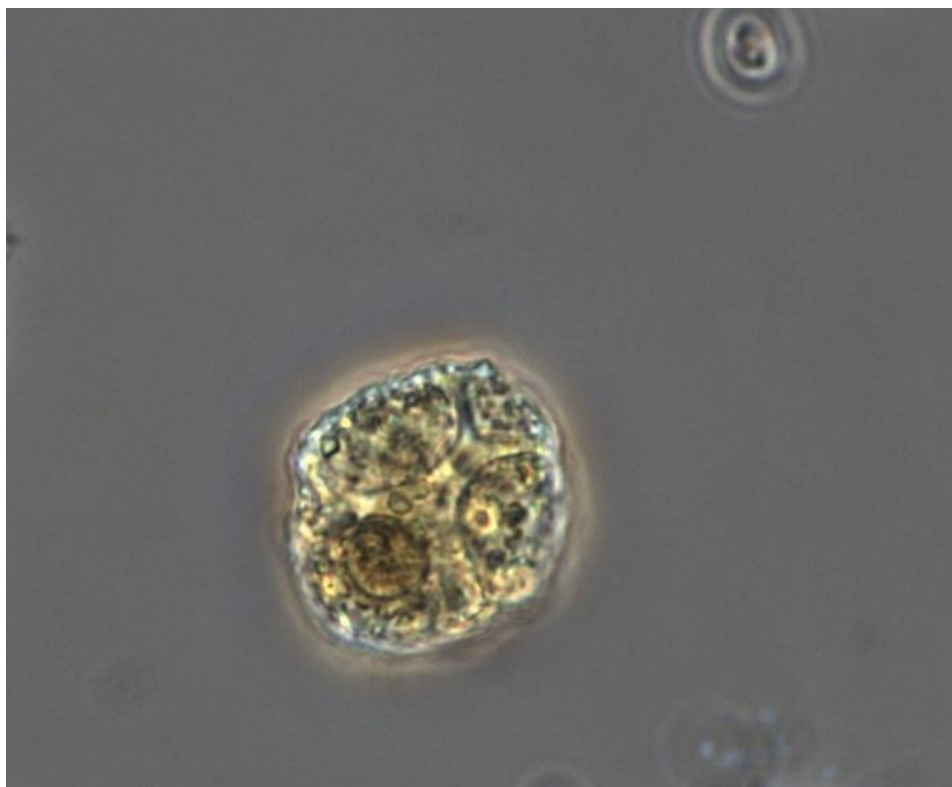


Växtplanktonundersökning vid två lokaler i Söderhamnsfjärden 2024



Sweco Sverige AB	RegNo 556767-9849
Uppdrag	Växtplanktonundersökning vid två lokaler i Söderhamnstjärden 2024
Uppdragsnummer	30076400
Kund	Ljusnan-Voxnans vattenvårdsförbund Södra Hamngatan 50 826 50 Söderhamn
Utförare	Sweco Sverige AB Företagsvägen 2 435 33 Mölnlycke
Upprättad av	Malin Mohlin
Granskad av	Ingrid Hårding
Medverkande	Malin Mohlin
Upprättad av	Malin Mohlin
Datum	2024-11-13
Ver	1
Dokumentreferens	Växtplanktonundersökning vid två lokaler i Söderhamnstjärden 2024
Upprättad av	Kiselflagellaten <i>Ebria tripartita</i> , förekom i juli 2024 på båda stationerna, K336G och K338i. Foto: Michaela Stragnefors Sweco Sverige AB

Innehållsförteckning

Metodik	4
Provtagning	4
Analys	4
Utvärdering	4
Resultat	5
Referenser	7
Bilaga Artlistor	8

Metodik

Sweco Sverige AB, Mölnlycke kontoret är ackrediterat av SWEDAC i enlighet med ISO 17025 (ackrediteringsnummer 10450). Swecos ledningssystem för kvalitet, miljö och arbetsmiljö är certifierat av LRQA Sverige AB enligt ISO 9001, ISO 14001 och ISO 45001 (certifieringsnummer 10398364).

Provtagning

Under juli och augusti 2024 togs växtplanktonprov vid provpunkterna K338i och K336G i Söderhamnsfjärden. Provtagningen genomfördes av SGS Analytics Sweden AB i enlighet med HaVs handledning för miljöövervakning (Havs- och vattenmyndigheten 2016) och SS-EN 15972:2011 (**Fel! Hittar inte referens-källa.**). Proverna togs med hjälp av Limnoshämtare på 0,5 m djup vid samtliga provtagningstillfällen. Vid K338i hämtades vatten från 5 provtagningspunkter längs farleden som slogs samman i en hink, omblandades väl, och ett delprov på 100 ml togs ut och fixerades med sur lugols lösning.

Tabell 1. Fältprotokoll för vid provpunkterna K338i och K336G i Söderhamnsfjärden 2024.

Stationsnummer:	K336G	K336G	K338 i	K338 i
Stationsnamn:	Stora Garph	Stora Garph	Flaket	Flaket
Typområde:	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten
Län:	22 Gävleborg	22 Gävleborg	22 Gävleborg	22 Gävleborg
Kommun:	Söderhamn	Söderhamn	Söderhamn	Söderhamn
Positioneringssystem:	GPS	GPS	GPS	GPS
Latitud:	6116,9	6116,9	6118,6609	6118,6609
Longitud:	1709,9	1709,9	6230,9479	6230,9479
Datum:	2024-07-08	2024-08-14	2024-07-08	2024-08-14
Tid på dygnet:	11:45	11:55	12:15	12:30
Provtagare:	Per Wallenberg	Per Wallenberg	Per Wallenberg	Per Wallenberg
Organisation:	SGS	SGS	SGS	SGS
Syfte:	SRECIP	SRECIP	SRECIP	SRECIP
Djup stationen (m):	7,5	7,5	3,0	3,3
Lufttemperatur (°C):	19	23	19	23
Språngskikt (J/N):	-	-	-	-
Siktdjup med vattenk. (m):	1,9	5,65	1,15	1,15
Vattenkemi (J/N):	j	j	j	j
Typ av hämtare:	Limnos	Limnos	Limnos	Limnos
Konserveringsmetod :	Sur Lugol	Sur Lugol	Sur Lugol	Sur Lugol
Provtagningsvolym:	2	2	10	10
Provets övre djup (m)	0	0	0	0
Provets nedre djup (m)	0,5	0,5	0,5	0,5

Analys

Artbestämning och räkning av växtplankton gjordes av Malin Mohlin, Sweco Sverige AB Mölnlycke kontoret med hjälp av ett omvänt faskontrastmikroskop enligt så kallad Utermöhl-teknik (Utermöhl 1958). Sedimenterad volym var 3ml för samtliga prover. Analys och beräkningar av individtätheter och biovolymen gjordes enligt HELCOM:s manualer samt SS-EN 15972:2011.

Utvärdering

Utvärderingen gjordes av Malin Mohlin, Sweco Sverige AB, och följer Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2019). Sveriges kust har delats in i typområden (Havs- och vattenmyndigheten 2017). Stationerna i denna undersökning tillhör typområde 16, Södra Bottenhavet, inre

kustvatten. För att klassificera stationernas näringsstatus m h a växtplankton används följande parametrar:

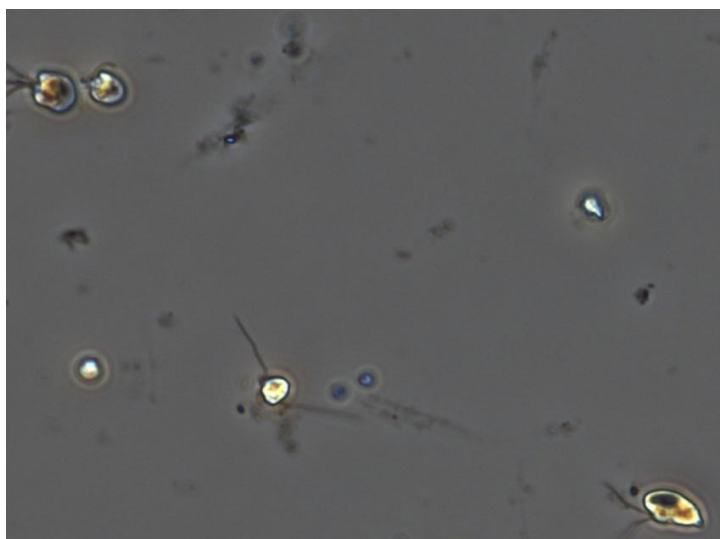
- Mängden av autotrofa (AU) och mixotrofa (MX) växtplankton mätt som biovolym (mm^3 per liter) eller biomassa (mg per liter)
- Mängd klorofyll a (μg per liter)

I denna rapport redovisas treårsmedel av biovolym samt klorofyllresultat som EK-värden och vilken klass i den femgradiga klassningsskalan (hög, god, måttlig, otillfredsställande, dålig) som dessa värden motsvarar. Den sammanvägda treårsmedelstatusen redovisas också.

Resultat

Biovolymen av växtplankton vid K336G och K338i var måttligt stor och klorofyllhalten var måttligt hög vid K336G och hög vid K338i (Tabell 1 **Fel! Hittar inte referensälla.**).

I juli var det kiselalgssläktet *Cyclotella* och små oidentifierade celler som dominerade planktonsamhället vid K336G. I augusti utgjorde cyanobakteriesläktet *Aphanizomenon* och cyanobakterien *Nodularia spumigena* en stor andel av växtplanktonbiomassan. Den sammanvägda treårsmedelstatusen 2022–2024 blev, i enlighet med Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder (Havs- och vattenmyndigheten 2019) måttlig (Tabell 1 **Fel! Hittar inte referensälla.**). Vid K338i dominerade arter från klassen Prymnesiales och cryptomonader i juli (Figur 1). I augusti utgjorde pennata kiselalger och arter från släktet *Pyramimonas* (Figur 1) stor andel av växtplanktonbiomassan. Den sammanvägda treårsmedelstatusen år 2022–2024 blev, i enlighet med Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder (Havs- och vattenmyndigheten 2019) otillfredsställande (Tabell 1 **Fel! Hittar inte referensälla.**).

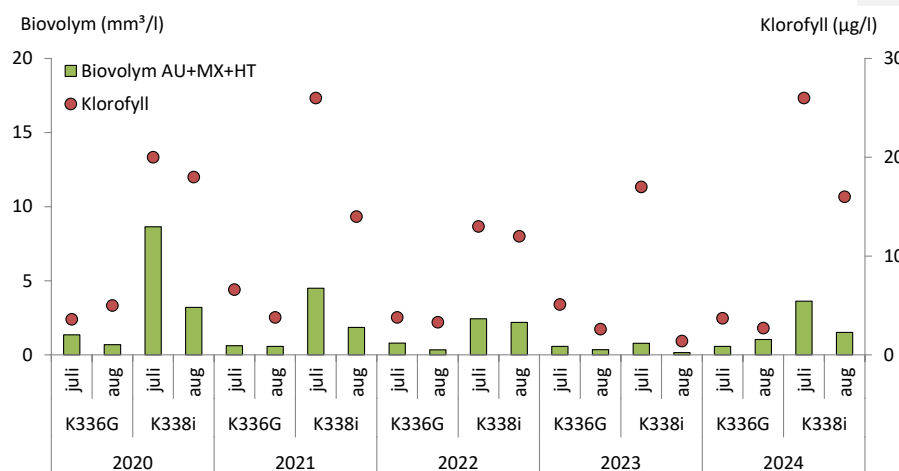


Figur 1. Från vänster högst upp i bilden ser man två stycken växtplankton från släktet *Pyramimonas* (5 μm). I mitten en art från klassen Prymnesiales (3 μm) och längst ned till höger en art från gruppen cryptomonader (5–9 μm). Dessa återfanns på K338i i juli och augusti 2024. Foto: Michaela Stragnfors Sweco Sverige AB

Likt tidigare år dominerades växtplanktonsamhället av små celler med stor yta-volymkvot. Stor yta-volymkvot underlättar upptaget av närsalter när närsalt-skoncentrationerna är låga. Koncentrationerna av NO_2^+ och NO_3^- i ytvattnet var lägre i juli (9 $\mu\text{g/l}$) än i augusti (250 $\mu\text{g/l}$) vid K338i. Detta kan ha gett kvävefixerande cyanobakterier en fördel under perioden mellan provtagningarna. Detta avspeglas troligtvis i artsammansättningen där, då de kvävefixerande cyanobakteriesläktena *Aphanizomenon* och *Nodularia spumigena* utgjorde en stor andel av växtplanktonbiomassan i augusti. För övrigt avspeglades dock inte i närsaltssituationen i artsammansättningen under 2024 (Ljusnan-Voxnans vatten-vårdsförbund, 2024). Sedan 2021 har biovolymen minskat vid station K338i trots fortsatt höga halter av närsalter men 2024 ser vi en ökning igen, främst i juli (Figur 2). Biovolymen har varierat kraftigt vid stationen även bakåt i tiden (Mohlin 2021) vilket fortsatt gör det svårt att dra några slutsatser kring tillståndet i den inre delen av undersökningsområdet endast baserat på växtplanktondata. Faktorer som kan bidra till dominans av små celler vid hög näringsbelastning är en rubbad näringskedja. Till exempel lågt fiskbestånd som leder till ökad mängd djurplankton som i sin tur åter större växtplanktonarter. Det är viktigt att fortsatt övervaka dessa stationer med avseende på växtplankton då biovolymen varierat så kraftigt under åren men kanske även komplettera med andra undersökningar för att vidare undersöka tillståndet i Söderhamnsfjärden.

Utförliga artlistor redovisas i bilagan.

Kommenterad [IH1]: Mellanrum eller inte mellan siffra och enhet?



Figur 2. Totalbiovolym och klorofyll vid K338i och K336G 2020–2024.

Tabell 1. EK-värde och statusklassning baserat på treårsmedelvärden från juli och augusti (2022–2024) för klorofyll och biovolym (autotrofa + mixotrofa växtplankton) i enlighet med Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2019). Det numeriska värdet i den sammanvägda statusen kan variera mellan 0 och 1. 0,8–1 = hög status, 0,6–0,8 = god status, 0,4–0,6 = måttlig status, 0,2–0,4 = otillfredsställande status och 0–0,2 = dålig status

Station	Biovolym EK-värde	Biovolym status	Klorofyll EK-värde	Klorofyll status	Sammanvägd numerisk klass	Sammanvägd status
K336G	0,41	Måttlig	0,42	Måttlig	0,51	Måttlig
K338i	0,28	Måttlig	0,24	Otillfredsställande	0,37	Otillfredsställande

Referenser

Havs- och vattenmyndigheten 2019. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2019:25, 2019-12-10.

Havs- och vattenmyndigheten 2017. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om kartläggning och analys av ytvatten enligt förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön. HVMFS 2017:20.

Havs och Vattenmyndigheten 2016. Handledning för miljöövervakning. Programområde: Kust och Hav. Undersökningstyp: Växtplankton. Version 1:3. 2016-09-16.

Olenina, I., Hajdu, S., Edler, L., Andersson, A., Wasmund, N., Busch, S., Göbel, J., Gromisz, S., Huseby, S., Huttunen, M., Jaanus, A., Kokkonen, P., Ledaine, I. & Niemkiewicz, E. 2006: Biovolumes and size-classes of phytoplankton in the Baltic Sea. HELCOM Baltic Sea Environmental Proceedings 106, 1–144. Årligen uppdaterad bilaga:
https://www.ices.dk/data/Documents/ENV/PEG_BVOL.zip.

HELCOM 2017 Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM. Annex C-6. Phytoplankton species composition, abundance and biomass.

Ljusnan-Voxnans vattenvårdsförbund, 2024. Kemidata från recipientkontrollen sammanställt av Ljusnan-Voxnans vattenvårdsförbund.

Mohlin, M., 2021, Växtplanktonundersökning vid två lokaler i Söderhamnsfjärden 2020.

Svensk Standard SS-EN 15972:2011. Vattenundersökningar – Vägledning för kvantitativa och kvalitativa undersökningar av marina växtplankton.

Utermöhl, H. 1958. Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. Mitteilungen Int. Ver. Limnol. 9: 1-38.

Bilaga Artlistor

Förklaring av begrepp i växtplanktonbilagan

Determinator = den person som genomförde artbestämningen och analysen av provet.

Trofisk grupp= Arterna klassificeras som autotrofa (AU), mixotrofa (MX), heterotrofa (HT) och trofi saknas (NS). Indelningen är relevant eftersom autotrofer innehåller klorofyll, heterotrofer saknar klorofyll, medan mixotrofer kan växla mellan fotosyntes och heterotroft levnadssätt.

Storleksklass = storleksklass enligt HELCOM, 2019. För varje enskild arts storleksklass finns en vedertagen individvolym som används vid beräkningen av biovolymen/biomassan.

Koncentration = antalet enheter per liter provvatten. Syftar vanligen på antal celler men kan även syfta på antal kolonier eller antal trådlängder å 100 µm i enlighet med HELCOM:s in-struktioner för den angivna storleksklassen.

Mätosäkerhet för volymsbestämning = 5 %
Resultat avser endast det aktuella provet. Denna rapport får endast åberogas i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.										
DATUM	LATITUD	LONGITUD	STATION	TAXON NAMN	TROFISK GRUPP	RATION (celler/l)	STORLEKS- KLASS	BIOVOLYM (mm3/L)	DETERMINATOR	
2024-07-08	61.277542	17.166205	K336G	Chaetoceros wighamii	AU	5695	20	0,00992	Malin Mohlin	
2024-07-08	61.277542	17.166205	K336G	Cryptomonadales	AU	161677,6	2	0,004016	Malin Mohlin	
2024-07-08	61.277542	17.166205	K336G	Cyclotella	AU	369548,8	2	0,1885	Malin Mohlin	
2024-07-08	61.277542	17.166205	K336G	Ebria tripartita	HT	12395	2	0,03547	Malin Mohlin	
2024-07-08	61.277542	17.166205	K336G	Flagellates	AU	1986324,8	3	0,03742	Malin Mohlin	
2024-07-08	61.277542	17.166205	K336G	Flagellates	AU	461936	4	0,02937	Malin Mohlin	
2024-07-08	61.277542	17.166205	K336G	Monoraphidium contortum	AU	92387,2	3	0,003778	Malin Mohlin	
2024-07-08	61.277542	17.166205	K336G	Pennales	AU	184774,4	3	0,05543	Malin Mohlin	
2024-07-08	61.277542	17.166205	K336G	Prymnesiales	MX	2101808,8	2	0,0297	Malin Mohlin	
2024-07-08	61.277542	17.166205	K336G	Prymnesiales	MX	1201033,6	4	0,04243	Malin Mohlin	
2024-07-08	61.277542	17.166205	K336G	Pseudopedinella	AU	323355,2	2	0,03654	Malin Mohlin	
2024-07-08	61.277542	17.166205	K336G	Unicell	AU	1062452,8	3	0,03558	Malin Mohlin	
2024-07-08	61.277542	17.166205	K336G	Unicell	AU	554323,2	4	0,06264	Malin Mohlin	



Mätosäkerhet för volymbestämning = 5 %
Resultat avser endast det aktuella provet. Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

DATUM	LATITUD	LONGITUD	STATION	TAXON NAMN	TROFISK GRUPP	KONCENT- RATION (celler/l)	STORLEKS- KLASS	BIOVOLYM (mm3/L)	DETERMINATOR
2024-08-14	61.277542	17.166205	K336G	Aphanizomenon	AU	65708,4	6	0,1045	Malin Mohlin
2024-08-14	61.277542	17.166205	K336G	Centrales	AU	1005	7	0,01691	Malin Mohlin
2024-08-14	61.277542	17.166205	K336G	Chaetoceros wighamii	AU	5025	18	0,01025	Malin Mohlin
2024-08-14	61.277542	17.166205	K336G	Ciliophora	HT	670	20	0,05157	Malin Mohlin
2024-08-14	61.277542	17.166205	K336G	Cryptomonadales	AU	277161,6	2	0,006885	Malin Mohlin
2024-08-14	61.277542	17.166205	K336G	Cryptomonadales	AU	254064,8	3	0,0138	Malin Mohlin
2024-08-14	61.277542	17.166205	K336G	Cryptomonadales	AU	207871,2	6	0,1088	Malin Mohlin
2024-08-14	61.277542	17.166205	K336G	Dinophysis acuminata	MX	670	5	0,01578	Malin Mohlin
2024-08-14	61.277542	17.166205	K336G	Eutimninus	HT	3350	1	0,142	Malin Mohlin
2024-08-14	61.277542	17.166205	K336G	Flagellates	AU	415742,4	3	0,007833	Malin Mohlin
2024-08-14	61.277542	17.166205	K336G	Flagellates	AU	138580,8	4	0,008812	Malin Mohlin
2024-08-14	61.277542	17.166205	K336G	Mesodinium rubrum	MX	1675	4	0,01248	Malin Mohlin
2024-08-14	61.277542	17.166205	K336G	Nodularia spumigena	AU	27470	4	0,4852	Malin Mohlin
2024-08-14	61.277542	17.166205	K336G	Prymniales	MX	438839,2	3	0,02871	Malin Mohlin
2024-08-14	61.277542	17.166205	K336G	Teleaulax	AU	92387,2	4	0,02822	Malin Mohlin



Mätosäkerhet för volymbestämning = 5 %
Resultat avser endast det aktuella provet. Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkännt annat.

helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.										
DATUM	LATITUD	LONGITUD	STATION	TAXON NAMN	TROFISK GRUPP	RATION (celler/l)	STORLEKS- KLASS	BIOVOLYM (mm3/L)	DETERMINATOR	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Aphanizomenon		AU	7730,4	4	0,005462	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Binuclearia lauterbornii		AU	323355,2	1	0,008462	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Chaetoceros wighamii		AU	10385	6	0,006929	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Ciliophora		HT	369548,8	1	0,1934	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Cryptomonadales		AU	2263486,4	2	0,05623	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Cryptomonadales		AU	1293420,8	3	0,07025	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Cryptomonadales		AU	1899937,6	4	0,1549	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Cryptomonadales		AU	1616776	6	0,8461	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Cyclotella		AU	1016259,2	1	0,06482	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Desmodesmus		AU	254064,8	2	0,0456	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Ebria tripartita		HT	19430	1	0,02847	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Flagellates		AU	2263486,4	3	0,04264	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Flagellates		AU	1316517,6	4	0,08372	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Katablepharis ovalis		HT	739097,6	1	0,09357	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Katablepharis remigera		HT	346452	1	0,04386	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Koliella spiculiformis		AU	485032,8	4	0,01097	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Pennales		AU	1501292	2	0,3003	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Pennales		AU	3865,2	5	0,002319	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Prymnesiales		MX	32851364	4	1,161	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Pyramimonas		AU	1501292	2	0,1802	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Snowella		AU	3865,2	3	0,000632	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Snowella		AU	3865,2	4	0,00158	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Unicell		AU	2355873,6	3	0,0789	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Unicell		AU	1201033,6	4	0,1357	Malin Mohlin	
2024-07-08 61.31102	17.09299	K338i	Woronichinia		AU	5797,8	6	0,007282	Malin Mohlin	

Mätosäkerhet för volymsbestämning = 5 %
Resultat avser endast det aktuella provet. Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

		KONCENTRATION		STORLEKSKLASS		BIOVOLYM	
DATUM	LATITUD	LONGITUD	STATION	TAXON NAMN	TROFISK GRUPP	RATION (celler/l)	DETERMINATOR
2024-08-14	61.31102	17.09299	K338i	Aulacoseira	AU	369548,8	1 0,1253 Malin Mohlin
2024-08-14	61.31102	17.09299	K338i	Centrales	AU	300258,4	2 0,1532 Malin Mohlin
2024-08-14	61.31102	17.09299	K338i	Cryptomonadales	AU	692904	2 0,01721 Malin Mohlin
2024-08-14	61.31102	17.09299	K338i	Cryptomonadales	AU	461936	4 0,03777 Malin Mohlin
2024-08-14	61.31102	17.09299	K338i	Cyclotella	AU	623613,6	1 0,03977 Malin Mohlin
2024-08-14	61.31102	17.09299	K338i	Dinophysis acuminata	MX	335	5 0,007889 Malin Mohlin
2024-08-14	61.31102	17.09299	K338i	Flagellates	AU	1062452,8	3 0,02002 Malin Mohlin
2024-08-14	61.31102	17.09299	K338i	Flagellates	AU	1085549,6	4 0,06903 Malin Mohlin
2024-08-14	61.31102	17.09299	K338i	Pennales	AU	739097,6	3 0,2217 Malin Mohlin
2024-08-14	61.31102	17.09299	K338i	Prymnesiales	MX	3279745,6	4 0,1159 Malin Mohlin
2024-08-14	61.31102	17.09299	K338i	Pseudopedinella	AU	438839,2	2 0,04959 Malin Mohlin
2024-08-14	61.31102	17.09299	K338i	Pyramimonas	AU	2286583,2	2 0,2744 Malin Mohlin
2024-08-14	61.31102	17.09299	K338i	Pyramimonas	AU	646710,4	3 0,1746 Malin Mohlin
2024-08-14	61.31102	17.09299	K338i	Snowella	AU	161677,6	4 0,06611 Malin Mohlin
2024-08-14	61.31102	17.09299	K338i	Unicell	AU	2148002,4	3 0,07194 Malin Mohlin
2024-08-14	61.31102	17.09299	K338i	Unicell	AU	577420	4 0,06525 Malin Mohlin