vi har fått av sjön: Under 8 meters djup är livet skadat av de långa perioder av syrefria förhållanden som uppstår under längre perioder med ett lågt genomflöde. Artsammansättningen visar näringsförhållanden. Och tyvärr uppvisade en del av insekterna skador som härrör från miljögifter. Detta var mer frekvent i den södra delen än i den norra.



Tabell 2. Sammanställning av expertbedömningar från transektprovtagning 2019 i Värmullen.

Norra transekten	Syretillstånd	Näringsstillstånd	Status med avseende på närings-tillgång	Status med avseende på mundelsskador
4 m	Syrerikt	Måttligt näringsrikt	God	Hög
6 m	Måttligt syrerikt	Måttligt näringsrikt	God	Måttlig
8 m	Syrefattigt	Måttligt näringsrikt	Måttlig	Hög
10 m	Syrefattigt	Måttligt näringsrikt	Måttlig	Hög
12 m	Syrefattigt	Måttligt näringsrikt	Måttlig	Hög
Södra transekten				
4 m	Måttligt syrerikt	Näringsrikt	Måttligt	Hög
6 m	Måttligt syrerikt	Näringsrikt	Otillfredsställande	Hög
8 m	Syrefattigt	Näringsrikt	Otillfredsställande	Otillfredsställande
10 m	Syrefattigt	Näringsrikt	Otillfredsställande	Otillfredsställande
11 m	Syrefattigt	Näringsrikt	Otillfredsställande	Otillfredsställande

## Lokal åtgärdsplan för Värmullen KAP 9 Växtplankton och bottenfauna

Hela rapporten finns med som bilaga. Här är de viktigaste resultaten citerade:

### Näringstillstånd

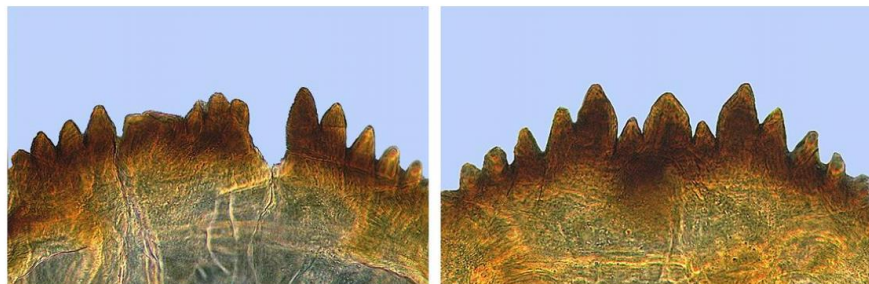
Statusklassningen som baseras på BQI har beräknats för proverna från 8–12 meter vid norra transekten samt 8–11 m vid södra transekten. Båda delarna av sjön fick indexet 1, vilket ger klassningen otillfredsställande status med avseende på näring.

Vid expertbedömningen där hänsyn tagits även till förekomst av andra indikatorarter bedömdes näringsstatusen som måttlig i den norra och otillfredsställande i den södra delen av sjön.

### Mundelsskador

Det hittades mundelsskador på fjädermygglarver ur släktet *Chironomus* på flera djup vid analysen. Dessa skador kan uppstå då djuren utsätts för miljögifter och visar sig som missbildningar på mundelarna. Vid den södra transeken hittades mundelsskador på alla djup som släktet *Chironomus* påträffades (11, 10, 8 och 6 meter). Andra fjädermygglarver hittades på de grundare djupen men ingen art som är lämplig att utvärdera mundelsskador på. Vid den norra transekten hittades *Chironomus* på flera djup men bara på 6 meter hittades mundelsskador.

Detta innebär inte att de grundare djupen i sjöns södra del är fria från miljögiftspåverkan, men att det saknades *Chironomus*-larver att kontrollera.



Figur 2. Mundelar från två *Chironomus*, en med osymmetriskt mentum och därmed missbildad och en utan skador.

### Slutsats

Resultatet visar att

syrebristen i sjön Värmullen börjar mellan 6 och 8 meters djup. Vid 8 meters djup märks en klar påverkan på bottenfaunan i form av en ändrad artsammansättning. Detta innebär inte att det är syrebrist konstant vid detta djup utan att det minst någon gång under året blir brist. Även på de grundare bottarna märks effekter av låga syrehalter av men i måttlig grad och endast vid den nordliga transekten på 4 meters djup kan syrenivån anses tillfredsställande. På grundare bottnar så som fyra meter och uppåt påverkar vind och vågor syrehalten i större utsträckning och det är normalt mer syre. Vid större djup är det främst vår och höstrotationen som får syre att transporteras ner till botten.

De mer näringsrika förhållandena i södra delen av sjön tyder på påverkan från lokala källor av näringsämnen. Med funna mundelsskador i framförallt södra delen kan det misstänkas att det även finns andra typer av föroreningar i sedimenten. (Slut utdrag ur rapporten Syrebrist i Värmullen 2019, Medins Havs och Vattenkonsulter AB, Mikaela Sandgathe)

### Vår slutsats:

När man provar bottenfaunan bör det ske i en transekt och inte bara i djuphålan. Man bör även testa ytsediment på grundare nivåer, djup 3-4 m för att analysera för miljögifter med tanke på dokumenterad miljöpåverkan på bottenfaunan.