



Oxundaåns avrinningsområde 2022

Miljöövervakning av 14 sjöar i Järfälla, Sigtuna, Sollentuna, Täby, Upplands Väsby och Vallentuna Kommun.

Denna rapport har upprättats och granskats enligt Callunas rutiner för rapportering i ackrediterad verksamhet.



Ackred. nr 1959
Provning
ISO/IEC 17025



Inspecta Sertifiointi Oy

RAPPORTEN

Titel: Oxundaåns avrinningsområde 2022 – Miljöövervakning av 14 sjöar i Järfälla, Sigtuna, Sollentuna, Täby, Upplands Väsby och Vallentuna Kommun.

Version/datum: Version 1: 2023-09-05

Rapporten bör citeras enligt följande: Kling, S. Andersson, S. Olsson, T. (2023). Oxundaåns avrinningsområde 2022. Calluna AB.

Foton i rapporten: © Calluna AB där inget annat anges

Omslag: bilden föreställer Gullsjön vid provtagningen i augusti 2022.

OM UPPDRAGET:

På uppdrag av: Oxundaåns vattensamverkan

Uppdragsgivarens kontaktperson: Towe Holmborn, Strategiska gruppen, Sollentuna kommun, towe.holmborn@sollentuna.se

Utfört av: Calluna AB (organisationsnummer: 556575-0675)
Adress huvudkontor: Linköpings slott, 582 28 Linköping
Hemsida: www.calluna.se
Telefon (växel): +46 13-12 25 75

Projektledare: Sofia Kling (Calluna AB)

Rapportförfattare: Sofia Kling, Sara Andersson, Therese Olsson (Calluna AB)

Provtagare: Björn Borgiel, Robert Karlström, Magnus Tillström, Ruben Wiener (Calluna AB)

Kartproduktion: Johannes Edwartz, Patrick Gant (Calluna AB)

Kvalitetssäkring: Malin Anderson Olbers (Calluna AB)

Innehåll

1	Inledning	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Områdesbeskrivning	4
1.3	Uppdraget	6
1.4	Rapportens upplägg	6
1.5	Delavrinningsområden	6
2	Metod och genomförande	8
2.1	Provtagning och analys	8
2.2	Avvikelse från kontrollprogram 2022	9
2.3	Databearbetning och statusklassning	10
3	Klimat och hydrologi 2022	12
3.1	Temperatur och nederbörd 2022	12
3.2	Vattenflöde 2022	12
4	Analysresultat och ekologisk status 2022	13
4.1	Analysresultat fysikalisk-kemiska samt biologiska parametrar	13
4.2	Miljögifter i vatten	58
5	Sammanställning av statusklassning och tillstånd 2022	69
5.1	Sammanvägd ekologisk status	69
6	Slutsatser och rekommendationer	72
7	Ordlista	74
8	Referenser	76

Bilaga 1 – Provtagnings- och analysmetoder 2022

Bilaga 2 – Mätresultat, EK-värden och referenshalter

Bilaga 3 – Växtplankton analysprotokoll 2022

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Oxunda Vattensamverkan är ett kommunöverskridande samarbete mellan Järfälla, Sigtuna, Solentuna, Täby, Upplands Väsby och Vallentuna kommun. Samarbetets syfte är att koordinera ett vattenvårdsarbete med målet att uppnå god vattenkvalitet i vattenförekomsterna i Oxundaåns avrinningsområde. En förutsättning för vattensamverkan och för att kunna följa upp och utvärdera arbetet är att fortlöpande miljöövervakning bedrivs genom ett miljökontrollprogram.

Miljökontrollprogrammets syfte är:

- Översiktligt övervaka miljötilståndet kontinuerligt i avrinningsområdets sjöar och vattendrag.
- Utgöra underlag för åtgärder i och omkring avrinningsområdets sjöar och vattendrag.
- Följa upp effekter av genomförda åtgärder

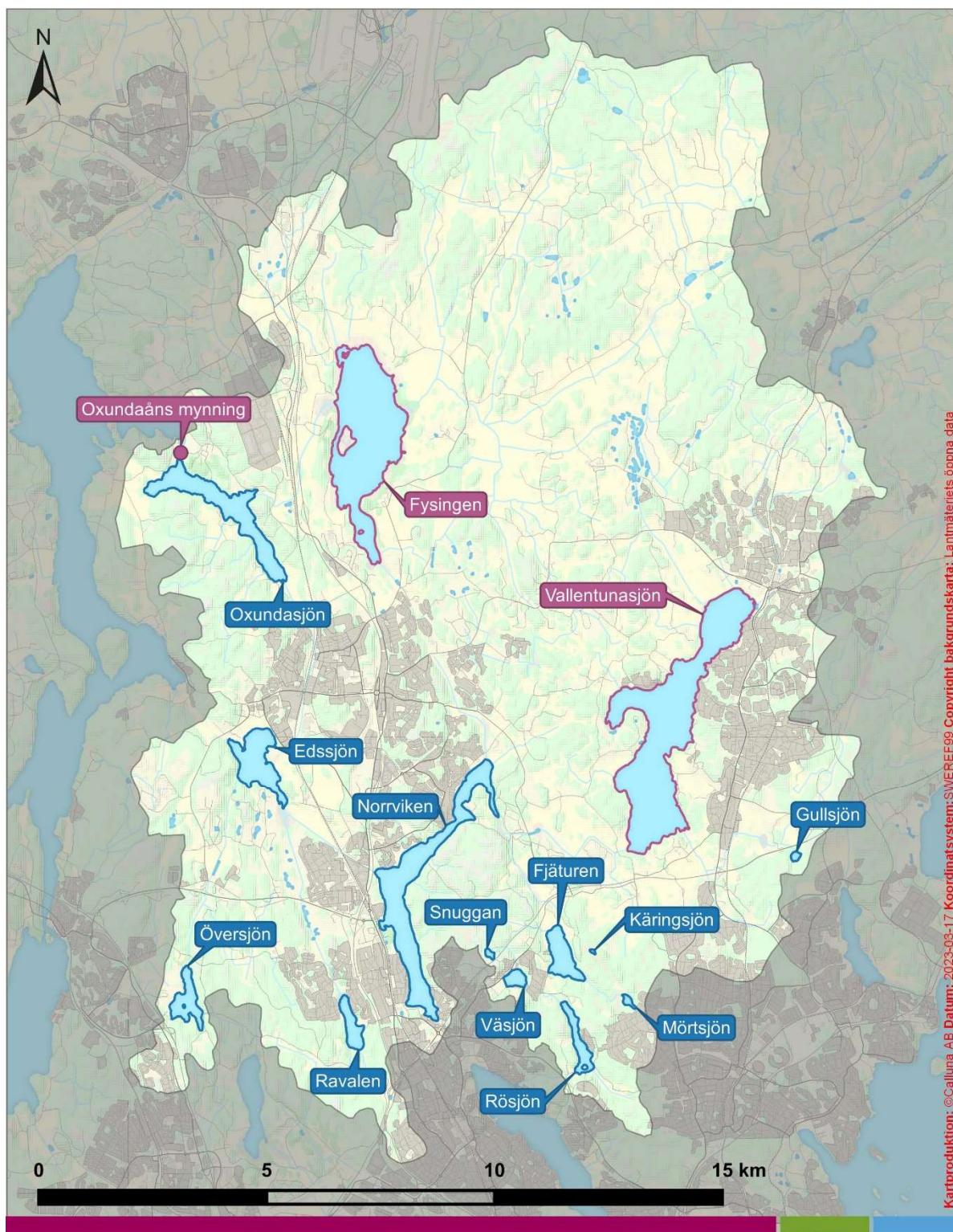
Miljökontrollprogrammets mål är:

- Resultaten av programmet ska kunna utgöra underlag vid statusbedömning, planering i kommunerna samt för att påvisa och prioritera åtgärdsbehov.
- Sjösystemets kemiska och fysikaliska egenskaper samt biologiska värden vad gäller växter och djur ska vara väl kända.
- Resultaten av programmet ska vara lättillgängliga för berörda kommuner, myndigheter, intresseorganisationer, allmänhet med flera.

1.2 Områdesbeskrivning

Oxundaån med delgrenar är ett flackt vattendrag som avvattnar ett starkt urbaniserat område på ca 270 km². Markanvändningen domineras av skogsmark (53%), jordbruksmark (23%) och tätort (13%). Avrinningsområdet är relativt rikt på sjöar där Fysingen, Norrviken och Vallentunasjön utgör de största. Andelen våtmark är dock mycket liten, endast 0,7%. Oxundaån är ett naturligt välbuffrat, jonstarkt och näringsrikt vattendrag. Genom avrinningsområdet löper även en större vattenförande isälvsavlagring (Länsstyrelsen 2022).

Översiktskarta



Figur 1. Karta över Oxundaåns avrinningsområde och de 14 sjöar och ett vattendrag där undersökningar har utförts under 2022. Sjöar som ingår i Oxundaåns miljökontrollprogram är blåmarkerade och externa sjöar/vattendrag lilamarkerade.

1.3 Uppdraget

På uppdrag av Oxunda Vattensamverkan har Calluna AB, tillsammans med samarbetspartners, utfört provtagning och analys av fysikalisk-kemiska och biologiska parametrar i 12 sjöar i Oxundaåns avrinningsområde samt miljögifter i 13 sjöar under 2022 (Figur 1). Fysingen har provtagits av SLU och Vallentunasjön av Naturvatten (miljögifter i dessa sjöar av Calluna) och resultat har inhämtats från dessa sjöar samt från Oxundaåns mynning (Länsstyrelsen Stockholms län) till sammanställningen. Resultaten har utvärderats och statusklassats i enlighet med Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder (HaV 2019). I de fall statusklassning enligt Hav 2019 inte har varit möjlig har den äldre bedömningsgrunden använts (Naturvårdsverket 1999).

1.4 Rapportens upplägg

Denna årsrapport för Oxundaåns avrinningsområde har sammanställts av Calluna AB. Rapporten baseras främst på data från perioden 2020–2022. Under 2020–2021 utfördes provtagning av Naturvatten och under 2022 av Calluna AB. Analyserande laboratorium 2022 var Eurofins Water Testing Sweden AB (härefter Eurofins), ALS Scandinavia AB (härefter ALS) och Pelagia Nature and Environment AB (härefter Pelagia). I rapporten beskrivs Oxundasjöarnas nuvarande tillstånd och trender sedan programstarten 2003. Rapporten innehåller kortfattade redogörelser för analysresultaten samt bedömningar av ekologisk status för relevanta kvalitetsfaktorer. Statusbedömningar baseras när så är möjligt på mätvärden från den senaste treårsperioden (2020–2022), men miljögifter samt växtplankton baseras på mätvärden från 2022 eftersom dessa inte provtagits under 2020 och 2021. I rapporten redovisas även data och ekologisk status från undersökningar i Vallentunasjön, Fysingen och Oxundaån. Data har hämtats från Vallentunasjöns kontrollprogram (Lindqvist opublicerad 2022), för Fysingen har data hämtats från länsstyrelsens trendsjöar (SLU 2020) och data för Oxundaån har erhållits från länsstyrelsen i Stockholms län. I rapporten ingår även klimatdata (nederbörd, temperatur och vattenflöde) för 2022 från SMHI.

I avsnitt 6 finns en enkel ordlista över förekommande begrepp och förkortningar i rapporten. I bilaga 1 finns en förteckning över samtliga metoder och standarder som har använts under år 2022. Hänvisning till analysresultat från vattenkemiprovtagningen 2022 återfinns i bilaga 2 och analysrapport från växtplankton återfinns i bilaga 3.

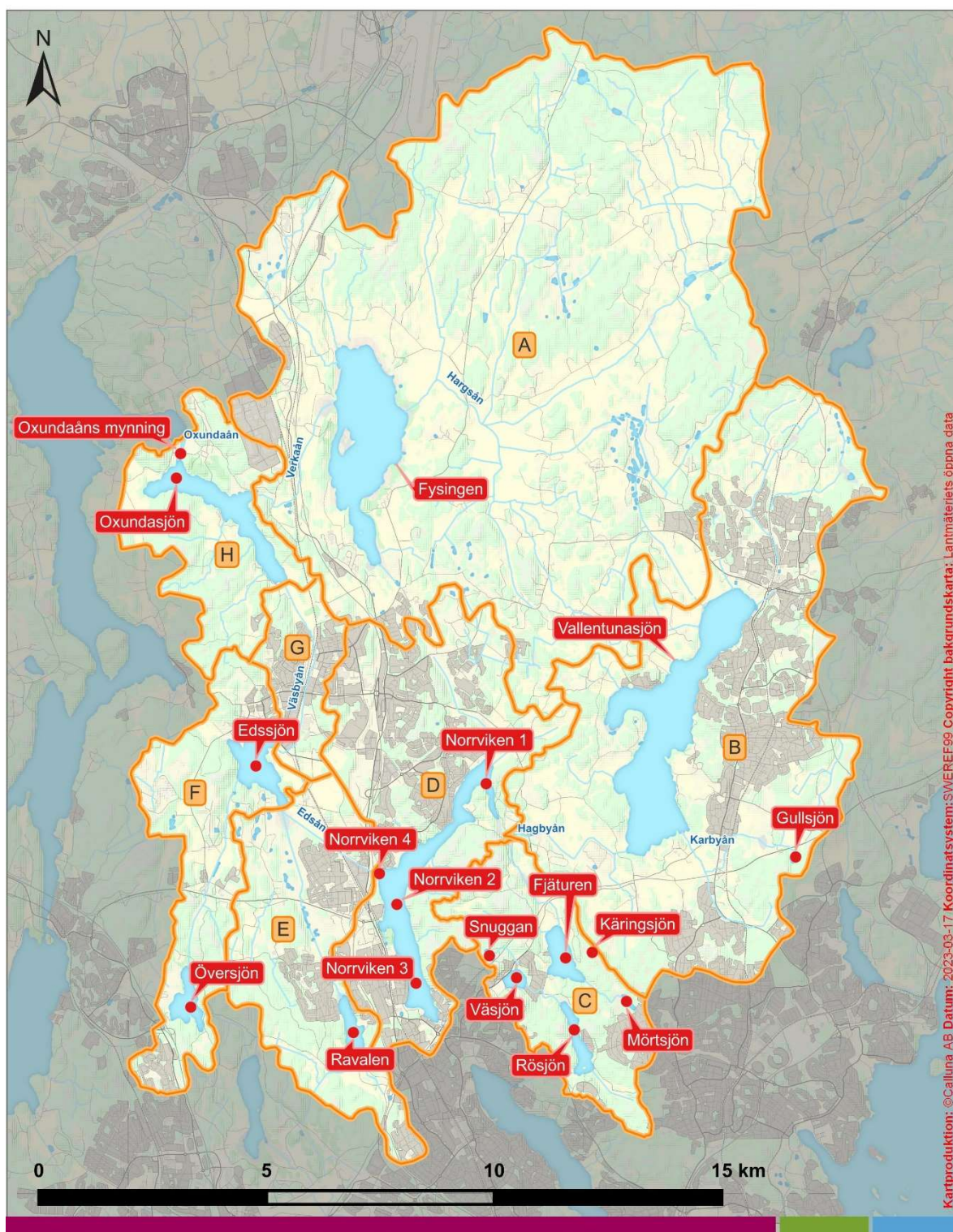
1.5 Delavrinningsområden

Oxundaåns avrinningsområde består av 19 delavrinningsområden (SMHI 2023a). För att förenkla redovisningen i föreliggande rapport har några områden slagits ihop till större områden, se Figur 2. I Tabell 1 beskrivs de olika delavrinningsområdenas storlek och markanvändning.

Oxundaåns avrinningsområde

Teckenförklaring

● Provpunkter ■ Delavrinningsområden



Kartproduktion: ©Calluna AB Datum: 2023-03-17 Koordinatsystem: SWEREF99 Copyright bakgrundskarta: Lantmäteriets öppna data

Figur 2. Oxundaåns avrinningsområde uppdelat i 8 delavrinningsområden, A–H (guldmärkerade områden) och provpunkter för vattenkemi (röda punkter) i sjöar som ingår i Oxundaåns miljöövervakningsprogram 2022–2027. Notera att Vallentunasjön, Fysingen och Oxundaåns mynning är externa sjöar/vattendrag. Provpunkterna i sjöarna framgår inte i kartan.

Tabell 1. Uppdelning av Oxunda avrinningsområde i 8 delavrinningsområden (A-G) samt area och markanvändning.

	Område A-G (in- gående sjöar och vattendrag)	SUBID*	Area (km ²)	Sjö	Jord- bruks- mark	Våt- marker	Skogs- mark	Urban mark	Övrig mark
A	Fysingens avr. (Fysingen)	8604, 8644 8687, 8690 8696, 41044	117	4%	35%	1%	41%	6%	12%
B	Vallentunasjöns avr. (Vallentuna- sjön, Gullsjön)	8230, 8232 8255	59	10%	19%	1%	31%	29%	11%
C	Fjäturens avr. (Fjäturen, Kärings- sjön, Mörtsjön, Väsjön, Snuggan, Rösjön)	40993, 40997 40999, 41001, 41006, 41012	14	7%	8%	1%	61%	15%	8%
D	Norrvikens avrin- ningsområde (Norrviken)	41019	29	9%	7%	0%	30%	49%	5%
E	Ravalen avr. (Ra- valen)	41004	19	2%	15%	1%	35%	37%	11%
F	Översjöns avr. (Översjön, Edssjön)	63544	16	8%	17%	1%	56%	10%	8%
G	Väsbyåns avr. (ingen sjö ingår)	8426	6	0%	14%	1%	17%	20%	61%
H	Oxundasjön- och Oxundaåns avr. (Oxundasjön, Ox- undaån)	8634, 8645	13	11%	14%	0%	65%	3%	7%

*Varje delavrinningsområde tilldelas ett SUBIDnummer i Svenskt Vattenarkiv (SMHI).

2 Metod och genomförande

2.1 Provtagning och analys

I enlighet med kontrollprogrammet tog Calluna AB under år 2022 prover för vattenkemiska analyser (yta och botten) och klorofyll a (yta) i 12 sjöar (Edssjön, Fjäturen, Gullsjön, Käringsjön, Mörtsjön, fyra provpunkter i Norrviken (provpunkt 1–4 varav endast ytvatten provtogs vid 1 och 4), Oxundasjön, Ravalen, Rösjön, Snuggan, Väsjön och Översjön) under februari och augusti med vissa undantag (Tabell 2). Provtagningen utfördes i enlighet med Hav (2016) och ISO 5667-4:2016. Siktdjup, temperatur och syrgas mättes i fält av Calluna som även noterade om svavelväte- doft förekom i proverna. Samtliga vattenprover togs med en ruttnerhämtare och temperatur- och syrgasprofiler mättes med sond. I augusti utfördes provtagning av växtplankton i enlighet med HaVs undersökningstyp (HaV 2021) där integrerade prover togs med ett Rambergrör på ett djup av 0–2 meter från fem punkter i varje sjö. I samband med växtplanktonprovtagning provtogs även miljögifter i vatten (metaller och organiska föroreningar) i vatten i en punkt i samtliga sjöar utom Käringsjön. Provtagning av miljögifter utfördes även i Fysingen och Vallentunasjön under augusti 2022 med denna metodik.

Tabell 2. Sammanställning över provtagningsstationer och analyser som ingick i kontrollprogrammet 2022.

Sjö	Koordinater SWEREF 99 1800 N/E		Provtagningsdjup vattenkemi (m)	Vattenkemi fysikaliska (se parametrar nedan)	Siktdjup (med vattenkikare)	Klorofyll a (0,5 m)	Biovolym växtplankton	Miljögifter i vatten
Edssjön	6598486	143029	yta, botten	feb, aug	feb, aug	aug	aug	aug
Fjäturen	6594021	149489	yta, botten	feb, aug	feb, aug	aug	aug	aug
Fysingen	6605642	145699		-	-	-	-	aug
Gullsjön	6595968	154755	yta, botten	feb, aug	feb, aug	aug	aug	aug
Käringsjön	6594088	150187	yta, botten	feb, aug	feb, aug	aug	aug	-
Mörtsjön	6592971	150892	yta, botten	feb, aug	feb, aug	aug	aug	aug
Norrviken 1	6597891	148027	yta	feb, aug	feb, aug	aug	aug	-
Norrviken 2	6595333	145946	yta, botten	feb, aug	feb, aug	aug	aug	-
Norrviken 3	6593587	146289	yta, botten	feb, aug	feb, aug	aug	aug	-
Norrviken 4	6596026	145594	yta	feb, aug	feb, aug	aug	aug	aug
Oxundasjön	6604928	141667	yta, botten	feb, aug	feb, aug	aug	aug	aug
Ravalen	6592531	144939	yta, botten	feb, aug	feb, aug	aug	aug	aug
Rösjön	6592309	149693	yta, botten	feb, aug	feb, aug	aug	aug	aug
Snuggan	6594118	147927	yta, botten	feb, aug	feb, aug	aug	aug	aug
Vallentunasjön	6599330	152316		-	-	-	-	aug
Väsjön	6593642	148412	yta, botten	feb, aug	feb, aug	aug	aug	aug
Översjön	6593329	141364	yta, botten	feb, aug	feb, aug	aug	aug	aug
Vattenkemi fysikaliska parametrar	Fosfatfosfor, Totalfosfor, Ammoniumkväve, Totalkväve, Siktdjup, Absorbans, Turbiditet, pH Alkalinitet och klorofyll endast augusti Syrgashalt, Syrgasmättnad och temperatur (profil, varje meter)							

Eurofins analyserade alla fysikalisk-kemiska parametrar och klorofyll a samt metaller och organiska föroreningar (exkl. PAH), ALS analyserade PAH och Pelagia analyserade växtplanktonproverna.

Aktuella utförare är ackrediterade för sina respektive ansvarsområden, vilket innebär att all provtagning och alla laboratorieanalyser har utförts inom ramen för den, av Swedac, ackrediterade verksamheten. Ackrediteringsnummer för de aktuella utförarna är: 1959 (Calluna AB), 1846 (Pelagia), 1125 (Eurofins) och 2023 (ALS). Produktionen av föreliggande rapport och huvuddelen av dataanalysen har utförts av Calluna AB. Indexberäkningar och bedömning av ekologisk status har utförts enligt gällande bedömningsgrunder från Havs- och vattenmyndigheten (Hav 2019) och till viss del enligt Naturvårdsverkets äldre bedömningsgrunder (1999). Analys av växtplankton samt utvärdering och bedömning utfördes av Pelagia. Analyserna utfördes i enlighet med SS-EN 15204:2006 samt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter och vägledningar (HaV 2018, HaV 2019, HaV 2021). Delparametrarna biomassa, klorofyll a och planktonτροφισkt index (PTI) används för att göra en sammanvägd statusklassificering av kvalitetsfaktorn växtplankton (bilaga 3).

2.2 Avvikelse från kontrollprogram 2022

Klorofyll har inte analyserats för Ravalen under 2022. PAH analyserades i oktober/november på grund av ett labtekniskt misstag vid ordinarie provtagning i augusti. Stödparametrarna DOC och kalcium som används vid statusklassning av flera tungmetaller ingår inte i kontrollprogrammet och har därför inte analyserats under 2022. I stället har värden från tidigare provtagningar använts. I övrigt inga inrapporterade avvikelser.

2.3 Databearbetning och statusklassning

2.3.1. Ekologisk och kemisk status, HVMFS 2019:25

Statusbedömningar för ekologisk status utfördes enligt bedömningsgrunder HVMFS 2019:25 (HaV 2019) för parametrarna siktdjup, klorofyll a, näringsämnen (fosfor), syre och växtplankton. I Figur 3 presenteras statusklassningen enligt Naturvårdsverket (2007). För siktdjup, fosfor och klorofyll a användes mätvärden från ytvatten i augusti under åren 2020–2022 och för analys av växtplankton användes mätvärden från 2022. För syrgas användes minimumhalten från 2020–2022 och jämfördes med gränsvärden för varmvattensfiskar.

Alkalinitet och pH används vid undersökning av försurningspåverkan. I den här undersökningen beräknades endast avvikelse från ett referenstillstånd för sjön Snuggan, där låg alkalinitet (buffertförmåga mot försurande ämnen) och pH uppmättes under 2022 (i linje med tidigare års undersökningar). Beräkningar utfördes med den dynamiska geo-kemiska modellen MAGIC (IVL 2023) och grundades på medianvärde av pH från perioden 2020–2022 samt stödparametrarna SO_4-S , Cl , NO_3-N , Mg , Na , K , TOC som uppmättes i Snuggan under 2021. Övriga sjöar uppvisar hög alkalinitet (2020–2022) vid bedömning utifrån Naturvårdsverket (1999) och antas därmed inte vara påverkade av försurning.

Referensvärden för beräkningar av ekologisk status av siktdjup, näringsämnen och klorofyll a bestämdes enligt HaV (2019) utifrån sjöklassning i VISS (2023). Referensvärden som använts till tidsserierna är samma referensvärden som använts tidigare år (Naturvatten 2022). Dessa redovisas i bilaga 1. Sedan mätningarna började har bedömningsgrunden förändrats för hur referensvärden ska beräknas för siktdjup och fosfor. Till tidsserierna behöver dock de äldre referensvärdena användas. Det innebär att fosfor och siktdjup har andra referensvärden i tidsserierna än vid beräkning av ekologisk status (treårsklassning 2020–2022) där unika referensvärden är beräknade baserat på uppmätt absorbans och turbiditet under bedömningsperioden. Det medför att statusbedömningen i tidsserierna i vissa fall avviker från treårsklassningen. I Edssjön och Väsjön skiljer sig även referensvärdena för klorofyll åt mellan tidsserier och statusberäkningar.



Figur 3. Statusklasser (Naturvårdsverket 2007): En femgradig skala (hög-, god-, måttlig-, otillfredsställande- och dålig status) som används för att beskriva ekologisk status för biologiska och fysikalisk-kemiska parametrar och kvalitetsfaktorer. Bedömningsgrunderna är framtagna efter krav från EU:s vattendirektiv att samtliga vattenförekomster (inom olika tidsramar) ska uppnå god status. I figuren anges den färgkodning som ofta används för de olika statusklasserna. Samma färgkodning har använts i denna rapport för att tydliggöra var i skalan en statusklassning befinner sig. För kemisk ytvattenstatus finns endast två klasser, god eller uppnår ej god status.

Inom bedömning av ekologisk status ingår även särskilt förorenande ämnen (SFÄ). SFÄ är vissa ämnen som släpps ut i betydande mängd, vilket kan hindra att den ekologiska statusen uppfylls. Näringsämnena ammoniak och nitratkväve bedömdes under SFÄ för åren 2020–2022 och bedömning utfördes både på maximal halt och på medelhalt för de tre åren. Mängden ammoniak beräknades ur ammoniumhalten där hänsyn tas till temperatur och pH. Även tungmetallerna arsenik, koppar, krom, uran och zink samt PFAS11 bedömdes enligt SFÄ på resultat från provtagningen augusti 2022. Vid bedömningen av arsenik togs hänsyn till naturlig bakgrundshalt. Om ett ämne överskrider gränsvärdet för SFÄ bedöms den ekologiska statusen som måttlig (Hav 2019).

Statusbedömning för kemisk ytvattenstatus utfördes enligt bedömningsgrunder i HVMFS 2019:25 (Hav 2019). För kemisk ytvattenstatus finns endast två klasser; god status samt uppnår ej god status. Vid bedömning av kemisk ytvattenstatus bedöms ämnen som är klassificerade som prioriterade ämnen (PRIO). Halten av dessa ämnen får inte överskrida gränsvärden som anges i bilaga 6 i HVMFS 2019:25. Under 2022 analyserades de prioriterade ämnena tributyltenn (TBT), PBDE6 (sex bromerade flamskyddsmedel), HBCDD, PFOS, PAH:er samt tungmetallerna bly, kadmium, kvicksilver och nickel.

Vid bedömning av bly, koppar, nickel och zink har hänsyn tagits till biotillgänglig halt. Beräkning av biotillgänglig halt har utförts med verktyget bio-met bioavailability tool v 5.1. Vid beräkningen tas hänsyn till pH, kalciumhalt samt halten löst organiskt kol (DOC). Kalcium och DOC provtogs inte under 2022 och för att kunna beräkna biotillgänglig halt användes äldre analysresultat från 2016.

Vid mätvärden under rapporteringsgränsen för särskilt förorenade ämnen (ej ammoniak samt nitrat) samt prio-ämnen har rapporteringsgränsvärdet använts och inkluderats i medelvärdesberäkningar och övrig dataanalys. Detta ger en konservativ bedömning av halterna.

2.3.2. Bedömning enligt äldre bedömningsgrunder (absorbans, turbiditet, pH, alkalinitet)

För absorbans, turbiditet, pH och alkalinitet utfördes statusbedömningar enligt de äldre bedömningsgrunderna från Naturvårdsverket (1999). Bedömningarna för absorbans och turbiditet baseras på ytvattenprover från augustimätningarna 2020–2022, alkalinitet på medelhalter från augusti 2020–2022 och pH på medelhalter från februari och augusti 2020–2022. Enligt bedömningsgrunden ska egentligen medianhalter för pH och alkalinitet användas men eftersom medelhalter använts vid tidigare års bedömningar görs bedömningen även denna period på medelhalter.

2.3.3. Redovisning data

I avsnitt 4 i rapporten presenteras analysresultat för 2022, ekologisk status för 2020–2022, tids-serier med data från årliga undersökningar i Oxundaåns avrinningsområde från 2003 och framåt, samt korta kommentarer om de olika parametrarnas utveckling under undersökningsperioden. I tidsserierna visas hur halterna har varierat under undersökningsåren och parametrarnas årliga statusklassning.

3 Klimat och hydrologi 2022

3.1 Temperatur och nederbörd 2022

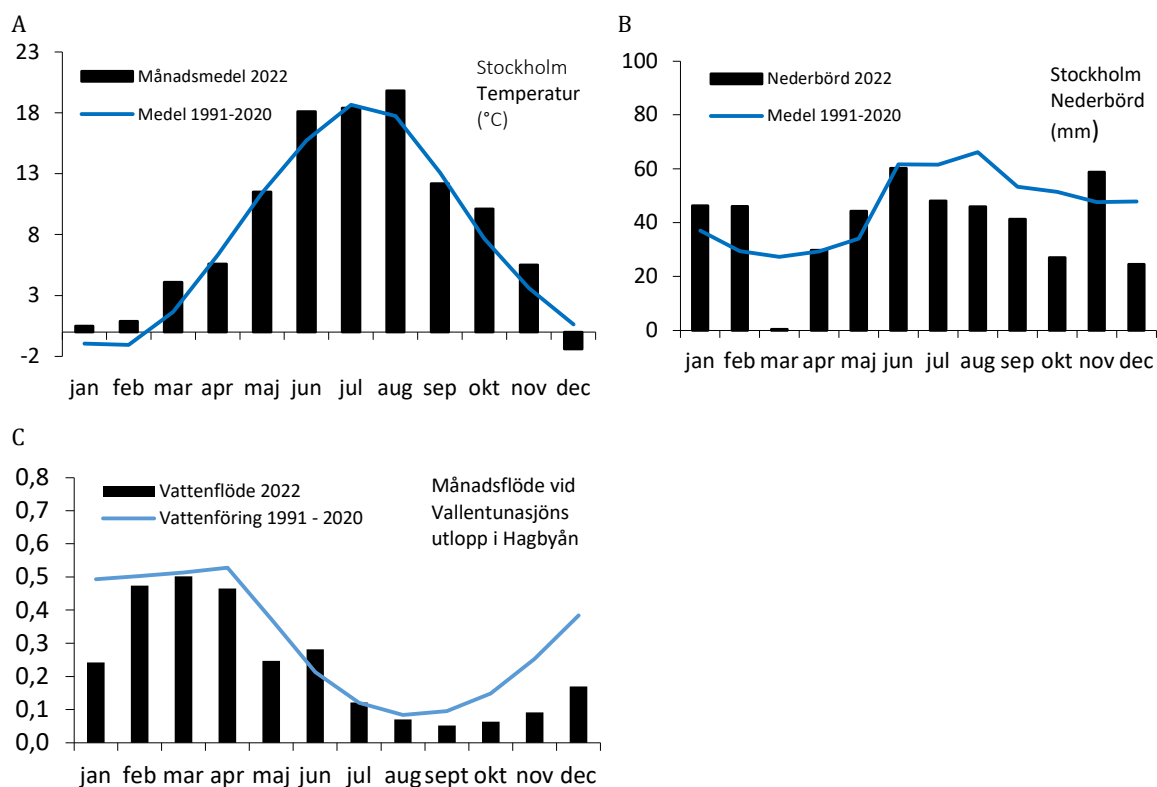
Månadsmedelvärden för nederbörd och temperatur har hämtats från väderstationen i Stockholm (SMHI 2023b). Från och med 2021 gäller nya referensdata från normalperioden 1991–2020 från SMHI.

Medeltemperaturen under 2022 var i förhållande till referensperioden 1991–2020 normal för flera månader (april maj, juli, september), medan det var något varmare än normalt under årets övriga månader bortsett från december som var kallare än normalt (Figur 4A). Medeltemperaturen var 0,9°C högre 2022 jämfört med referensperioden.

Under 2022 var det mycket nederbörd i januari–februari och november (Figur 4B). Övriga månader var det normalt eller under normalt med nederbörd jämfört med referensperioden. Mars 2022 var näst intill helt torr. Sett till hela 2022 var nederbörden 6,17 mm mindre än referensperioden medan treårsperioden 2020–2022 låg på 2,86 mm mindre nederbörd.

3.2 Vattenflöde 2022

Vattenflödet vid Vallentunasjöns utlopp i Hagbyån låg under det normala under hela året med undantag för juni och juli. Flödet var framför allt lågt under januari, maj och under hösten (september-december) (Figur 4C). Nederbördsmängden varierade mellan att vara större och mindre än normalt under dessa månader och det finns ingen tydlig koppling mellan flöden och nederbörd. Detta beror på att Vallentunasjön är en stor utjämnande vattenbassäng där avdunstningen är stor, framför allt under sommaren, vilket medför lågt flöde i sjöns utlopp.



Figur 4. (A) Temperatur och (B) Nederbörd i Stockholm under 2022. Blå linje anger medelvärden för referensperioden 1991-2020. (C) Månadsmedelflöde vid Vallentunasjöns utlopp i Hagbyån 2022 (från modellerade flöden AROID 659813-162347). Blå linje visar månadsmedelflödet under perioden 1991-2020 (mätstation 1843).

4 Analysresultat och ekologisk status 2022

4.1 Analysresultat fysikalisk-kemiska samt biologiska parametrar

4.1.1. A. Fysingens avrinningsområde (Fysingen)

Fysingen har det största avrinningsområdet inom Oxundaåns avrinningsområde, med en areal på 117 km². Området domineras av jordbruksmark och skogsmark (35% resp. 41%, Tabell 1). 4 % av området utgörs av Fysingen som också är den enda sjön.

4.1.1.1. Fysingen (inhämtad data)

Fysingen är en 4,8 km² stor och relativt grund slättsjö med ett maxdjup på 4,5 meter, som ligger i Fysingens naturreservat i kommunerna Sigtuna och Upplands Väsby. Fysingen tar emot vatten från Hargsån och Verkaån och avvattnas via Verkaån till Oxundasjön. Fysingen är en trendsjö som ingår i den nationella miljöövervakningen, vilket innebär att provtagningstillfällen och utförande kan skilja sig från de andra sjöarna. Resultaten från övervakningen av Fysingen redovisas i föreliggande rapport.

Vattenkemi (Fysingen)

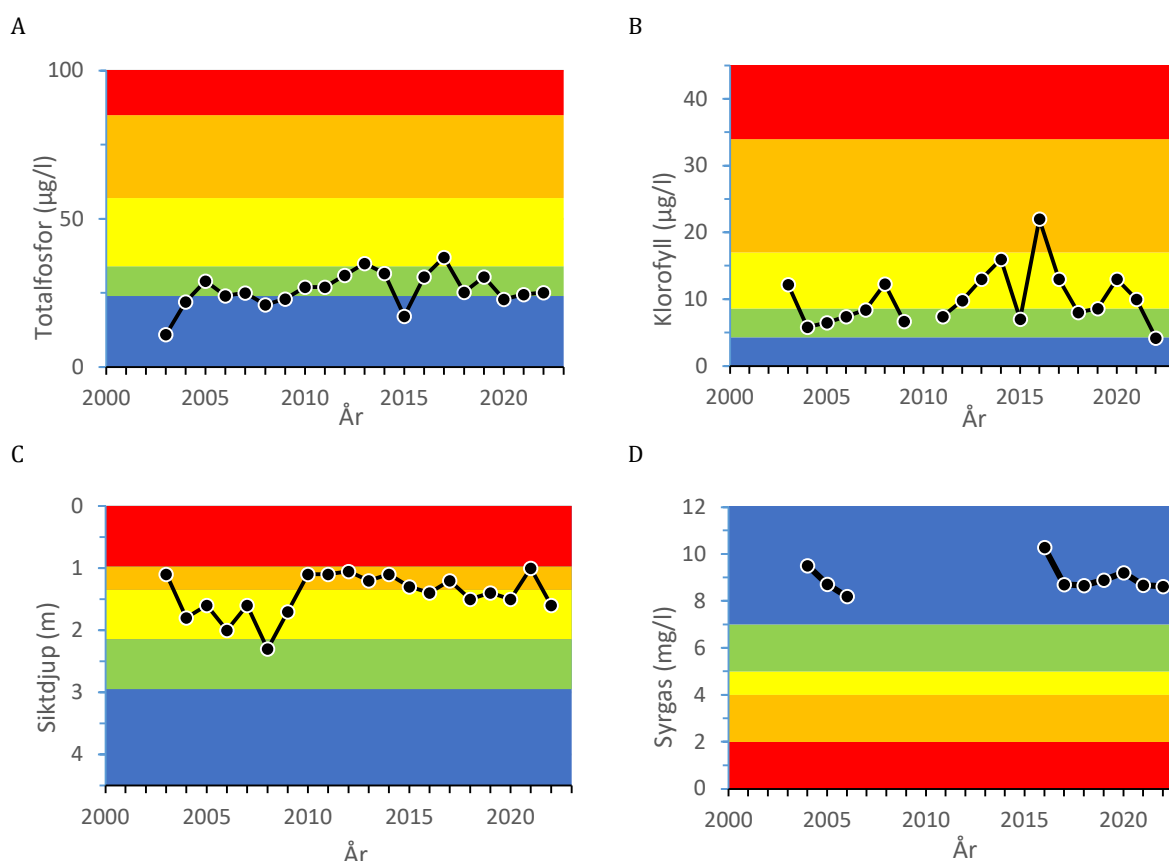
I Tabell 3 visas analysresultat från provtagning under 2022 (inhämtad från datavärd SLU 2023) för vattenkemi, siktdjup och klorofyll samt ekologisk status enligt HVMFS 2019:25 och Naturvårdsverket 1999. Figur 5A-D visar uppmätta ytvattenhalter i augusti 2003–2022 för totalfosfor, klorofyll, siktdjup samt uppmätta årsminimumhalter av syrgas under 2006–2022. Notera att olika referensvärden har använts till statusbedömningar och tidsserier vilket kan orsaka avvikelser i statusklassning. Läs mer om detta i avsnitt 2.3.1.

Siktdjupet varierade mellan 1,6 och 2,2 meter under 2022, med det största siktdjupet i oktober. Siktdjupet under augusti (1,6 m) var i nivå med siktdjupet 2020, men betydligt högre jämfört med 2021 då det endast var 1,0 m. Statusen med avseende på siktdjup bedömdes som otillfredsställande för perioden 2020–2022. Vattnet bedömdes som måttligt färgat och betydligt grumligt under samma period.

Totalfosforhalten har de senaste tre åren (2020–2022) varit något lägre i förhållande till åren innan och statusen för perioden bedöms som hög. Även klorofyllhalten visar en liknande tendens och bedöms till hög status. Klorofyllhalten under augusti 2022 var den lägst uppmätta i Fysingen under hela mätperioden. Syrgashalten bedöms som hög vid samtliga tillfällen, men då mätningar av syrgas endast har utförts på ytvatten avviker detta från bedömningsgrunden som anger att mätning ska göras på bottenvatten.

Tabell 3. Resultat för vattenkemi, siktdjup och klorofyll i Fysingen 2022 samt ekologisk status 2020–2022, enligt HVMFS 2019:25 och den äldre bedömningsgrunden från Naturvårdsverket (1999).

Fysingen	feb-22	apr-22	aug-22	okt-22	Ekologisk status 2020–2022 HVMFS 2019:25/NV1999*
	Yta	Yta	Yta	Yta	
Siktdjup (m)	-	1,7	1,6	2,2	Otillfredsställande
Absorbans (420 nm 5 cm)	0,07	0,04	0,03	0,03	Måttligt färgat vatten*
Turbiditet (FNU)	100	3,7	4,3	2,5	Betydligt grumligt vatten*
pH	6,63	8,23	7,98	7,94	Nära neutralt* Mycket god buffertkapacitet*
Alkalinitet (mekv/l)	0,648	1,97	2,22	2,2	-
Fosfatfosfor (µg/l)	47	<1	<1	<1	Hög
Totalfosfor (µg/l)	187	21,5	25,1	18,6	-
Nitrit+nitratkväve (µg/l)	980	367	3	65	-
Ammoniumkväve (µg/l)	352	12	19	22	-
Totalkväve (µg/l)	2150	840	644	641	-
Klorofyll a (µg/l)	4	17	4,2	5,1	Hög
Syrgas (mg/l) yta	10,83	14,89	8,22	10,73	Hög



Figur 5. Figureerna visar halter av totalfosfor (A) och klorofyll (B) samt siktdjup (C) i Fysingens ytvatten i augusti under åren 2003–2022. Figur D visar uppmätt minimihalt av syrgas/år under åren 2006–2022. Notera syrgashalterna endast kommer från mätningar i ytvatten och att halter saknas helt mellan 2007–2015. Notera också att klorofyll saknas år 2015.

Makrofyter (Fysingen)

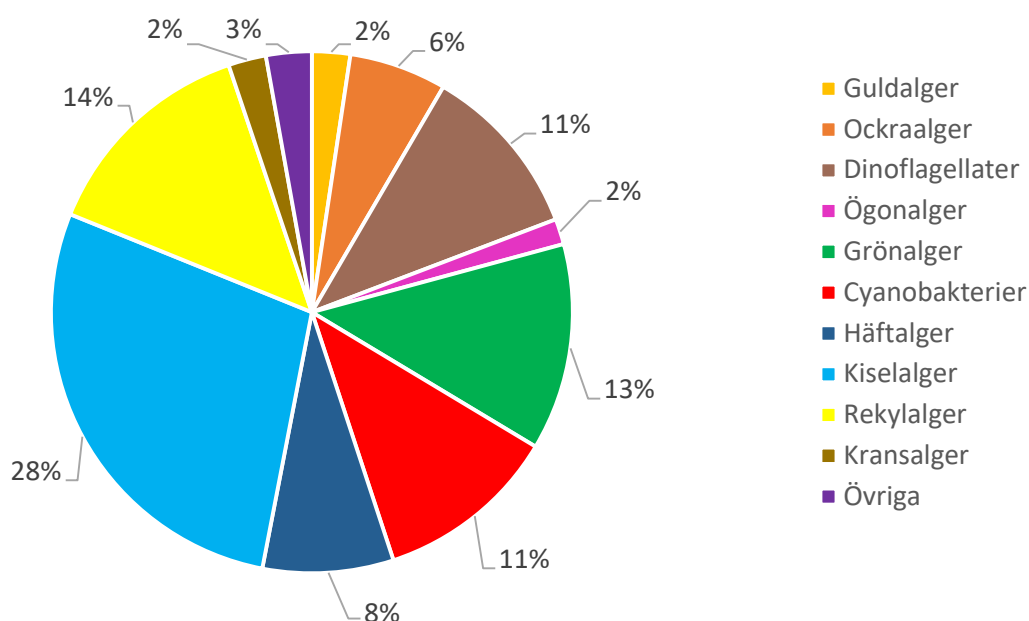
Makrofyter inventerades i Fysingen årligen i augusti under perioden 2020–2022. Makrofytinventeringarna gjordes enligt undersökningstypen Makrofyter i sjöar version 3, 2015-06-26 (HaV 2015). Bedömning av den ekologiska statusen med avseende på makrofyter gjordes enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HaV 2019).

De mest abundanta makrofytarterna i Fysingen 2020 var gul näckros (*Nuphar lutea*), stjärnslinke (*Nitellopsis obtusa*), stor näckmossa (*Fontinalis antipyretica*) samt säv (*Schoenoplectus lacustris*). Detta mönster bestod med endast mindre variationer mellan årsinventeringarna. Totalt återfanns 58 makrofytarter i Fysingen under inventeringsperioden, med ett spann mellan 36–43 arter vid respektive inventeringstillfälle. Den vanligt förekommande kransalgen stjärnslinke är även rödlistad (sårbar), och Fysingen tillhör enligt ArtDatabanken en av endast 15 sjöar i Sverige med känd förekomst (SLU ArtDatabanken 2020). Vid inventeringen 2022 förekom förutom stjärnslinke även de rödlistade makrofyterna pilblad (*Sagittaria sagittifolia*, nära hotad) och styvnete (*Potamogeton rutilus*, sårbar). Den invasiva arterna smal vattenpest (*Elodea nuttallii*) och vattenpest (*Elodea canadensis*) hittades återkommande i begränsad utsträckning i Fysingen. Vattenpest hittades vid samtliga inventeringstillfällen medan smal vattenpest observerades under 2020 och 2021 men inte 2022. Inventeringsunderlagen påvisade ingen tydlig trend för hur de invasiva arternas utbredning förändrats i Fysingen under inventeringsperioden. Fysingens ekologiska status för makrofyter var måttlig vid varje enskilt inventeringsår, och därmed även för hela perioden.

Växtplankton (Fysingen)

Den talrikaste planktongruppen under augustiprovtagningarna 2020–2021 var kiselalger (28%) (Figur 6). Dessa följdes av ett flertal grupper (rekylalger, grönalger, dinoflagellater, cyanobakterier, häftalger och ockraalger) som utgjorde 6–14% av planktonsamhället.

Det höga antalet planktongrupper med relativ jämn fördelning indikerar att Fysingens planktondiversitet är god. Den totala biomassan av växtplankton i Fysingen under perioden var mycket låg (1,07–1,17 mg/l), jämfört med median för övriga sjöar i föreliggande rapport (2,24 mg/l).



Figur 6. Artsammansättning av växtplankton i Fysingen under augusti 2021–2022.

Bottenfauna (Fysingen)

Bottenfauna provtas årligen i Fysingen vid en litoral lokal i sjöns västra del samt en profundal lokal vid sjöns djupaste område. Här sammanfattas resultaten från provtagningarna 2020, 2021 och 2022 (Tabell 4). För 2022 finns endast data från den profundala lokalen.

Vid de litorala lokalerna utgjorde dagsländor det dominerande taxat sett till antalet individer (18 ind./prov under 2020 samt 40 ind./prov under 2021), följt av fåborstmaskar (10 respektive 24 ind./prov). Utöver dessa påträffades även nattsländor, musslor, trollsländor, kräftor, tvåvingar, vattenkvalster, snäckor, skalbaggar samt virvelmaskar men inte i lika stor omfattning. I de profundala proverna förekom främst tvåvingar och fåborstmaskar under alla tre åren. Även musslor, halvvingar och vattenkvalster påträffades samtliga år. Under 2021 påträffades även plattmaskar vid den profundala lokalen.

Tabell 4. Sammanställning över bottenfauna i Fysingen under 2020–2022.

Taxa	Lit. 2020 (Antal/prov)	Lit. 2021 (Antal/Prov)	Pro. 2020 (Antal/m2)	Pro. 2021 (Antal/m2)	Pro. 2022 (Antal/m2)
Bivalvia (Musslor)	2	7	66	8	8
Coleoptera (Skalbaggar)	1	0,4	-	-	-
Diptera (Tvåvingar)	9	6	1934	1588	1897
Ephemeroptera (Dagsländor)	18	40	-	-	-
Gastropoda (Snäckor)	3	2	-	-	-
Hemiptera (Halvvingar)	-	8	8,23	16	8
Hirudinea (Iglar)	-	0,2	-	-	-
Hydracarina (Vattenkvalster)	0,2	1	107	123	40
Malacostra (Storkräftor)	9	6	-	-	-
Nematoda (Plattmaskar)	-	-	-	90	-
Odonata (Trollsländor)	0,2	0,2	-	-	-
Oligochaeta (Fåborstmaskar)	10	24	1728	1926	1004
Trichoptera (Nattsländor)	5	5	-	-	-
Övriga bottenfauna	0,4	0,2	-	-	-

4.1.2. B. Vallentunasjöns avrinningsområde (Gullsjön, Vallentunasjön)

Vallentunasjöns avrinningsområde är 59 km² stort och innefattar två sjöar; Gullsjön och Vallentunasjön, som tillsammans tar upp 10% av den totala arealen (Tabell 1). Skogsmark och urban mark dominerar området med 31% respektive 29% av den totala ytan.

4.1.2.1. Gullsjön

Gullsjön är en 0,043 km² stor och mycket grund skogssjö (maxdjup 2,2 m) som är belägen i Täby kommun. Gullsjön är väldigt vegetationsrik med näckrosor som dominerar vattenspegeln och sjön hyser fina förutsättningar för grod- och kräldjur. Sjön är högt belägen, 58 m.ö.h. vilket är den högsta punkten inom Oxundaåns avrinningsområde. Gullsjön avvattnas till Vallentunasjön.

Vattenkemi (Gullsjön)

I Tabell 5 visas analysresultaten från 2022 års undersökningar av vattenkemi, siktdjup och klorofyll samt ekologisk status enligt HVMFS 2019:25 och Naturvårdsverket 1999. Figur 7A-D visar uppmätta ytvattenhalter i augusti 2003–2022 för totalfosfor, klorofyll, siktdjup samt uppmätta årsminimumhalter av syrgas under 2006–2022. Notera att olika referensvärden har använts till statusbedömningar och tidsserier vilket kan orsaka avvikelser i statusklassning. Läs mer om detta i avsnitt 2.3.1.

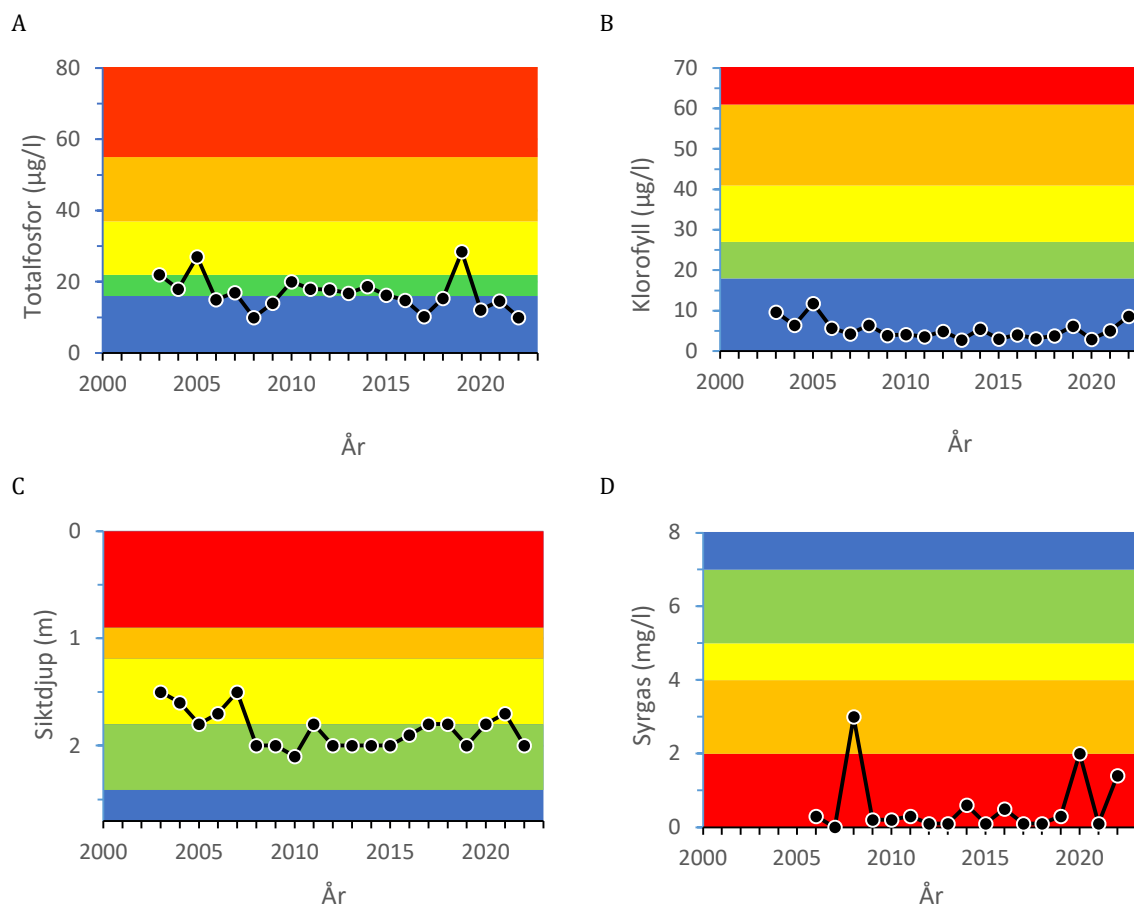
Siktdjupet i augusti nådde botten och var därmed relativt stort i jämförelse med senaste årens mätningar. Statusen bedömdes som hög för åren 2020–2022. Betydelsen av olika referensvärden vid statusbedömning och tidsserier blir tydlig i Gullsjön, där statusen bedöms till hög medan tids-serien visar på måttlig–god status under samma period (2020–2022). Mätning av absorbans visade på betydligt färgat vatten medan turbiditet visade att vattnet endast var svagt grumligt.

Halten totalfosfor i sjön var låg under 2022 och ligger på den lägsta nivå som har uppmätts tillsammans med åren 2008 och 2018 (10 µg/l). Fosforhalten bedömdes till hög status för perioden 2020–2022. Även klorofyllhalten var låg under 2022 och status för 2020–2022 bedömdes som hög, i likhet med alla tidigare undersökningsår.

Syrgashalten i bottenvattnet var låg vid provtagningstillfället i februari men syrerikt i augusti. Status för 2020–2022 var dålig, i likhet med övriga undersökningsår, med enstaka undantag.

Tabell 5. Resultat för vattenkemi, siktdjup och klorofyll i Gullsjön 2022 samt ekologisk status 2020–2022, enligt HVMFS 2019:25 och den äldre bedömningsgrunden från Naturvårdsverket (1999).

Gullsjön	Februari 2022		Augusti 2022		Ekologisk status 2020–2022 HVMFS 2019:25/NV1999*
	Yta	Botten	Yta	Botten	
Siktdjup (m)	1,1		>2,0		Hög
Absorbans (420 nm 5 cm)	0,195	0,186	0,137	0,142	Betydligt färgat vatten*
Turbiditet (FNU)	6,7	9	0,52	0,8	Svagt grumligt vatten*
pH	7,2	7,2	7,6	7,4	Nära neutralt*
Alkalinitet (mekv/l)			1,7	1,7	Mycket god buffertkapacitet*
Fosfatfosfor (µg/l)	2,5	3,9	<1,0	<1,0	-
Totalfosfor (µg/l)	36	41	10	21	Hög
Nitrit+nitratkväve (µg/l)	54	76	<1,0	1,8	-
Ammoniumkväve (µg/l)	190	180	55	9,4	-
Totalkväve (µg/l)	770	820	630	550	-
Klorofyll a (µg/l)			8,6		Hög
Syrgas (mg/l) minimihalt	6,9	1,4	7,44	7,05	Dålig

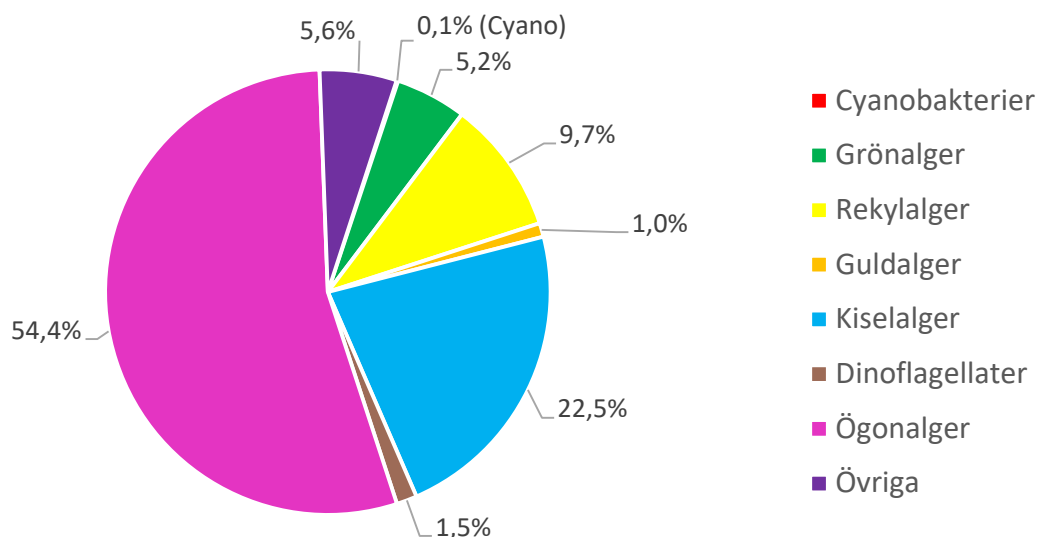


Figur 7. Figureerna visar halter av totalfosfor (A) och klorofyll (B) samt siktdjup (C) i Gullsjöns ytvatten i augusti under åren 2003-2022. Figur D visar uppmätt minimihalt av syrgas/år under åren 2006-2022.

Växtplankton (Gullsjön)

Undersökningen i augusti 2022 påvisade 23 unika taxa, varav 11 kunde identifieras på artnivå. I Figur 8 visas sammansättningen av växtplanktonarter i Gullsjön under augusti. Under treårsperioden 2017-2019 påträffades mellan 35 och 41 arter av växtplankton i Gullsjön. År 2017 dominerades växtplanktonsamhället av ockraalger. År 2018 var samhället mer varierat och dominerades främst av ockraalger, dinoflagellater, rekylalger och konjugater. Vid provtagningen 2019 var guldalger dominerande. I undersökningen 2022 dominerades samhället i stället av ögonalger, som utgjorde drygt 54% av totala biomassan, följt av kiselalger (23%) och rekylalger (10%). Ögonalgerna dominerades i sin tur av arten *Phacus pleuronectes*, som utgjorde över 99% av de observerade ögonalgerna. De sex återstående klasserna av växtplankton utgjorde 13% av planktonsamhället. Tidigare rapporter har noterat att cyanobakterier endast hade en marginell närvaro i Gullsjön (0,2-1,3%), vilket även var fallet under 2022 (1,0%).

Totalbiomassan av växtplankton var mycket låg i Gullsjön (0,45 mg/l), vilket indikerar att växtplanktonsamhället inte påverkas av övergödning. Sjön med näst lägst biomassa inom undersökningen (Ravalen) hade mer än dubbelt så hög koncentration, medan sjön med högst koncentration av växtplankton hade nästan 100 gånger högre koncentration (Edssjön). Ekologisk status avseende klorofyll och biomassa klassades som hög, men som en följd av det låga PTI-värdet blev den sammanvägda ekologiska statusen för växtplankton måttlig.



Figur 8. Artsammansättning av växtplankton i Gullsjön under augusti 2022.

4.1.2.2. Vallentunasjön (inhämtad data)

Vallentunasjön är en stor och relativt grund slättsjö som är belägen i Vallentuna och Täby kommun. Den har en areal på 5,78 km² och har ett maxdjup på 5 meter. Sjön omges till stor del av bebyggelse och jordbrukslandskap. Den innehåller en rik fauna och många fåglar uppehåller sig och häckar här. Vallentunasjön tar emot vatten från omgivning och Gullsjön via Karbyån (södra delen av sjön) och från omgivningen via Ormstaån (norra delen av sjön). Avvattningen sker via Hagbyån till Norrviken. Vallentunasjön är kraftigt övergödd och restaurering av sjön pågår. Vallentunasjön har ett eget miljöövervakningsprogram och resultaten från denna (hämtade från Naturvatten 2023) redovisas i föreliggande rapport. Provtagningsstillfällena och utförande kan därför skilja sig från de andra sjöarna.

Vattenkemi (Vallentunasjön)

I Tabell 6 visas analysresultat från provtagning under 2022 för vattenkemi, siktdjup och klorofyll samt ekologisk status enligt HVMFS 2019:25 och Naturvårdsverket 1999. Figur 9A-D visar uppmätta ytvattenhalter i augusti 2003–2022 för totalfosfor, klorofyll, siktdjup samt uppmätta årsminimumhalter av syrgas under 2006–2022. Notera att olika referensvärden har använts till statusbedömningar och tidsserier vilket kan orsaka avvikelser i statusklassning. Läs mer om detta i avsnitt 2.3.1.

Siktdjupet i Vallentunasjön under 2022 var som störst i början och slutet av året då det uppgick till 2,0 meter. Under sommar- och höstmånaderna uppmättes det till ringa 0,4–0,6 meter. Status för 2020–2022 bedömdes som dålig. Siktdjupen 2022 var små vid jämförelse med 2020 och 2021, och låg på liknande djup som åren innan 2020.

Halten totalfosfor var hög under sommarmånaderna och in i september (77–91 µg/l). Status bedömdes som otillfredsställande för åren 2020–2022. Augustihalterna av totalfosfor varierar relativt mycket mellan åren och är kraftigt förhöjda under hela mätserien. Från 2014 och framåt tenderar dock halterna vara något lägre än tidigare, med undantag för 2018 och 2022 då halterna låg på nivåer i paritet med perioden 2005–2013.

Klorofyllhalten var hög under hela 2022 och allra högst under augusti (51 µg/l). Vid mätningarna i augusti de föregående två åren (2020, 2021) var de uppmätta halterna knappt hälften så höga som den som uppmättes i augusti 2022. Vallentunasjön är därmed tillbaka på samma höga nivåer som tidigare år under mätserien. Klorofyll bedömdes till dålig status för åren 2020–2022.

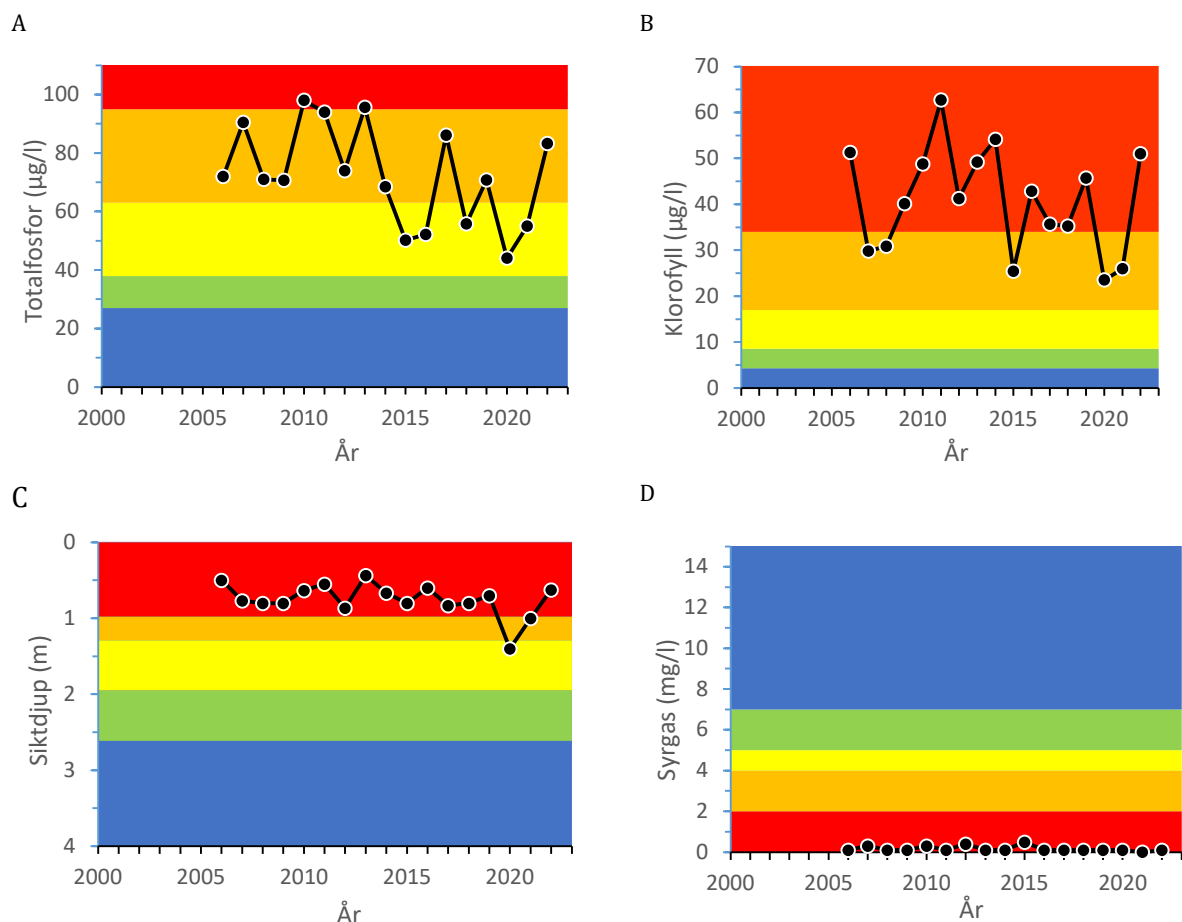
Syrgasförhållandena i bottenvattnet var goda de flesta månader under 2022 liksom de föregående åren under bedömningsperioden, med några undantag under augusti respektive juli under 2020 och 2021 samt februari 2022 då det i princip var helt syrgasfritt i bottenvattnet (0,0–0,1 mg/l). Status för syrgas 2020–2022 bedömdes till dålig.

Tabell 6. Resultat för vattenkemi, siktdjup och klorofyll i Vallentunasjön 2022 samt ekologisk status 2020–2022, enligt HVMFS 2019:25 och den äldre bedömningsgrunden från Naturvårdsverket (1999).

Vallentunasjön 2022	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun ¹	Jul ¹	Aug ¹	Sep	Okt	Dec	Ekologisk status 2020–2022 HVMFS 2019:25/NV1999*
	0–4 ²	0–4 ²	0–4 ²	0–4 ²	0–4 ²	0–4 ²	0–4 ²	0–4 ²	0–4 ²	0–4 ²	
Siktdjup (m)	2,0		1,4	1,0	0,6	0,4	0,6	0,5	0,6	2,0	Dålig
Absorbans (420 nm 5 cm)	0,06		0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05		0,03	Svagt färgat vatten*
pH	7,9		8,1	8,3	8,3	8,5	8,4	8,5		8,0	Nära neutral*
Fosfatfosfor (µg/l)	1,8		1,0	0,0	0,5	0,7	3,2	4,7		0,0	
Totalfosfor (µg/l)	33		31	42	77	81	83	91		33	Otillfredsställande
Nitrit+nitratkväve (µg/l)	148		104	0,8	0,6	0,3	1,2	0,0		21	
Ammoniumkväve (µg/l)	307		138	2,0	35	6,1	7,0	9,3		113	
Totalkväve (µg/l)	1182		1050	1027	1097	1411	1652	1957		1054	
Klorofyll a (µg/l)	31		15	21	27	42	51	50		20	Dålig
Syrgas (mg/l) botten	0,1		13,3	10,8	8,9	3,1	5,8	10,7		7,0	Dålig

¹Mellan juni-augusti 2022 provtogs Vallentunasjön två gånger/månad. Resultaten redovisas som medelhalt/månad.

²Samtliga parametrar bortsett från siktdjup och syrgas kommer från blandprover tagna på 0–4 meters djup från 5 provpunkter.

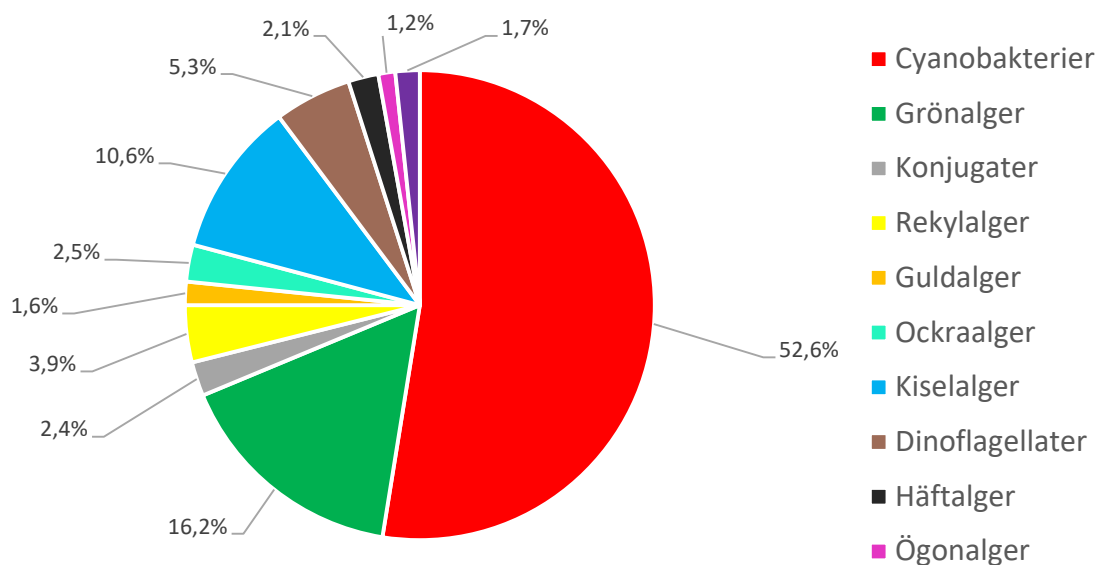


Figur 9. Figureerna visar halter av totalfosfor (A) och klorofyll (B) från blandprov tagna i augusti i Vallentunasjön mellan åren 2006–2022. Observera att proverna är tagna som ytprover vid provpunkt Va2 under 2006 och 2008. Figur C visar uppmätta siktdjup under augusti 2006–2022 vid provpunkt Va2 och figur D visar uppmätt minimihalt av syrgas/år under åren 2006–2022 vid provpunkt Va2.

Växtplankton (Vallentunasjön)

Växtplanktonsamhället utgjordes i augusti 2022 av cyanobakterier (52%), grönalger (16 %) och kiselalger (10%) (Figur 10). Cyanobakteriernas biomassa dominerades av taxa i ordningen Nostocales, där arter inom släktet *Aphanizomenon* utgjorde ca 60%. Cyanobakterier i ordningen Synechococcales (ca 30%) dominerades av arter i släktet *Planktolyngbya*. Släktena *Aphanizomenon* och *Planktolyngbya* är båda näringsgynnade och räknas som eutrofa.

Den totala biomassan av växtplankton uppgick till 21,5 mg/l, vilket är näst högst koncentration av sjöarna som ingår i denna rapport. Den sammanvägda statusbedömningen för Vallentunasjön under 2022 var dålig, likt de flesta tidigare undersökta åren.



Figur 10. Artsammansättning av växtplankton i Vallentunasjön under augusti 2022.

4.1.3. C. Fjäturens avrinningsområde (Snuggan, Väsjön, Rösjön, Mörtsjön, Käring-sjön, Fjäturen)

Fjäturens avrinningsområde är 14 km² stort och domineras av skogsmark (61%, Tabell 1). 15% av området består av urban mark och 7% utgörs av sjöarna Snuggan, Väsjön, Rösjön, Mörtsjön, Käring-sjön samt Fjäturen.

4.1.3.1. Snuggan

Snuggan är en 0,03 km² stor brunvattensjö som är belägen i Törnskogens naturreservat i Sollentuna kommun. Snuggan är naturligt sur och näringsfattig med ett maxdjup på 3 meter och medeldjup på 2,1 meter. Snuggans utlopp leder via Snuggabäcken till Väsjön. Snuggan är inte en vattenförekomst och inga miljö kvalitetsnormer finns satta för Snuggan.

Vattenkemi (Snuggan)

I Tabell 7 visas analysresultaten från 2022 års undersökningar av vattenkemi, siktdjup och klorofyll samt ekologisk status enligt HVMFS 2019:25 och Naturvårdsverket 1999. Figur 11A-D visar uppmätta ytvattenhalter i augusti 2003–2022 för totalfosfor, klorofyll, siktdjup samt uppmätta årsminimumhalter av syrgas under 2006–2022. Notera att olika referensvärden har använts till statusbedömningar och tidsserier vilket kan orsaka avvikelser i statusklassning. Läs mer om detta i avsnitt 2.3.1.

Siktdjupen uppmättes i februari och augusti till 1,5 meter respektive 1,2 meter. Absorbans och turbiditet visade vid dessa tillfällen på starkt färgat och grumligt vatten (Naturvårdsverket 1999). Trots detta bedömdes status för siktdjup som god för åren 2020–2022. Bara vid ett tillfälle under mätperioden har ett större siktdjup uppmätts i augusti (1,3 meter under 2015).

Snuggan är den enda sjön i Oxundaåns avrinningsområde som till viss del är påverkad av försurning. Under 2020–2022 bedömdes sjön utifrån pH och alkalinitet som sur och med svag buffertkapacitet. Vid jämförelse med likartade sjöar i beräkningsverktyget MAGIC (HVMFS 2019:25) vilket tar hänsyn till fler parametrar (TOC, Ca, Mg, Cl, SO₄) bedöms dock Snuggan till god status, d.v.s. att den inte är påverkad av försurning.

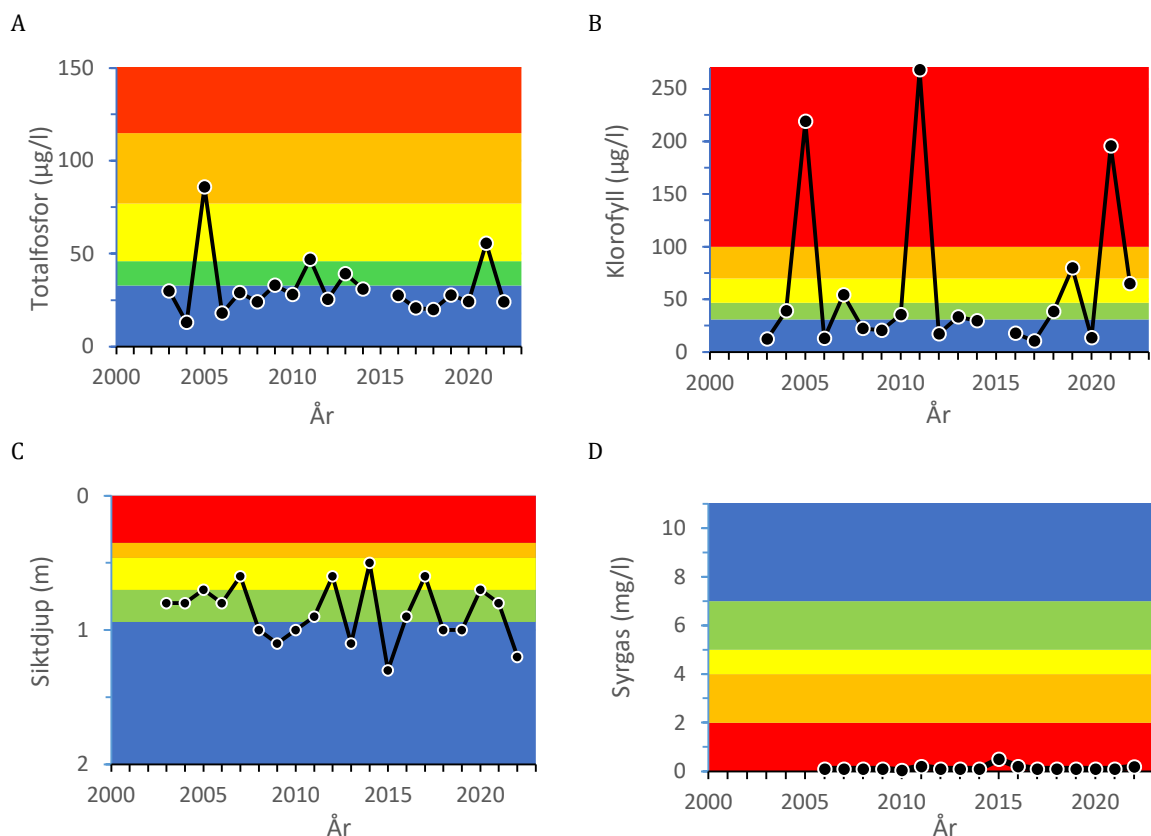
Halten totalfosfor var lägre igen under 2022 efter en tillfällig topp augusti 2021. Bedömningen för treårsperioden 2020–2022 är hög status.

Klorofyllhalten på 65 µg/l under 2022 är hög jämfört med de flesta tidigare år i mätserien. Dock är den betydligt lägre än 2021 då halten var 196 µg/l.

Syrgashalten i bottenvattnet var liksom tidigare mycket låg under augusti 2022, då det i princip rådde syrefria förhållanden. Bedömningen för 2020–2022 visar på dålig status, liksom för samtliga enskilda år i tidsserien.

Tabell 7. Resultat för vattenkemi, siktdjup och klorofyll i Snuggan 2022 samt ekologisk status 2020–2022, enligt HVMFS 2019:25 och den äldre bedömningsgrunden från Naturvårdsverket (1999).

Snuggan	Februari 2022		Augusti 2022		Ekologisk status 2020–2022 HVMFS 2019:25/NV1999*
	Yta	Botten	Yta	Botten	
Siktdjup (m)	1,5		1,2		God
Absorbans (420 nm 5 cm)	0,862	0,845	0,78	0,894	Starkt färgat vatten*
Turbiditet (FNU)	2,3	2,3	3	4,7	Betydligt grumligt vatten*
pH	5,9	6	6	6,1	Surt*
Alkalinitet (mekv/l)			0,071	0,12	Svag buffertkapacitet*
Fosfatfosfor (µg/l)	1,6	2	2,4	2,2	-
Totalfosfor (µg/l)	33	28	24	29	Hög
Nitrit+nitratkväve (µg/l)	66	62	12	12	-
Ammoniumkväve (µg/l)	350	390	23	24	-
Totalkväve (µg/l)	1300	1400	860	870	-
Klorofyll a (µg/l)			65		Otillfredsställande
Syrgas (mg/l) minimihalt	11	5,6	8,86	0,19	Dålig



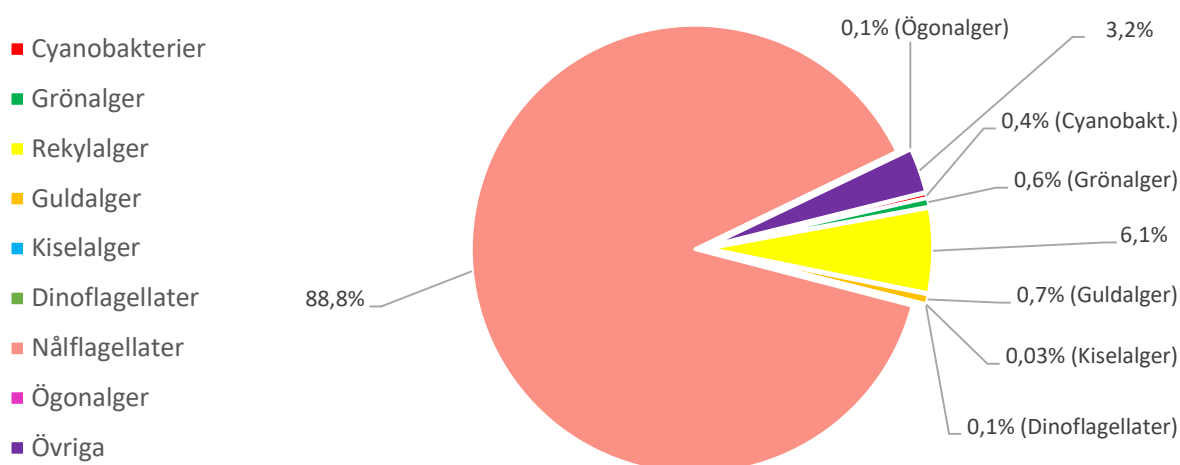
Figur 11. Figurerna visar halter av totalfosfor (A) och klorofyll (B) samt siktdjup (C) i Snuggans ytvatten i augusti under åren 2003-2022. Figur D visar uppmätt minimihalt av syrgas/år under åren 2006-2022. Notera att totalfosfor och klorofyll saknas år 2015.

Växtplankton (Snuggan)

Totalt återfanns 12 unika taxa 2022, varav två kunde identifieras till art. I Figur 12 visas sammansättningen av växtplankton i augusti för undersökningen i Snuggan 2022.

Tidigare år har växtplanktonsamhället varit artrikare. Under treårsperioden 2017-2019 påträffades mellan 22 och 34 arter. Under 2022 dominerade nålflagellater (88,8%), vilket är en klass inom ockraalger. Nålflagellaterna utgjordes endast av en art, gubbslem (*Gonyostomum semen*), som likt 2017-2019 dominerade samhället. Vanligaste grupperna förutom nålalger var rekyalger (6,1%) och guldalger (<1%). Tidigare rapporter har noterat att cyanobakterier endast haft en begränsad förekomst i Snuggan (0,1-6,3%), vilket även var fallet vid undersökningen 2022 (0,4%). År 2017 dominerades växtplanktonsamhället av dinoflagellater och guldalger, vid undersökningarna 2018 och 2019 dominerades växtplanktonsamhället helt av ockraalgen gubbslem.

Totalbiomassan av växtplankton 2022 var måttlig (1,72 mg/l), vilket är relativt lågt i jämförelse med andra sjöar inom undersökningen. Den sammanvägda ekologiska statusen för växtplankton i Snuggan bedömdes som måttlig.



Figur 12. Artsammansättning av växtplankton i Snuggan under augusti 2022. Nålflagellater är en klass inom ockraalger.

4.1.3.2. Väsjön

Väsjön är en näringsrik och grund liten sjö (0,12 km², maxdjup 3,2 m) som ligger i Sollentuna kommuns östra del mellan Törnsskogens och Rösjöskogens naturreservat. Väsjön omges till stor del av vägar och bebyggelse. Sjön är vegetationsrik och vattnet klart tack vare makrofyter som till stor del begränsar tillväxten av växtplankton. Väsjöns tillflöde kommer från Snuggan via Snuggabäcken och sjön avvattnas via Väsjöbäcken till Rösjön.

Vattenkemi (Väsjön)

I Tabell 8 visas analysresultaten från 2022 års undersökningar av vattenkemi, siktdjup och klorofyll samt ekologisk status enligt HVMFS 2019:25 och Naturvårdsverket 1999. Figur 13A-D visar uppmätta ytvattenhalter i augusti 2003–2022 för totalfosfor, klorofyll, siktdjup samt uppmätta årsminimumhalter av syrgas under 2006–2022. Notera att olika referensvärden har använts till statusbedömningar och tidsserier vilket kan orsaka avvikelser i statusklassning. Läs mer om detta i avsnitt 2.3.1.

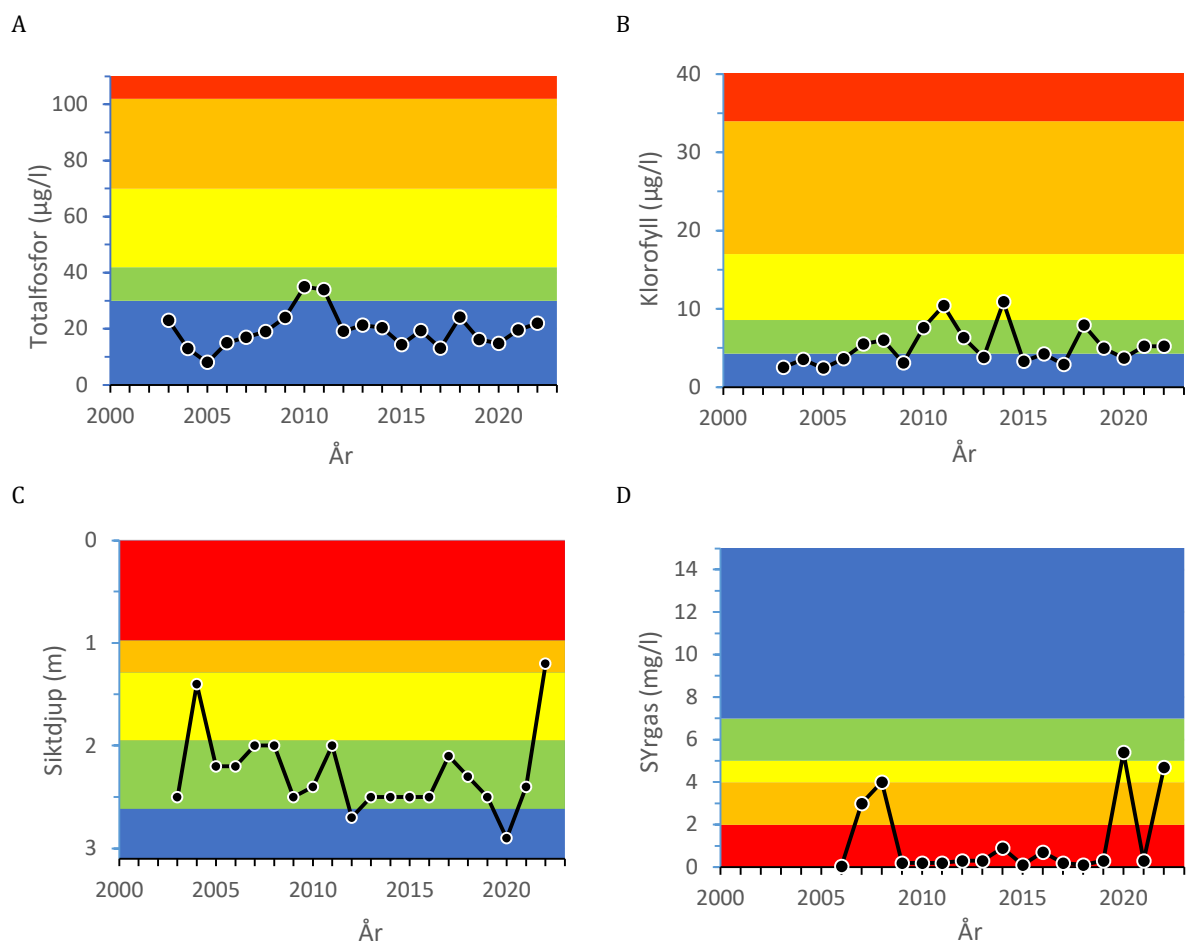
Siktdjupet i augusti 2022 uppmättes till 1,2 meter, vilket är det minsta siktdjup som uppmätts i Väsjön sedan mätningarna startade. I augusti har siktdjupet vanligtvis uppgått till 2–3 meter. Vattnet bedömdes som måttligt färgat och grumligt vid tillfället och klorofyllhalterna var inte högre än normalt jämfört med tidigare års mätningar. Bedömningen för klorofyll 2020–2022 var hög status.

Fosfor uppmättes i låga halter vid mättillfället i augusti 2022, liksom vid tidigare mätningar i sjön. Betydelsen av olika referensvärden vid statusbedömning och tidsserier blir tydlig för fosfor i Väsjön där statusen bedömdes till god 2020–2022 medan tidsserien visar på hög status alla år under samma period

Syrgashalten var god under augusti 2022 men trots det blir den samlade bedömningen för 2020–2022 dålig status på grund av den låga syrehalten under 2021. Bortsett från årets resultat och 2020 då syrehalten också var god är bottenvattnet näst intill syrefritt under augusti sett till de senaste 14 åren.

Tabell 8. Resultat för vattenkemi, siktdjup och klorofyll i Väsjön 2022 samt ekologisk status 2020–2022, enligt HVMFS 2019:25 och den äldre bedömningsgrunden från Naturvårdsverket (1999).

Väsjön	Februari 2022		Augusti 2022		Ekologisk status 2020–2022 HVMFS 2019:25/NV1999*
	Yta	Botten	Yta	Botten	
Siktdjup (m)	1,5		1,2		Hög
Absorbans (420 nm 5 cm)	0,138	0,068	0,045	0,045	Måttligt färgat vatten*
Turbiditet (FNU)	11	4,4	1,6	1,5	Måttligt grumligt vatten*
pH	7,8	7,7	8,3	8,3	Nära neutralt*
Alkalinitet (mekv/l)			3,1	3,1	Mycket god buffertkapacitet*
Fosfatfosfor (µg/l)	3,3	1,9	1,6	1,5	-
Totalfosfor (µg/l)	31	25	22	18	God
Nitrit+nitratkväve (µg/l)	450	170	1,2	1,5	-
Ammoniumkväve (µg/l)	84	190	17	14	-
Totalkväve (µg/l)	930	830	580	540	-
Klorofyll a (µg/l)			5,2		Hög
Syrgas (mg/l) minimihalt	12,5	4,7	8,67	9,4	Dålig



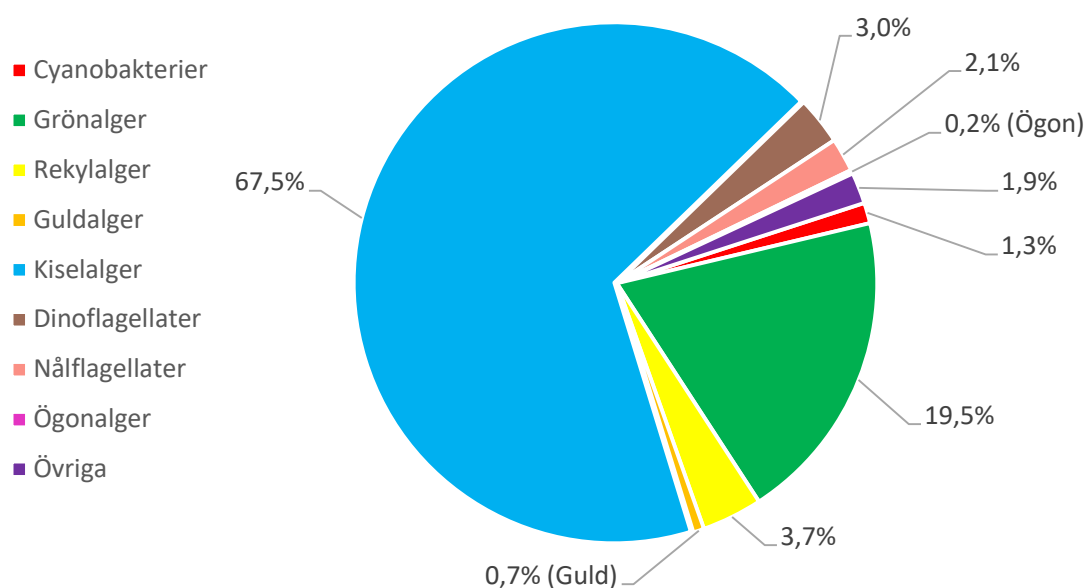
Figur 13. Figurerna visar halter av totalfosfor (A) och klorofyll (B) samt siktdjup (C) i Väsjöns ytvatten i augusti under åren 2003-2022. Figur D visar uppmätt minimihalt av syrgas/år under åren 2006–2022.

Växtplankton (Väsjön)

Totalt återfanns 35 unika taxa 2022, varav 15 kunde identifieras till art (Figur 14). Under treårsperioden 2017–2019 påträffades mellan 47 och 55 arter vid växtplanktonanalyserna i Väsjön. Under 2017 dominerades växtplanktonsamhället av kiselalger, cyanobakterier och dinoflagellater. Vid provtagningen 2018 dominerades växtplanktonsamhället av grönalger, cyanobakterier och kiselalger. Under 2019 dominerades växtplanktonsamhället av cyanobakterier och dinoflagellater.

Vid undersökningen 2022 var nålflagellater (tillhör ockraalger) dominerande (67,5%), följt av grönalger (19,5%) och rekylalger (3,7%). Resterande klasser utgjorde drygt 9% av planktonsamhället. Den vanligaste förekommande arten var kiselalgen *Urosolenia longiseta*, som utgjorde 61,1% av samtliga växtplanktonobservationer. Notera att *U. longiseta* enligt vissa källor ska klassas som en ockraalg.

Totalbiomassan av växtplankton var måttlig (2,24 mg/l), vilket motsvarar mediankoncentrationen för de undersökta sjöarna (2,24 mg/l). Den sammanvägda ekologiska statusen för växtplankton i Väsjön var hög 2022, vilket motsvarar klassningen 2017–2019, med starka klassningsvärden inom samtliga underkategorier.



Figur 14. Artsammansättning av växtplankton i Väsjön under augusti 2022.

4.1.3.3. Rösjön

Rösjön är en näringsrik sprickdalssjö i Sollentuna och Danderyds kommuner. Den omges till största del av skog och delvis ligger i Rösjöskogens naturreservat. Rösjön har en ytarea på 0,32 km² och ett maxdjup på 7,3 m. Sjön är rik på fiskarter och många fåglar uppehåller sig och häckar här. I sjön växer en del ovanlig vegetation och trots att sjön är näringsrik finns på ett par ställen vegetation som vanligtvis växer i näringsfattiga sjöar. Rösjöns tillflöde kommer från Väsjön via Väsjöbäcken och största utloppet är Sätträbäcken vidare till sjön Fjäturen.

Vattenkemi (Rösjön)

I Tabell 9 visas analysresultaten från 2022 års undersökningar av vattenkemi, siktdjup och klorofyll samt ekologisk status enligt HVMFS 2019:25 och Naturvårdsverket 1999. Figur15A-D visar uppmätta ytvattenhalter i augusti 2003–2022 för totalfosfor, klorofyll, siktdjup samt uppmätta årsminimumhalter av syrgas under 2006–2022. Notera att olika referensvärden har använts till statusbedömningar och tidsserier vilket kan orsaka avvikelser i statusklassning. Läs mer om detta i avsnitt 2.3.1.

Siktdjupet i Rösjön i augusti 2022 var 4,5 meter vilket kan anses vara relativt stort och status bedömdes som hög 2020–2022. Siktdjupen i Rösjön tenderar att på senare år ha blivit större (fr.o.m. 2015 och framåt). Medelabsorbansen under augusti 2020–2022 visade att vattnet var svagt färgat och medelturbiditeten att det var svagt grumligt.

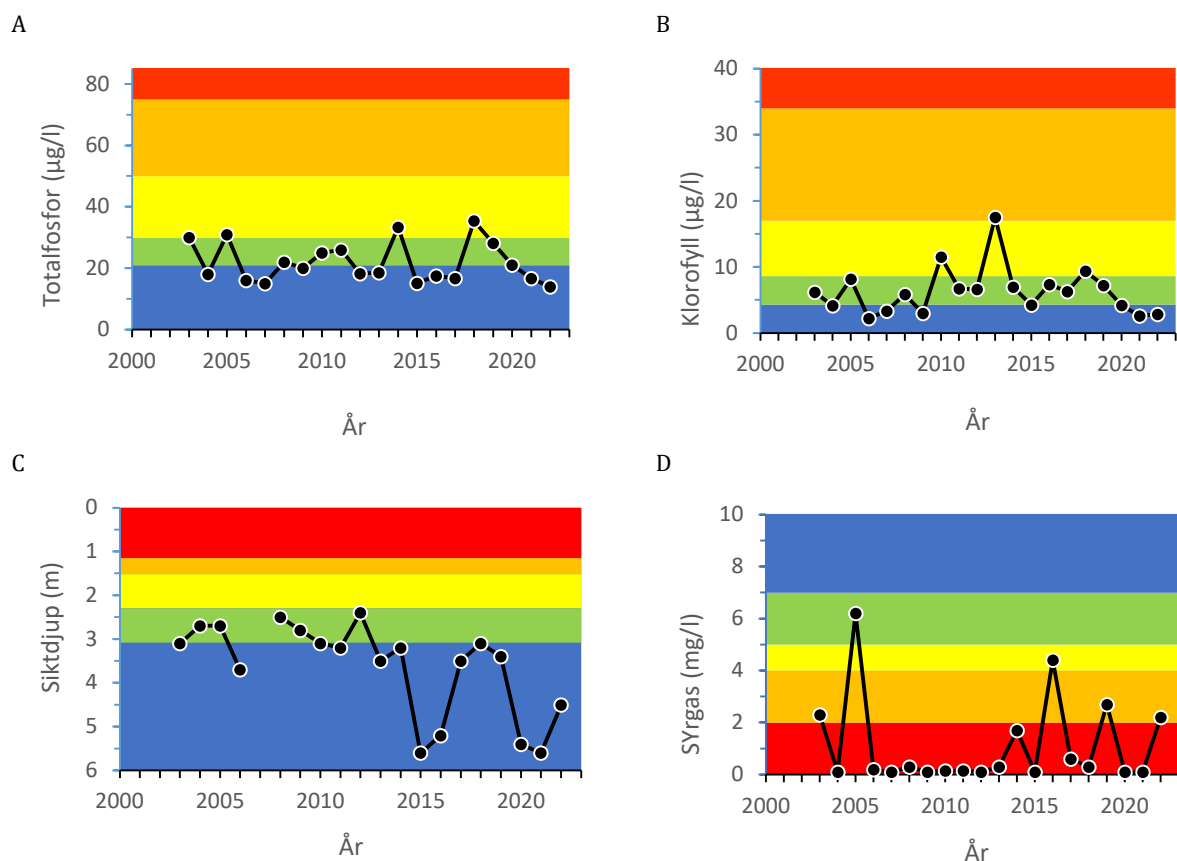
Fosfor uppmättes till 13 µg/l vilket är den lägsta halten sedan 2003 då mätningarna startade. Status för åren 2020–2022 bedöms som god medan tidsserien, vilken baseras på äldre referensvärden visar hög status alla år.

Klorofyll påvisades i halter under detektionsgränsen i augusti 2022. Halter av klorofyll har historiskt motsvarat god-hög status med enstaka undantag. Även för år 2020–2022 bedömdes statusen som hög i Rösjön.

Syrehalten är generellt låg och har på senare år varit lite mer växlande i bottenvattnet. För 2020–2022 bedömdes Rösjön ha dålig status med avseende på syrgas. Sett till enbart 2022 är syrgashalten något bättre än föregående år.

Tabell 9. Resultat för vattenkemi, siktdjup och klorofyll i Rösjön 2022 samt ekologisk status 2020–2022, enligt HVMFS 2019:25 och den äldre bedömningsgrunden från Naturvårdsverket (1999).

Rösjön	Februari 2022		Augusti 2022		Ekologisk status 2020–2022 HVMFS 2019:25/NV1999*
	Yta	Botten	Yta	Botten	
Siktdjup (m)	3		4,5		Hög
Absorbans (420 nm 5 cm)	0,05	0,027	0,027	0,028	Svagt färgat vatten*
Turbiditet (FNU)	2,1	0,85	0,78	2,8	Svagt grumligt vatten*
pH	7,6	7,5	8,2	7,8	Nära neutralt*
Alkalinitet (mekv/l)			1,6	1,6	Mycket god buffertkapacitet*
Fosfatfosfor (µg/l)	<1,0	6,1	1,4	2,7	-
Totalfosfor (µg/l)	18	20	13	25	God
Nitrit+nitratkväve (µg/l)	160	190	<1,0	1,5	-
Ammoniumkväve (µg/l)	4,8	4,6	12	21	-
Totalkväve (µg/l)	560	590	450	450	-
Klorofyll a (µg/l)			<2,8		Hög
Syrgas (mg/l) minimihalt	11,5	3,6	8,92	2,2	Dålig



Figur 15. Figurerna visar halter av totalfosfor (A) och klorofyll (B) samt siktdjup (C) i Rösjöns ytwater i augusti under åren 2003–2022. Figur D visar uppmätt minimihalt av syrgas/år under åren 2003–2022. Notera att siktdjup saknas år 2007.

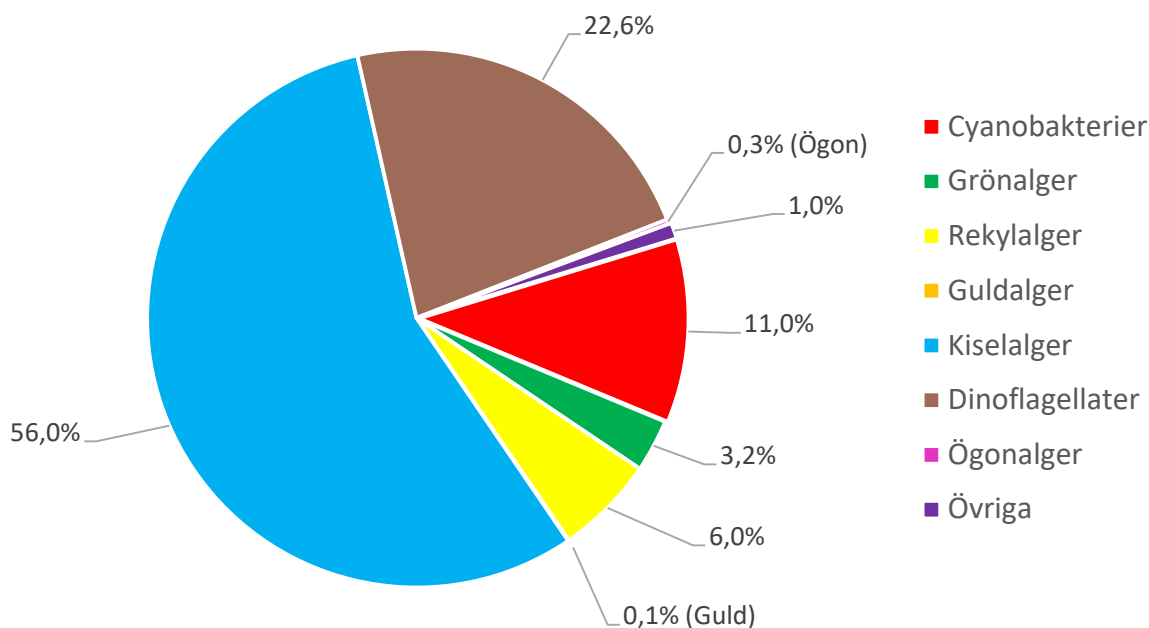
Växtplankton (Rösjön)

Totalt återfanns 33 unika taxa 2022, varav 15 kunde identifieras till art (Figur 16). Under treårsperioden 2017–2019 påträffades mellan 47 och 55 arter vid växtplanktonanalyserna i Rösjön.

I undersökningen 2022 var kiselalger dominerande (56%), följt av guldalger (23%) och cyanobakterier (11%). Resterande klasser utgjorde drygt tio procent av planktonsamhället. De vanligaste förekommande arterna var dinoflagellaten *Ceratium hirundinella* (22,5%) samt kiselalgen *Asterionella formosa* (19,9%). Under 2017 dominerades växtplanktonsamhället av kiselalger, cyanobakterier och dinoflagellater. Vid provtagningen 2018 dominerades växtplanktonsamhället av grönalger, cyanobakterier och kiselalger. Under 2019 dominerades växtplanktonsamhället av cyanobakterier och dinoflagellater.

Totalbiomassan av växtplankton var måttlig (1,94 mg/l) 2022, vilket var nära mediankoncentrationen för de undersökta sjöarna (2,24 mg/l).

Den sammanvägda ekologiska statusen för växtplankton i Rösjön var god. Uppvägande faktorer var PTI-värdet, medan biomassa och taxa bidrog till en lägre klassning. Statusen var därmed en förbättring från 2017–2019, då den klassades som måttlig.



Figur 16. Artsammansättning av växtplankton i Rösjön under augusti 2022.

4.1.3.4. Mörtsjön

Mörtsjön är en 0,041 km² näringsrik sjö med ett maxdjup på 4,2 meter. Sjön omges framför allt av skog men tar emot dagvatten från ett intilliggande bostadsområde. Tillsammans med Käringsjön utgör Mörtsjön ett område med brunvattensjöar, kärr, mossar och lövsumpskog och är därmed ett värdefullt naturområde som ingår i Natura 2000. Mörtsjöns tillflöde kommer från Rösjön via Sätträbäcken och utloppet leder till Fjäturen.

Vattenkemi (Mörtsjön)

I Tabell 10 visas analysresultaten från 2022 års undersökningar av vattenkemi, siktdjup och klorofyll samt ekologisk status enligt HVMFS 2019:25 och Naturvårdsverket 1999. Figur 17A-D visar uppmätta ytvattenhalter i augusti 2003–2022 för totalfosfor, klorofyll, siktdjup samt uppmätta årsminimumhalter av syrgas under 2006–2022. Notera att olika referensvärden har använts till statusbedömningar och tidsserier vilket kan orsaka avvikelser i statusklassning. Läs mer om detta i avsnitt 2.3.1.

Siktdjupet uppmättes till 1,7 meter i augusti vilket är relativt lite jämfört med tidigare mätningar. Under 2021 uppmättes dock liknade siktdjup. Det korta siktdjupet har troligtvis påverkats av att vattnet vid tillfället var betydligt färgat och måttligt grumligt. Betydelsen av olika referensvärden vid statusbedömning och tidsserier blir tydlig för siktdjupet i Mörtsjön, där statusen bedömdes till hög 2020–2022 medan tidsserien visar på måttlig status för två av dessa år (2021, 2022).

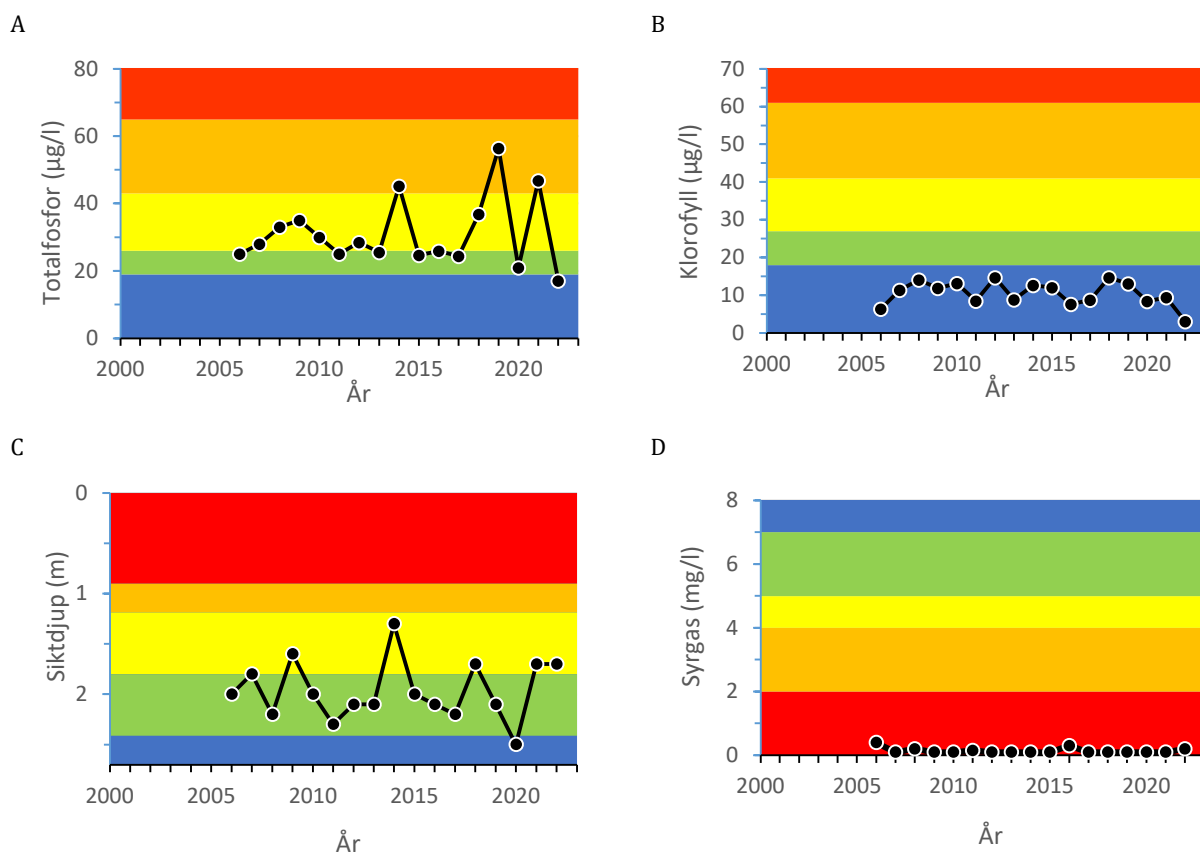
Fosfor i ytvattnet uppmättes i augusti 2022 till 17 µg/l vilket är den lägsta halten sedan mätserien startade. Status för fosfor bedömdes som hög 2020–2022. Sedan 2016 har augustihalterna varit väldigt fluktuerande och relativt höga under vissa år jämfört med tidigare i mätserien.

Klorofyllhalten uppmättes till 3 µg/l vilket är den lägsta halten sedan när mätningarna startade 2006. Status för klorofyll bedömdes vara hög 2020–2022.

Syrgashalten i bottenvattnet var liksom tidigare mycket låg under augusti 2022, då det i princip var syrefritt. Bedömningen för 2020–2022 visar på dålig status, liksom för samtliga enskilda år i tidsserien.

Tabell 10. Resultat för vattenkemi, siktdjup och klorofyll i Mörtsjön 2022 samt ekologisk status 2020–2022, enligt HVMFS 2019:25 och den äldre bedömningsgrunden från Naturvårdsverket (1999).

Mörtsjön	Februari 2022		Augusti 2022		Ekologisk status 2020–2022 HMVFS 2019:25/NV1999*
	Yta	Botten	Yta	Botten	
Siktdjup (m)	3,6		1,7		Hög
Absorbans (420 nm 5 cm)	0,133	0,101	0,104	0,106	Betydligt färgat vatten*
Turbiditet (FNU)	3,7	3	2,2	2,5	Måttligt grumligt vatten*
pH	7,4	7,4	8	7,9	Nära neutralt*
Alkalinitet (mekv/l)			1,9	1,9	Mycket god buffertkapacitet*
Fosfatfosfor (µg/l)	45	57	<1,0	6,9	-
Totalfosfor (µg/l)	73	84	17	27	God
Nitrit+nitratkväve (µg/l)	210	560	3,7	3,5	-
Ammoniumkväve (µg/l)	550	670	39	56	-
Totalkväve (µg/l)	1200	1600	710	700	-
Klorofyll a (µg/l)			3		Hög
Syrgas (mg/l) minimihalt	7,6	2,8	7,7	0,2	Dålig



Figur 17. Figurerna visar halter av totalfosfor (A) och klorofyll (B) samt siktdjup (C) i Mörtsjöns ytvatten i augusti under åren 2006–2022. Figur D visar uppmätt minimihalt av syrgas/år under åren 2006–2022.

Växtplankton (Mörtsjön)

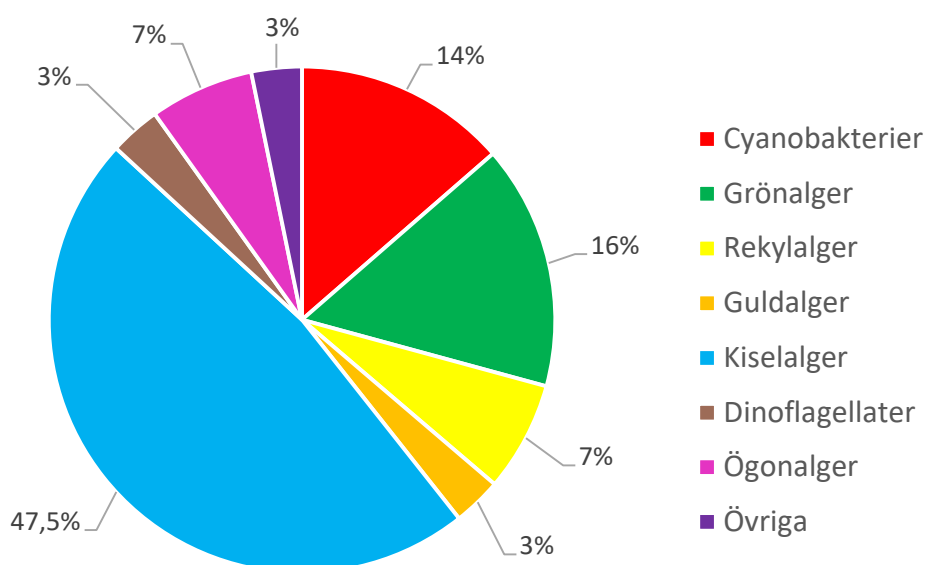
Totalt återfanns 45 unika taxa 2022, varav 23 kunde identifieras till art. I Figur 18 visas sammansättningen av växtplankton vid provtagningen i augusti 2022 för Mörtsjön.

Under treårsperioden 2017–2019 påträffades mellan 51 och 61 arter vid växtplanktonanalyserna i Mörtsjön. Under 2017 dominerades växtplanktonsamhället av dinoflagellater, cyanobakterier, guldalger och ockraalger. Vid provtagningen 2018 dominerades växtplanktonsamhället av cyanobakterier, medan grönalger utgjorde den dominerande gruppen 2019.

Under 2022 var kiselalger talrikast (47,5%), följt av grönalger (16%) och cyanobakterier (14%). Resterande sju klasser uppgick till 23% av planktonsamhället. Den vanligaste förekommande arten var *Urosolenia longiseta*, som utgjorde 31% av samtliga planktonobservationer och därmed även en majoritet bland kiselalgerna.

Totalbiomassan av växtplankton var måttlig (1,71 mg/l) och relativt låg i jämförelse med andra sjöar inom undersökningen.

Den sammanvägda ekologiska statusen för växtplankton i Mörtsjön var god. Uppvägande faktorer var klorofyllhalt och den rika planktonsammansättningen, medan PTI och biomassa bidrog till en lägre klassning. Klassningen var därmed oförändrad från 2017–2019.



Figur 18. Artsammansättning av växtplankton i Mörtsjön under augusti 2022.

4.1.3.5. Käringsjön

Käringsjön är liten näringsrik sjö på 0,0086 km² och med ett maxdjup på 4,4 meter. Tillsammans med Mörtsjön utgör Käringsjön ett område med brunvattensjöar, kärr, mossar och lövsumpskog och är därmed ett värdefullt naturområde som ingår i Natura 2000. Avrinning till Mörtsjön sker från omgivningen och avvattningen leder till Fjäturen.

Vattenkemi (Käringsjön)

I Tabell 11 visas analysresultaten från 2022 års undersökningar av vattenkemi, siktdjup och klorofyll samt ekologisk status enligt HVMFS 2019:25 och Naturvårdsverket 1999. Figur 19A-D visar uppmätta ytvattenhalter i augusti 2003–2022 för totalfosfor, klorofyll, siktdjup samt uppmätta årsminimumhalter av syrgas under 2006–2022. Notera att olika referensvärden har använts till statusbedömningar och tidsserier vilket kan orsaka avvikelser i statusklassning. Läs mer om detta i avsnitt 2.3.1.

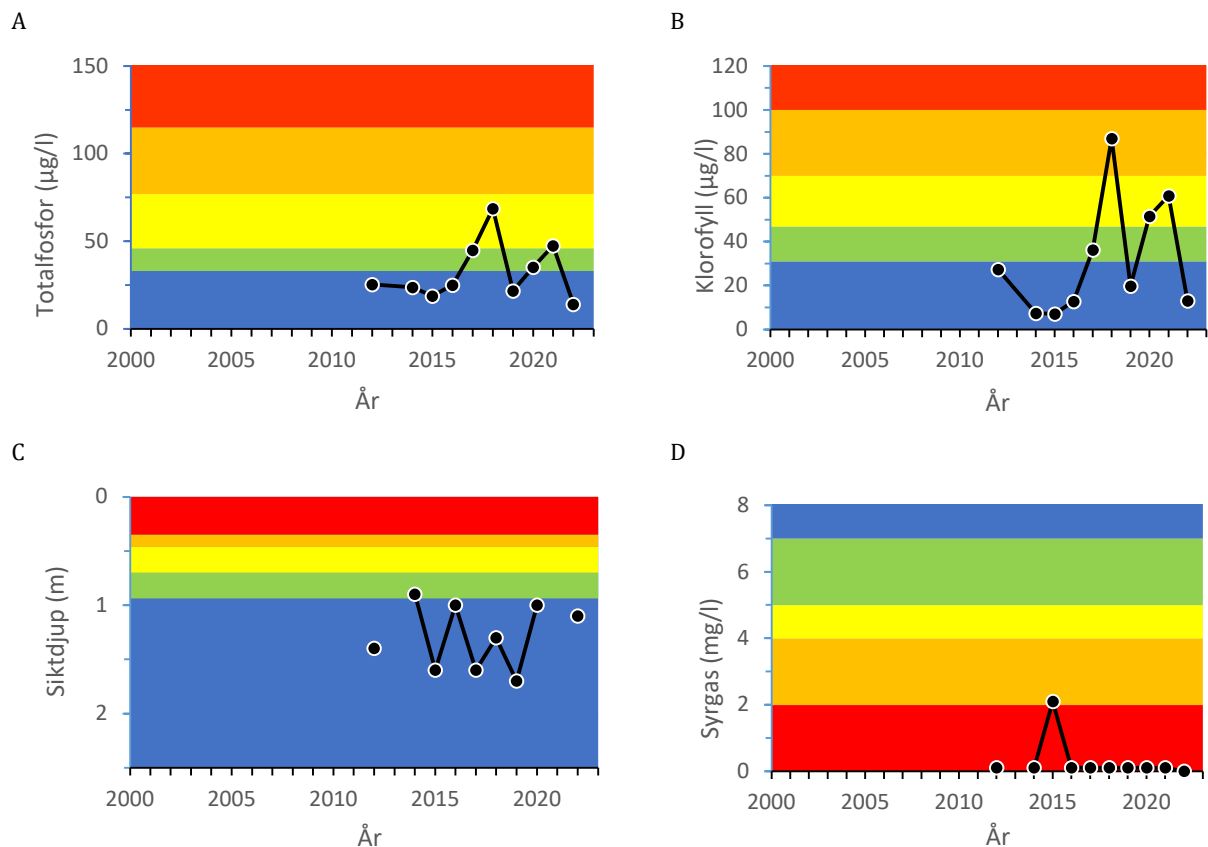
Siktdjupen uppmättes till 2,0 meter i februari och 1,1 meter i augusti och bedöms under 2022 liksom tidigare år, med enstaka undantag, till hög status. Absorbans och turbiditet visade på starkt färgat och betydligt grumligt ytvatten under provtagningstillfällena.

Fosfor uppvisade den lägsta augustihalten sedan mätningarna påbörjades 2012 och status för 2020–2022 bedömdes som hög. Även augustihalterna av klorofyll var låga och status 2020–2022 bedömdes som god.

Syrgashalten i bottenvattnet är mycket låg både i februari och augusti, och motsvarar dålig status 2022 såväl som bedömningsperioden 2020–2022 och resten av mätperioden medenstaka undantag.

Tabell 11. Resultat för vattenkemi, siktdjup och klorofyll i Käringsjön 2022 samt ekologisk status 2020–2022, enligt HVMFS 2019:25 och den äldre bedömningsgrunden från Naturvårdsverket (1999).

Käringsjön	Februari 2022		Augusti 2022		Ekologisk status 2020–2022 HVMFS 2019:25/NV1999*
	Yta	Botten	Yta	Botten	
Siktdjup (m)	2,0		1,1		Hög
Absorbans (420 nm 5 cm)	0,55	0,541	0,385	0,028	Starkt färgat vatten*
Turbiditet (FNU)	0,71	1,3	0,69	7,8	Betydligt grumligt vatten*
pH	7,1	6,9	7,8	6,7	Nära neutralt*
Alkalinitet (mekv/l)			0,64	0,94	Mycket god buffertkapacitet*
Fosfatfosfor (µg/l)	1,4	2,8	1,8	3	-
Totalfosfor (µg/l)	24	22	14	35	God
Nitrit+nitratkväve (µg/l)	220	220	3,3	19	-
Ammoniumkväve (µg/l)	13	21	15	21	-
Totalkväve (µg/l)	1100	1100	840	1000	-
Klorofyll a (µg/l)			13		God
Syrgas (mg/l) minimihalt	9	1,4	8,73	0	Dålig



Figur 19. Figureerna visar halter av totalfosfor (A) och klorofyll (B) samt siktdjup (C) i Käringsjöns ytvatten i augusti under åren 20012-2022. Figur D visar uppmätt minimihalt av syrgas/år under åren 2006–2022. Notera att resultat saknas för 2013 och siktdjup för 2021.

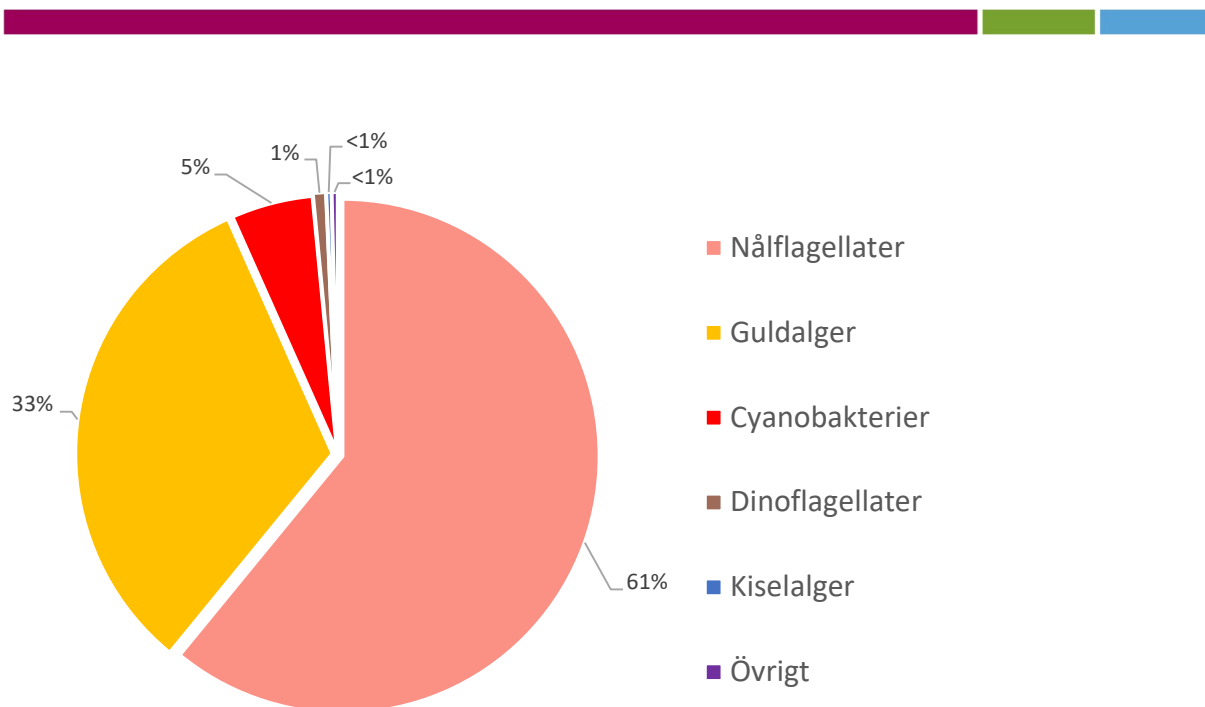
Växtplankton (Käringsjön)

Totalt påträffades 27 unika taxa 2022, varav 11 kunde identifieras till art (Figur 20). Under treårsperioden 2017–2019 påträffades mellan 21 och 37 arter vid växtplanktonanalyserna i Käringsjön.

Vid samtliga undersökningar under augusti 2017–2019 dominerades växtplanktonsamhället i Käringsjön av ockralgen/nålflagellaten *Gonyostomum semen* (gubbslem). Även vid undersökningen 2022 dominerade gubbslem växtplanktonsamhället och utgjorde 60,8% av den totala biomassan. Under 2022 var guldalger näst vanligast förekommande (33%), följt av cyanobakterier (5%). Responderande klasser utgjorde endast drygt en procent av planktonsamhället.

Totalbiomassan av växtplankton var hög (6,70 mg/l), vilket var avsevärt högre än mediankoncentrationen bland de undersökta sjöarna (2,24 mg/l). Andelen cyanobakterier var mycket låg under perioden 2017–2019 (<0,01% av biomassan), men återfanns i förhållandevis höga koncentrationer 2022.

Den sammanvägda ekologiska statusen för växtplankton i Käringsjön var måttlig. Uppvägande faktorer var PTI-värdet, medan biomassan bidrog till en lägre klassning. Statusen var därmed en försämring från 2017–2019, då växtplanktonstatusen klassades som god.



Figur 20. Artsammansättning av växtplankton i Kärlingsjön under augusti 2022.

4.1.3.6. Fjäturen

Fjäturen är en måttligt näringsrik sjö med karaktärsdrag av såväl näringsrik slättsjö som näringsfattig skogssjö. Sjön har en areal på 0,49 km² och ett maxdjup på 9,1 meter. Fjäturen har sitt huvudinlopp via Sättrabäcken som leder vatten från Rösjön och tar även emot vatten från Kärlingsjön. Fjäturen avvattnas via Fjäturensbäcken som mynnar i Norrviken.

Vattenkemi (Fjäturen)

I Tabell 12 visas analysresultaten från 2022 års undersökningar av vattenkemi, siktdjup och klorofyll samt ekologisk status enligt HVMFS 2019:25 och Naturvårdsverket 1999. Figur 21A-D visar uppmätta ytvattenhalter i augusti 2003–2022 för totalfosfor, klorofyll, siktdjup samt uppmätta årsminimumhalter av syrgas under 2006–2022. Notera att olika referensvärden har använts till statusbedömningar och tidsserier vilket kan orsaka avvikelser i statusklassning. Läs mer om detta i avsnitt 2.3.1.

I Fjäturen uppmäts ofta relativt stora siktdjup. I augusti 2022 var siktdjupet 3,2 meter, vilket motsvarar hög status och denna status gäller för hela bedömningsperioden. Vattnet var svagt färgat och måttligt grumligt.

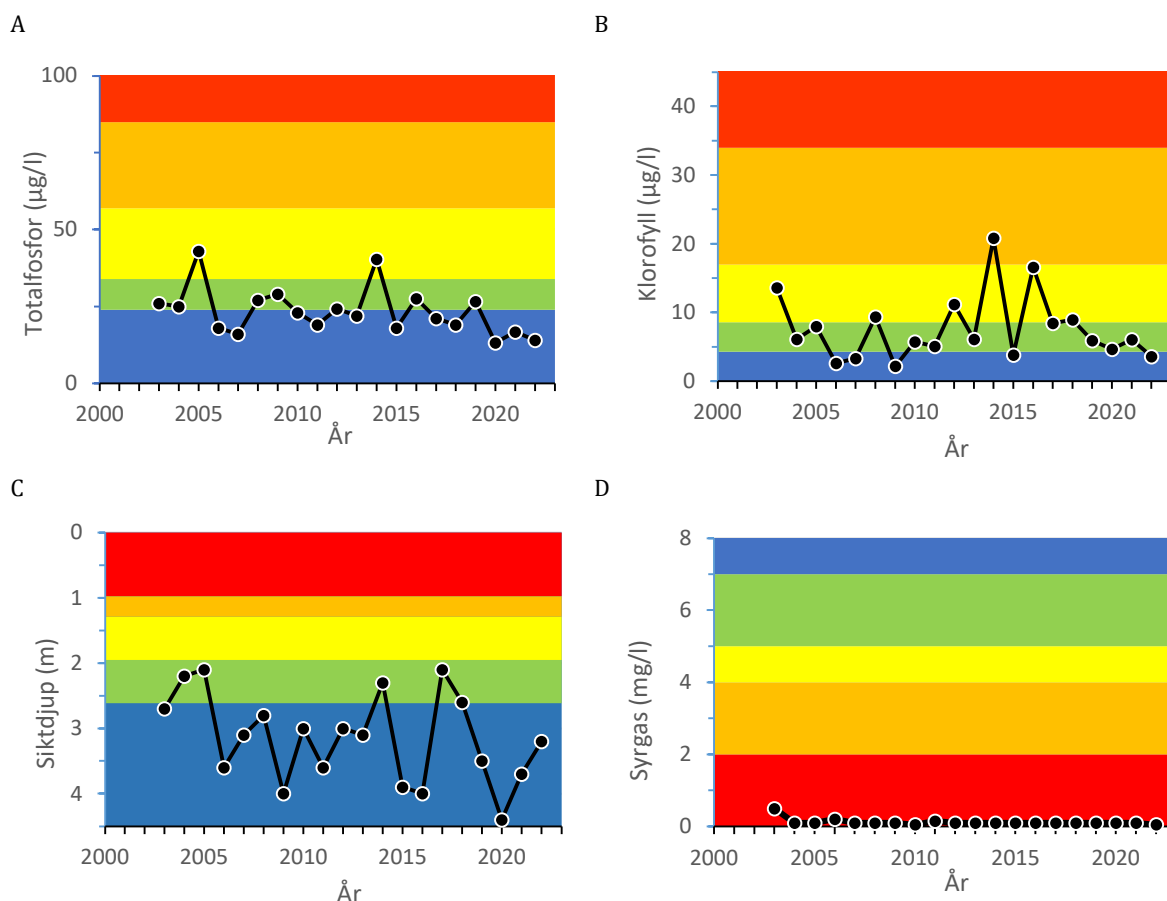
Fosfor visade på låga halter i ytvattnet under 2022 och hela bedömningsperioden 2020–2022 och status bedömdes som hög. En indikation finns för en nedåtgående trend av fosforhalter i Fjäturen.

Även klorofyllhalten var låg och status för 2020–2022 bedömdes som god. Klorofyllhalten har varierat relativt mycket under flertalet år i mätserien men har uppvisat mer stabila värden de senaste fyra åren (2019–2022).

Syrgashalten i bottenvattnet var mycket låg under augusti 2022, då det i princip rådde syrefria förhållanden. Bedömningen för 2020–2022 visar på dålig status, liksom för samtliga enskilda år i tidsserien.

Tabell 12. Resultat för vattenkemi, siktdjup och klorofyll i Fjäturen 2022 samt ekologisk status 2020–2022, enligt HVMFS 2019:25 och den äldre bedömningsgrunden från Naturvårdsverket (1999).

Fjäturen	Februari 2022		Augusti 2022		Ekologisk status 2020–2022 HVMFS 2019:25/NV1999*
	Yta	Botten	Yta	Botten	
Siktdjup (m)	4,0		3,2		Hög
Absorbans (420 nm 5 cm)	0,067	0,044	0,041	0,052	Svagt färgat vatten*
Turbiditet (FNU)	1,2	1,7	1,3	13	Måttligt grumligt vatten*
pH	7,7	7,6	8,3	7,6	Nära neutralt*
Alkalinitet (mekv/l)			2,4	2,6	Mycket god buffertkapacitet*
Fosfatfosfor (µg/l)	<1,0	23	<1,0	160	-
Totalfosfor (µg/l)	18	43	14	190	Hög
Nitrit+nitratkväve (µg/l)	210	310	<1	2,8	-
Ammoniumkväve (µg/l)	41	120	28	15	-
Totalkväve (µg/l)	740	890	520	610	-
Klorofyll a (µg/l)			3,6		God
Syrgas (mg/l) minimihalt	11,6	2,6	9,16	0,05	Dålig



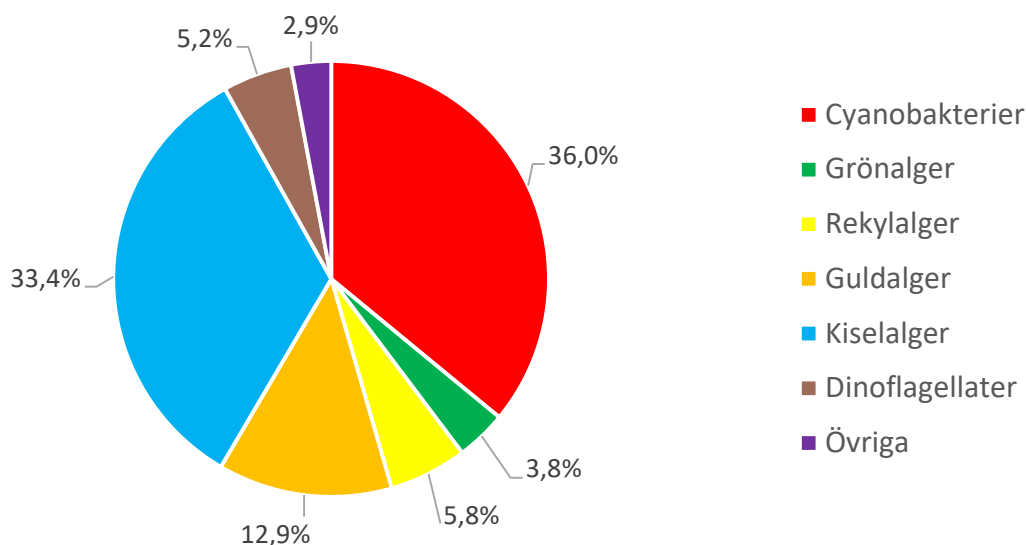
Figur 21. Figureerna visar halter av totalfosfor (A) och klorofyll (B) samt siktdjup (C) i Fjäturens ytavatten i augusti under åren 2003-2022. Figur D visar uppmätt minimihalt av syrgas i vattnet/år under åren 2003–2022.

Växtplankton (Fjäturen)

Totalt återfanns 41 unika taxa 2022, varav 20 kunde identifieras till art. I Figur 22 visas sammansättningen av växtplankton i augusti för Fjäturen vid undersökningen 2022. Under treårsperioden 2017–2019 påträffades mellan 48 och 56 arter vid växtplanktonanalyserna i Fjäturen. Vid samtliga undersökningar i augusti 2017–2019 dominerades växtplanktonsamhället i Fjäturen av cyanobakterier.

Vid undersökningen 2022 var cyanobakterier talrikast (36%), men långt under de koncentrationer som återfanns 2017 och 2018 (>60%). Efter cyanobakterier var kiselalger och guldalger de vanligast förekommande grupperna (33% respektive 13%). Resterande klasser utgjorde cirka 17% av planktonsamhället. Det vanligaste förekommande släktet var *Planktolyngbya*, som utgjorde 22% av växtplanktonsamhället.

Totalbiomassan av växtplankton var måttlig (2,22 mg/l), vilket var snarligt mediankoncentrationen bland de undersökta sjöarna (2,24 mg/l). Den sammanvägda ekologiska statusen för växtplankton i Fjäturen var måttlig. Uppvägande faktorer var klorofyll och artrikedom (taxa), medan PTI-värdet bidrog till en lägre klassning. Statusen var därmed en förbättring från 2017–2019, då statusen för växtplankton klassades till otillfredsställande.



Figur 22. Artsammansättning av växtplankton i Fjäturen under augusti 2022.

4.1.4. D. Norrvikens avrinningsområde (Norrviken)

Norrviken avrinningsområde omfattar en areal på 29 km² och är beläget i norra delen av Sollen-tuna kommun samt i Upplands Väsby kommun. Omgivningarna domineras kraftigt av bebyggelse (49%), främst väster om sjön, följt av skogsmark (30%) i öster där Södra Törnskogens naturreservat sträcker ut sig. Den enda sjön inom avrinningsområdet är Norrviken, vilken omfattar 9% av den totala arealen.

Norrviken

Norrviken är en 2 km² stor sprickdalssjö med ett maxdjup på 12,5 meter. Sjöns tillflöden kommer från Vallentunasjön och Fjäturen och den avvattnas via Edsån till Edssjön. Norrviken är en näringsrik och relativt djup sjö med ett rikt växt- och djurliv. Sjön har under lång tid uppvisat symptom på övergödning med stark påverkan på växter och djur samt har problem med miljögifter. Mellan 2017–2021 hade Norrviken ett utökat kontrollprogram om uppföljning av effekterna av aluminiumbehandling av sediment i Norrviken (Delprojekt C13 inom Life IP Rich Waters).

Provtagningen i Norrviken utförs vid 4 punkter (Norrviken 1–4) varav Norrviken 1 representerar den östra bassängen, Norrviken 2 och 3 representerar huvudbassängen och Norrviken 4 utloppet i Edsån. Resultaten för Norrviken 4 presenteras i den sammanfattande tabellen i avsnitt 5 och i bilaga 2 återfinns analysresultaten från 2022.

Resultaten från de biologiska undersökningarna samt undersökning av miljögifter i fisk som ingick i det utökade kontrollprogrammet 2017–2021 sammanfattas längre ned i detta avsnitt. Undersökningarna återfinns i sin helhet i slutrapporten för projektet (Hill m.fl. 2022).

4.1.4.1. Norrviken 1 – Östra Bassängen

Vid provpunkt Norrviken 1 i Norrvikens östra bassäng är vattendjupet ca 2,5 meter vilket är betydligt mindre än i huvudbassängen (Figur 2). Vattenmassan är på grund av sitt ringa djup omlandad under större delen av året.

Vattenkemi (Norrviken 1 – Östra bassängen)

I Tabell 13 visas analysresultaten från 2022 års undersökningar av vattenkemi, siktdjup och klorofyll samt ekologisk status enligt HVMFS 2019:25 och Naturvårdsverket 1999. Figur 23A-D visar uppmätta ytvattenhalter i augusti 2003–2022 för totalfosfor, klorofyll, siktdjup samt uppmätta årsminimumhalter av syrgas under 2006–2022. Notera att olika referensvärden har använts till statusbedömningar och tidsserier vilket kan orsaka avvikelser i statusklassning. Läs mer om detta i avsnitt 2.3.1.

Siktdjupen vid Norrviken 1 var små under 2022 (1–1,5 m). Under augusti var vattnet starkt grumligt. Status för siktdjup 2020–2022 bedömdes som otillfredsställande. Med några få undantag har siktdjupet legat på ca 1,0–1,5 meter under augusti de senaste tio åren. Under 2020 mättes tillfälligt ett större siktdjup, troligen med anledning av aluminiumbehandlingen i huvudbassängen månaderna innan, vilken gav upphov till en minskning av fosfor och växtplankton i hela sjön under närmsta tiden efter behandlingen.

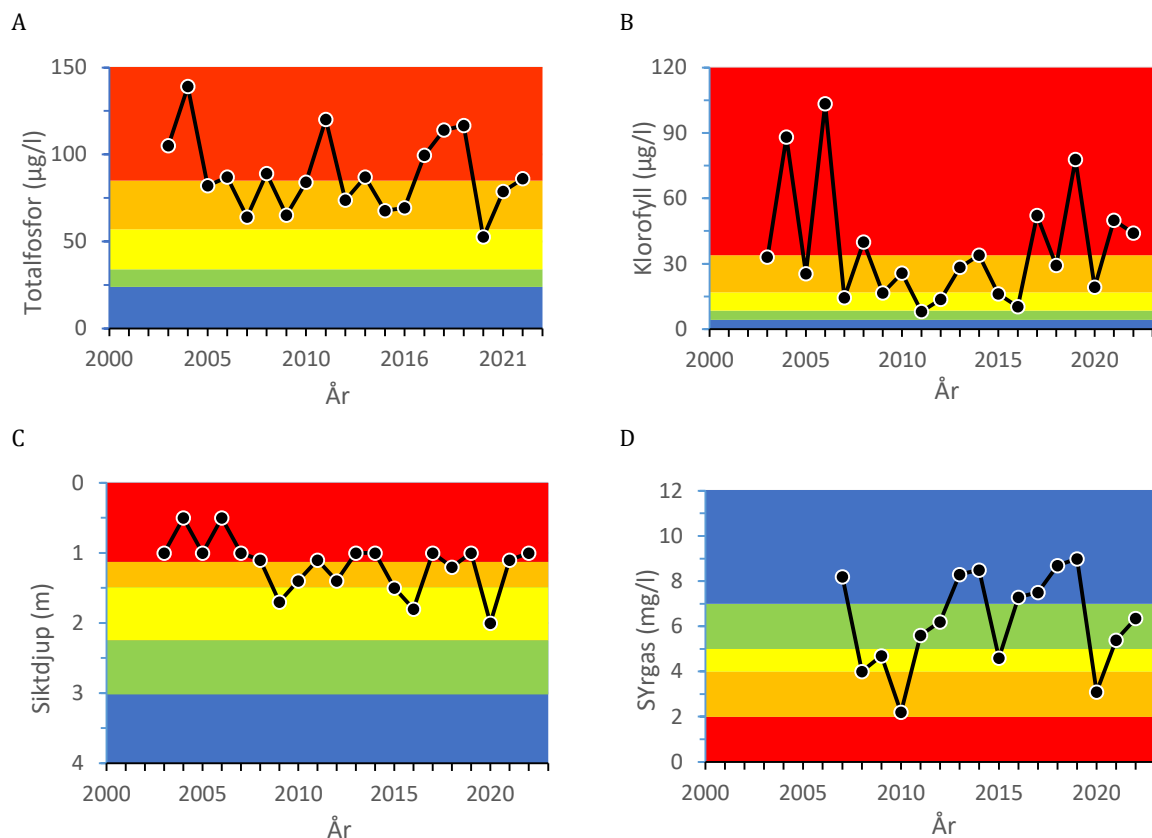
Fosforhalten låg på måttliga nivåer under 2022 och bedömning för 2020–2022 var också måttlig status. Direkt efter fosforfällningen i Norrviken tenderar halten ha varit lägre än åren före behandlingen. Under 2020 uppmättes den lägsta halten sedan mätningarna startade, men halten har ökat igen och uppvisar liknande nivåer under 2021–2022 som innan fällningen.

Klorofyll låg på höga halter under 2022; 44 µg/l under augusti vilket motsvarar dålig status. Även bedömningen för 2020–2022 var dålig status. Klorofyllhalten har varierat mellan åren men halterna har med få undantag varit väldigt höga sedan mätningarna startade.

Under februari uppstod syrebrist i bottenvattnet (1,8 mg/l), troligtvis p.g.a. skiktning som normalt uppstår vid isbildning. Vid mätningen i augusti var syrgashalten god. Status för 2020–2022 bedömdes som dålig.

Tabell 13. Resultat för vattenkemi, siktdjup och klorofyll i Norrviken 1 2022 samt ekologisk status 2020–2022, enligt HVMFS 2019:25 och den äldre bedömningsgrunden från Naturvårdsverket (1999).

Norrviken 1 Östra Bassängen	Februari 2022		Augusti 2022		Ekologisk status 2020–2022 HVMFS 2019:25/NV1999*
	Yta	Botten	Yta	Botten	
Siktdjup (m)	1,5		1,0		Otillfredsställande
Absorbans (420 nm 5 cm)	0,072		0,034		Svagt färgat vatten*
Turbiditet (FNU)	6,0		8,6		Starkt grumligt vatten*
pH	7,7		8,4		Nära neutralt*
Alkalinitet (mekv/l)			2,6		Mycket god buffertkapacitet*
Fosfatfosfor (µg/l)	2,9		28		-
Totalfosfor	30		86		Måttlig
Nitrit+nitratkväve	550		3,4		-
Ammoniumkväve	150		26		-
Totalkväve	1200		740		-
Klorofyll a			44		Dålig
Syrgas (mg/l) minimihalt	11,6	1,8	11,4	6,36	Dålig



Figur 23. Figurerna visar halter av totalfosfor (A) och klorofyll (B) samt siktdjup (C) i Norrviken 1 – östra bassängens ytvatten i augusti under åren 2003-2022. Figur D visar uppmätt minimihalt av syrgas/år under åren 2006-2022.

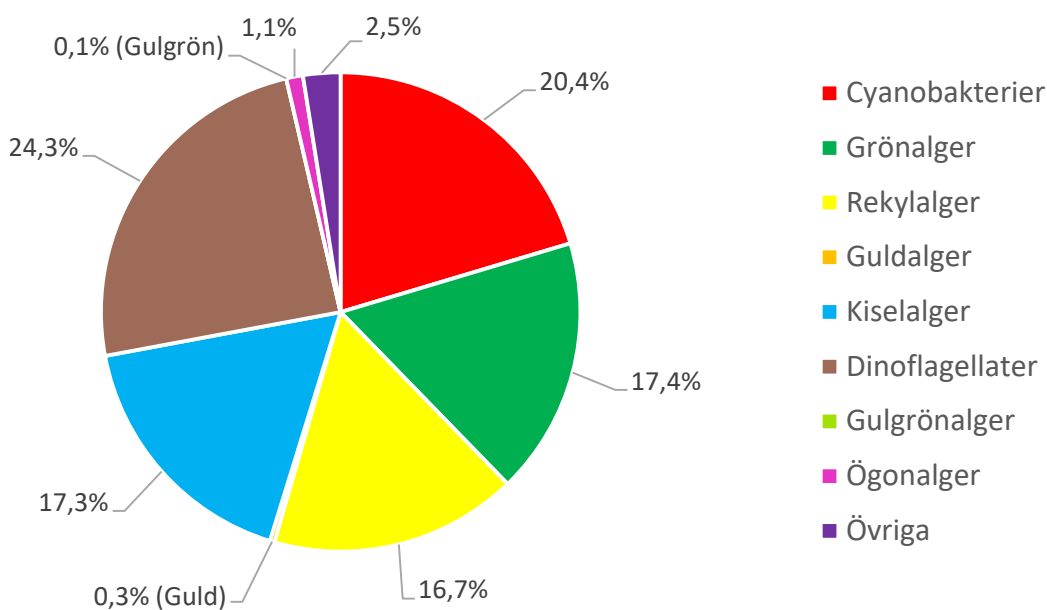
Växtplankton (Norrviken 1 – Östra bassängen)

Totalt återfanns 74 unika taxa 2022, varav 40 kunde identifieras till art (Figur 24). Under treårsperioden 2017–2019 påträffades mellan 45 och 71 arter vid växtplanktonanalyserna i Norrvikens östra bassäng (Norrviken 1).

I undersökningen 2022 var dinoflagellater dominerande (24,3%), följt av cyanobakterier (20,4%) och grönalger (17,4%). Resterande klasser utgjorde 38% av planktonsamhället. Det vanligaste förekommande släktet var rekylalgen *Cryptomonas* 12,2%, tätt följt av den vanligaste arten *Aulacoseira granulata* (kiselalg). Vid samtliga undersökningar 2017–2019 dominerade dinoflagellater och kiselalger växtplanktonsamhället i Norrviken 1.

Totalbiomassan av växtplankton var hög (9,14 mg/l), vilket var avsevärt högre än mediankoncentrationen för de undersökta sjöarna (2,24 mg/l). Andelen cyanobakterier var låg under perioden 2017–2019 (1–2%), men återfanns i höga koncentrationer 2022 (20%).

Den sammanvägda ekologiska statusen för växtplankton i Norrviken 1 var otillfredsställande under 2022. Uppvägande faktorer var biodiversitet (hög), medan biomassa och klorofyll bidrog till en lägre klassning. Statusen var därmed en försämring från den samlade klassningen för Norrviken 2017–2019, då statusen för växtplankton klassades som måttlig.



Figur 24. Artsammansättning av växtplankton i Norrviken 1 under augusti 2022.

4.1.4.2. Norrviken 2 och 3 – Huvudbassängen

I Norrvikens huvudbassäng utförs provtagning vid två punkter, Norrviken 2 där djupet är 9 meter och Norrviken 3 som ligger i den djupaste delen av sjön, 12,5 meter (Figur 2). I rapporten redovisas liksom i föregående årsrapporter medelhalter och gemensam statusklassning för punkterna. I bilaga 2 finns hänvisning till analysresultaten för båda provpunkterna separat.

Vattenkemi (Norrviken 2 och 3 – Huvudbassängen)

I Tabell 14 visas analysresultaten från 2022 års undersökningar av vattenkemi, siktdjup och klorofyll samt ekologisk status enligt HVMFS 2019:25 och Naturvårdsverket 1999. Figur 25A-D visar uppmätta ytvattenhalter i augusti 2003–2022 för totalfosfor, klorofyll, siktdjup samt uppmätta årsminimumhalter av syrgas under 2006–2022. Notera att olika referensvärden har använts till statusbedömningar och tidsserier vilket kan orsaka avvikelser i statusklassning. Läs mer om detta i avsnitt 2.3.1.

Under 2022 uppmättes relativt stora siktdjup i Norrviken (2,3 m resp. 3,5 m). Siktdjupen var mindre än 2020 och 2021 men större än åren dessförinnan. Status för bedömningsperioden 2020–2022 var hög.

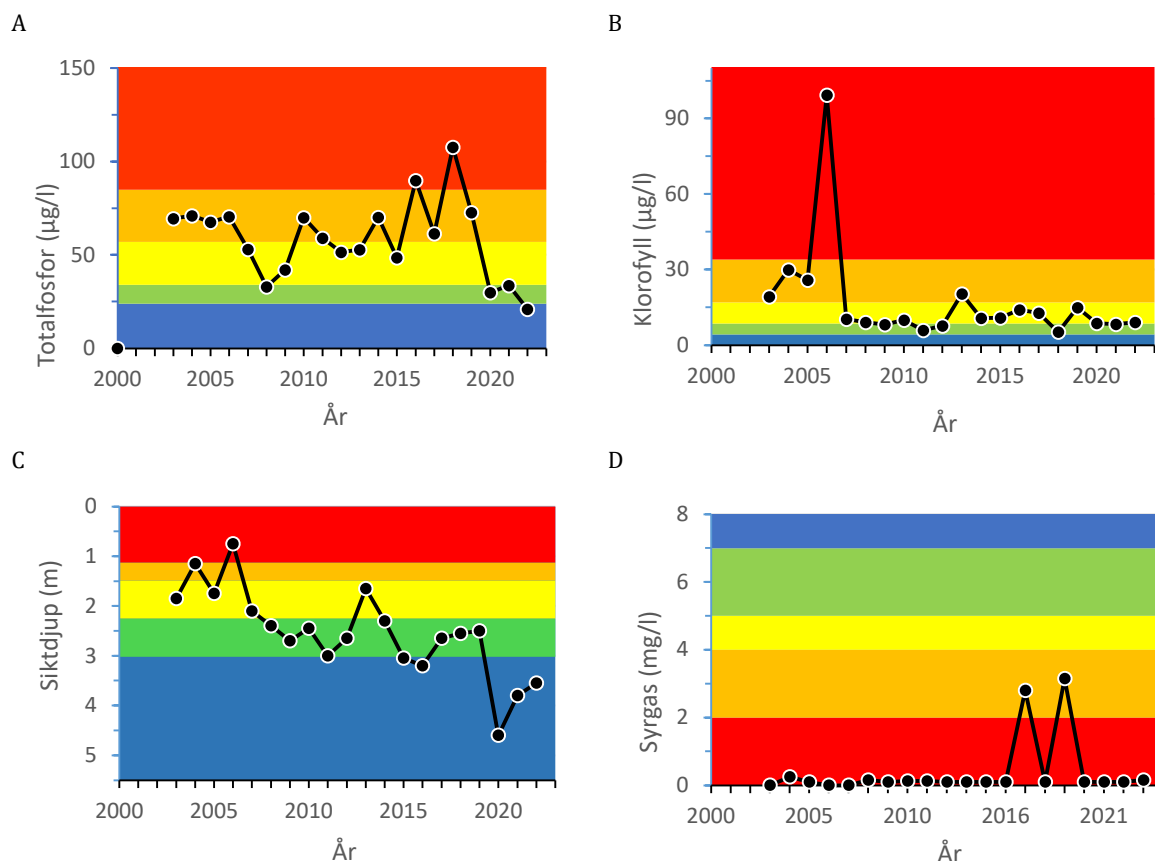
Medelhalten av totalfosfor i ytvattnet var den lägsta i augusti 2022 sedan mätningarna startade 2003 (21 µg/l). Status för 2020–2022 var god, men sett till enbart 2022 låg halten i nivå med hög status. Tidigare mätningar av fosforhalter i ytvattnet i augusti (före 2020) visade vanligen på värden på 50–100 µg/l.

Klorofyll hade en medelhalt på 9 µg/l och låg därmed på måttliga halter 2022, liksom övriga år i bedömningsperioden (2020–2021). Sedan 2007 har den uppmätta medelklorofyllhalten legat stadigt mellan 10 µg/l och 20 µg/l.

Syrgashalten sjunker nära 0 mg/l i samband med skiktning av vattenmassorna under sommaren. Bedömningen är liksom tidigare dålig status för syrgas i Norrvikens huvudbassäng.

Tabell 14. Resultat för vattenkemi, siktdjup och klorofyll i Norrviken 2 och 3 2022 samt ekologisk status 2020–2022, enligt HVMFS 2019:25 och den äldre bedömningsgrunden från Naturvårdsverket (1999).

Norrviken 2 och 3 Huvudbassängen	Februari 2022		Augusti 2022		Ekologisk status 2020–2022 HVMFS 2019:25/NV1999*
	Yta	Botten	Yta	Botten	
Siktdjup (m)	2,3		3,5		Hög
Absorbans (420 nm 5 cm)	0,042	0,0375	0,0335	0,036	Svagt färgat vatten*
Turbiditet (FNU)	3,0	1,9	1,9	4,15	Måttligt grumligt vatten*
pH	7,95	7,65	8,4	8	Nära neutralt*
Alkalinitet (mekv/l)			2,6	2,8	Mycket god buffertkapacitet*
Fosfatfosfor (µg/l)	9,8	25,5	3,05	101,5	-
Totalfosfor (µg/l)	31,5	38,5	21	145	God
Nitrit+nitratkväve (µg/l)	300	465	1,8	8,95	-
Ammoniumkväve (µg/l)	13	41	21	407	-
Totalkväve (µg/l)	795	1020	560	985	-
Klorofyll a (µg/l)			9		Måttlig
Syrgas (mg/l) minimihalt	12,75	3,4	9,81	0,155	Dålig



Figur 25. Figurerna visar medelhalter av totalfosfor (A) och klorofyll (B) samt medelvärde av siktdjup (C) i Norrviken 2 och 3 – Huvudbassängens ytvatten i augusti under åren 2003–2022. Figur D visar medelvärde av uppmätt minimihalt av syrgas/år under åren 2003–2022.

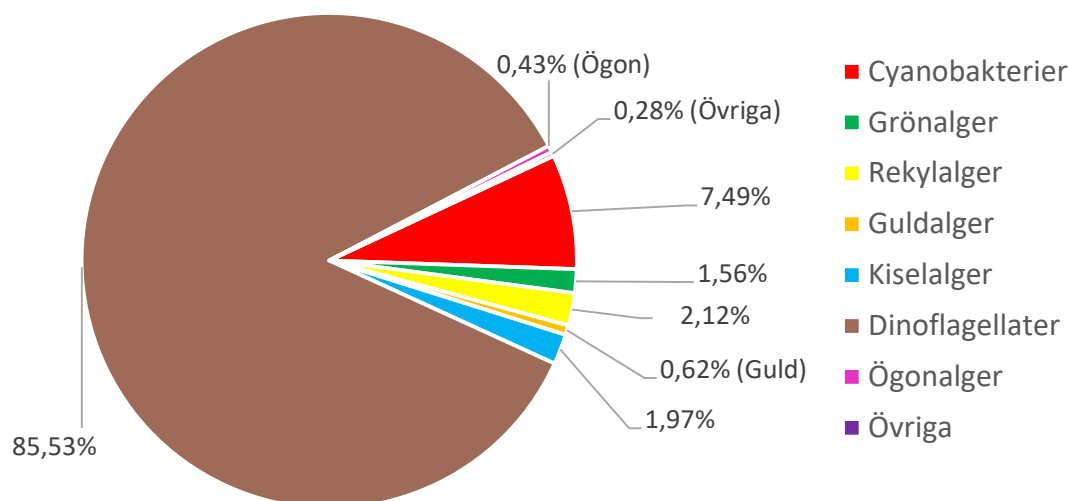
Växtplankton (Norrviken 2 och 3 – Huvudbassängen)

Totalt återfanns 46 unika taxa 2022, varav 22 kunde identifieras till art (Figur 26). Under treårsperioden 2017–2019 påträffades mellan 35 och 56 arter vid växtplanktonanalyserna av ytvattnet i Norrvikens huvudbassäng (Norrviken 2 och 3).

Vid undersökningen 2022 var dinoflagellater liksom flera tidigare år dominerande (85%), följt av cyanobakterier (7,4%) och kiselalger (2%). Resterande klasser utgjorde fem procent av planktonsamhället. Den vanligaste förekommande arten var *Ceratium hirundinella*, som utgjorde drygt 85% av den totala biomassan och var den enda förekommande arten av dinoflagellater. Vid undersökningarna 2017 och 2019 dominerades växtplanktonsamhällena av dinoflagellater, medan grönalger dominerade växtplanktonsamhället under augusti 2018.

Totalbiomassan av växtplankton var relativt hög (medelvärde 6,06 mg/l), betydligt högre än mediankoncentrationen bland de undersökta sjöarna (2,24 mg/l). Koncentrationen av cyanobakterier var jämförbar med perioden 2017–2019.

Den sammanvägda ekologiska statusen för växtplankton i Norrviken 2–3 var otillfredsställande. Klorofyll var en uppvägande faktor, medan biomassan bidrog till en lägre klassning. Statusen var därmed en försämring i jämförelse med den samlade bedömningen av Norrviken från 2017–2019, då statusen för växtplankton klassades som måttlig.



Figur 26. Artsammansättning av växtplankton i Norrviken 2 och 3 under augusti 2022.

4.1.4.3. Norrviken – Biologiska undersökningar (inhämtade data)

Djurplankton (Norrviken)

Djurplanktonssamhället i Norrviken provtogs årligen under sommaren (juli–augusti) från 2014 till 2021 som en del av den regionala miljöövervakningen. Bedömning av status har gjorts enligt expertbedömning då bedömningsgrunder i dagsläget saknas.

Analyserna av djurplanktonssamhället i Norrviken under perioden 2014–2021 visar att sjön är näringsrik och expertbedömningarna tyder på genomgående eutrofa (näringsrika) förhållanden. Sjöns tillstånd med avseende på djurplankton har genom åren bedömts visa ”tecken på näringspåverkan” eller ”tydliga tecken på näringspåverkan” (Hill m.fl. 2021).

Artsammansättningen av djurplankton i Norrviken visade även tecken på ett betydande predationstryck från fisk, eftersom de arter av hinnkräftor som förekom var småväxta. Den dominerande arten av *Daphnia* var den lilla *Daphnia cucullata*, som inte äts i första hand av planktonätande fisk. Hinnkräftan *Bosmina (Eubosmina) coregoni*, som främst förekommer i näringsrika sjöar med hög täthet av fisk, var mycket vanlig under flera år. Det är ännu för tidigt för att säga om aluminiumbehandlingen av Norrviken under 2020 har haft någon effekt på djurplanktonssamhället (Hill m.fl. 2022).

Bottenfauna (Norrviken)

Under 2014 samt 2021 utfördes bottenfaunaundersökningar i Norrvikens profundal för att statusklassificera vattenförekomsten samt följa upp effekten av aluminiumbehandlingen. Analyser, indexberäkningar och statusklassning av bottenfaunan utfördes enligt de då gällande bedömningsgrunderna. I tillägg analyserades förekomsten av mundelsskador hos fjädermygglarver, som är en indikator på påverkan från miljögifter i sedimenten.

Jämförelsen mellan 2014 och 2021 års undersökningar av bottenfaunan visade liknande förhållanden med avseende på antalet bottenfaunagrupper (taxa) medan övriga mått (indexberäkningar, syrgastillstånd, individantal och mundelsskador) visade på försämrade förhållanden år

2021. Statusen bedömdes till måttlig 2014 och otillfredsställande 2021. En möjlig kortsiktig effekt på bottenfaunasamhället efter en behandling är att fler organismer dör vid anpassning till de nya näringsförhållandena, med ökad sedimentation och ökad syreförbrukning som följd. Minskad näringsbelastning bör leda till reducerad primärproduktion (mindre växtplankton) vilket indirekt påverkar bottenfaunasamhället, men det kan ta flera år innan man ser resultat. Dessutom tar det längre tid för känsliga arter av bottenfauna att kolonisera sjöns botten, jämfört med störningståliga arter. Även andra studier före och efter behandling har visat på en initial minskning av bottenfaunan under det första året efter behandling, följt av en återhämtning med ökad diversitet efter några år. Uppföljande studier av bottenfaunasamhället efter ytterligare tid behövs för att dra större slutsatser kring vilken påverkan aluminiumbehandlingen har haft (Hill m.fl. 2022).

Makrofyter (Norrviken)

Makrofyter inventerades i Norrviken under 2008, 2010, 2017 och 2021. Makrofytinventeringarna under 2017 och 2021 gjordes enligt undersökningstypen Makrofyter i sjöar version 3, 2015-06-26 (HaV 2015), med tillägg enligt Sollentunas kontrollprogram. Bedömning av den ekologiska statusen med avseende på makrofyter gjordes enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HaV 2013).

Under 2021 dominerade samma fyra arter av makrofyter som under 2017; hornsärv, smal vattenpest, gul näckros och ålnate. Två rödlistade arter av makrofyter noterades i Norrviken under 2021; långskottsväxten uddnate (*Potamogeton friesii*) och uddslinke (*Nitella mucronata*). Båda dessa arter är rödlistade i kategorin "nära hotad" (SLU ArtDatabanken 2020). Uddnate förekom i Norrviken även under 2017. Uddslinke har tidigare rapporterats från närliggande sjöar men är ett nytt fynd för Norrviken. Arten förekom 2021 rikligt i närheten av sjöns utlopp. De arter som växte djupast i sjön i augusti 2021 var hornsärv, smal vattenpest, uddslinke (3,2 m) och ålnate.

Jämförelsen av makrofyterna i Norrviken före och efter aluminiumbehandlingen visar att de vanligast förekommande undervattensväxterna ökade i utbredning och växte djupare under 2021 än under 2017. Det är ett tecken på att utvecklingen går åt rätt håll. Den invasiva främmande arten smal vattenpest (*Elodea nuttallii*) har ökat sin utbredning efter behandlingen. Arten är konkurrenskraftig i näringsrika vatten (Hill m.fl. 2022). Den ekologiska statusen bedömdes till otillfredsställande/dålig under 2008, 2010 och 2017 medan den bedömdes som måttlig vid inventeringen 2021.

Fisk (Norrviken)

Provfiske utfördes under hösten 2016 och hösten 2021 (Bergh 2021). Vid provfisket 2016 användes standardiserat provfiske enligt Havs- och Vattenmyndighetens programområde sötvatten och undersökningstypen Provfiske i sjöar (HaV 2013). Under 2021 utfördes motsvarande provfiske i enlighet med den standardiserade metoden SS-EN 14757:2015 samt Havs- och vattenmyndighetens handledning för miljöövervakning (SIS 2015, HaV 2016). Bedömning av den ekologiska statusen gjordes enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HaV 2013 och HaV 2019).

Under provfiskena 2016 och 2021 fångades totalt 10 olika arter, varav nio förekom vid bägge fiskena: abborre, björkna, braxen, gers, gädda, gös, löja, mört och sutare. Under 2016 förekom sarv och 2021 fångades ruda. Fångsten var större under fisket 2021 jämfört med 2016 men abborre dominerade antalsmässigt båda åren. Fiskbestånden i Norrviken såg likartade ut jämfört med tidigare provfisken. Storleksfördelningarna visade att rekryteringen hos mört, björkna/braxen samt gös var dålig under 2015. Den ekologiska statusen enligt indexet EQR8 visade måttlig status 2016 och god status 2021. Klassificering av näringspåverkan gjordes med näringsindexet EindexW3 och visade otillfredsställande status, nära gränsen till måttlig under både 2016 och 2021. Klassificering av surhetspåverkan 2021 gjordes med surhetsindexet AindexW5 som indikerade

hög status 2021 och det fanns därmed inte några tecken på försurningspåverkan utifrån fångsten av fisk. Jämförelser mellan provfisket 2016 och 2021 visade ingen tydlig förändring i fiskesamhället ett år efter aluminiumbehandlingen av Norrviken.

Miljögifter i abborre (Norrviken)

För att utvärdera om aluminiumbehandlingen förändrat upptaget av miljögifter i fisk och om sjöns eutrofieringsbild förändrats genomfördes undersökningar av miljögifter i abborre vid två tillfällen: 2017 och 2021 (Bergh 2021).

Analyser av miljögifter utfördes på samlingsprov av muskel från abborre. Proverna analyserades på sju olika tungmetaller, PCB₇, PBDE och PFAS. Få analysresultat visade på värden över miljökvalitetsnormerna beskrivna i Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (Hill m.fl. 2022). Metallhalterna var generellt låga till måttligt höga, med undantag för kvicksilver som överskred miljökvalitetsnormen (MKN). Kviksilver överskrider dock MKN för samtliga vattenförekomster i Sverige. PCB underskred MKN medan halterna av PBDE låg under rapporteringsgränsvärdena för analyserna. Rapporteringsgränserna överskred dock miljökvalitetsnormen. PFOS överskred MKN både 2017 och 2021. Sammantaget kan inte några tydliga förändringar i abborrens upptag av flertalet undersökta miljögifter bekräftas från undersökningarna gjorda före och efter sjöns aluminiumbehandling. Undersökningen gjord 2021 utfördes endast ett år efter aluminiumbehandlingen varför eventuella effekter kan antas bli tydligare i ett senare skede (Bergh 2021).

4.1.5. E. Ravalens avrinningsområde (Ravalen)

Ravalens avrinningsområde omfattar 19 km² som domineras av urban mark och skogsmark (37% resp. 35%; Tabell 1). Ravalen är den enda sjön i området och den utgör 2% av den totala landytan.

4.1.5.1. Ravalen

Ravalen är en grund och näringsrik slättsjö som ligger i Östra Järvafältets naturreservat i Sollen-tuna kommun. Sjön har en areal på 0,3 km² och ett maxdjup på 1,9 meter. Den norra delen av sjön omges till stor del av bebyggelse medan södra delen av sjön främst omges av skog. Ravalen tar emot vatten från sin omgivning och avvattnas via Vibyån till Edssjön.

Vattenkemi (Ravalen)

I Tabell 15 visas analysresultaten från 2022 års undersökningar av vattenkemi, siktdjup och klorofyll samt ekologisk status enligt HVMFS 2019:25 och Naturvårdsverket 1999. Figur 27A-D visar uppmätta ytvattenhalter i augusti 2003–2022 för totalfosfor, klorofyll, siktdjup samt uppmätta årsminimumhalter av syrgas under 2006–2022. Notera att olika referensvärden har använts till statusbedömningar och tidsserier vilket kan orsaka avvikelser i statusklassning. Läs mer om detta i avsnitt 2.3.1.

Under februari mättes siktdjupet i Ravalen till 0,9 meter och i augusti nådde siktdjupet botten (>1,9 m), vilket bryter en mångårig trend som nästan årligen har visat mindre siktdjup de senaste elva åren. Samtidigt täcks hela Ravalen av vattenväxter vilket innebär att siktskivan kan vara svår att se om den omges av växter och täcks av blad. Bedömningen av siktdjup 2020–2022 gav måttlig status.

Totalfosforhalten i Ravalen låg på normala nivåer för sjön både under februari och augusti. Bedömningen för 2020–2022 visar på måttlig status. I det här fallet är betydelsen av olika referensvärden extra tydlig, där statusen bedöms till måttlig medan tidsserien visar på hög status under alla år samma period (2020–2022)

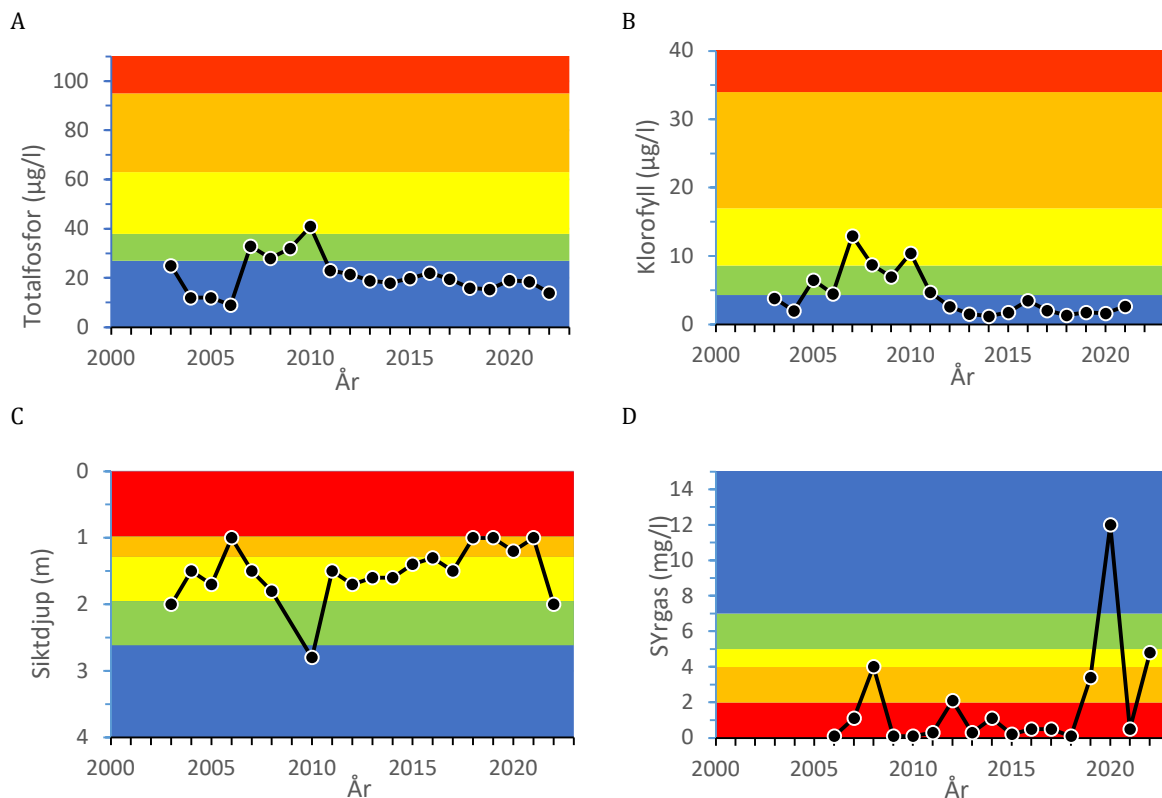
Klorofyll analyserades inte under 2022 (se avvikelser stycke 2.2). Bedömningen för åren 2020–2021 visade på hög status.

Syrgashalten var god under både februari och augusti 2022. Det är vanligt att syrgasbrist uppstår under vintermånader när isen ligger och vattnet skiktas. Bedömning för åren 2020–2022 gav däremot dålig status, på grund av låg syrgashalt (0,5 mg/l) i bottenvattnet vid ett tillfälle under 2021.

Tabell 15. Resultat för vattenkemi, siktdjup och klorofyll i Ravalen 2022 samt ekologisk status 2020–2022, enligt HVMFS 2019:25 och den äldre bedömningsgrunden från Naturvårdsverket (1999).

Ravalen	Februari 2022		Augusti 2022		Ekologisk status 2020–2022 HVMFS 2019:25/NV1999*
	Yta	Botten	Yta	Botten	
Siktdjup (m)	0,9		>1,9		Måttlig
Absorbans (420 nm 5 cm)	0,106	0,101	0,057	0,058	Måttligt färgat vatten*
Turbiditet (FNU)	11	10	0,54	0,55	Svagt grumligt vatten*
pH	7,5	7,5	8,8	8,8	Nära neutralt*
Alkalinitet (mekv/l)			1,3	1,2	Mycket god buffertkapacitet*
Fosfatfosfor (µg/l)	5,1	4,4	2,5	1,3	-
Totalfosfor	72	79	14	19	Måttlig
Nitrit+nitratkväve	180	93	2	1,3	-
Ammoniumkväve	110	120	31	24	-
Totalkväve	1200	880	810	710	-
Klorofyll a			-		Hög ¹
Syrgas (mg/l) minimihalt	9,4	4,8	10,16	13,37	Dålig

¹Bedömning gäller för 2020–2021, klorofyll analyserades inte under 2022 i Ravalen.



Figur 27. Figurerna visar halter av totalfosfor (A) och klorofyll (B) samt siktdjup (C) i Ravalens ytvatten i augusti under åren 2003–2022. Figur D visar uppmätt minimihalt av syrgas/år under åren 2006–2022.

Växtplankton (Ravalen)

Totalt återfanns 28 unika taxa 2022, varav 5 kunde bestämmas till art (Figur 28).

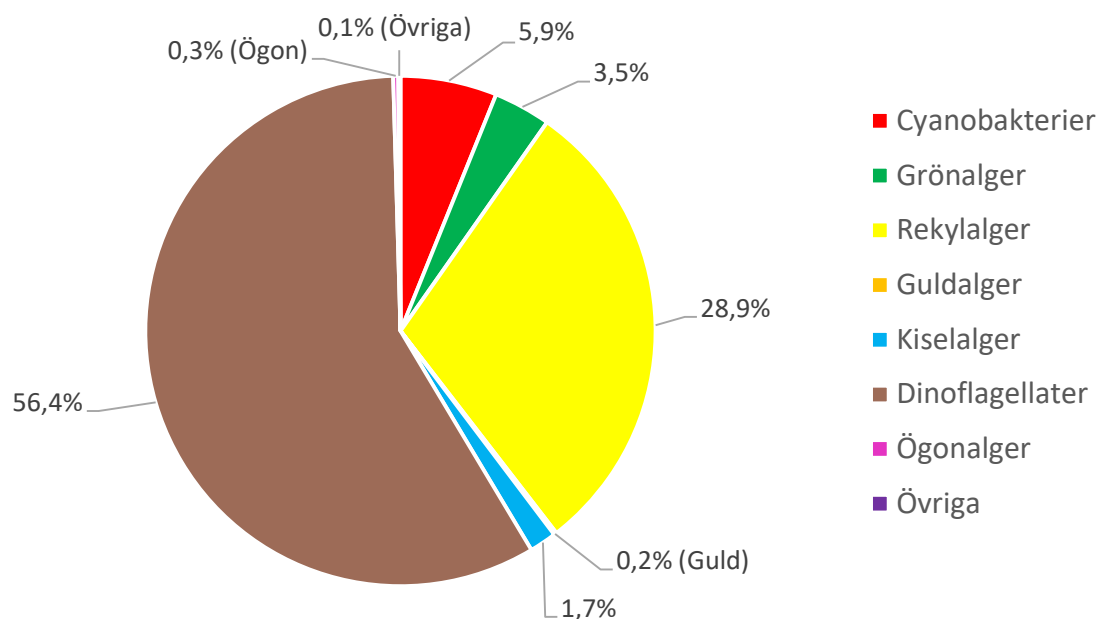
Under treårsperioden 2017–2019 påträffades mellan 33 och 42 arter vid växtplanktonanalyserna i Ravalen. Under 2017 var dinoflagellater och rekylalger de vanligaste planktongrupperna. Grönalger och rekylalger dominerade under 2018, medan rekylalger tydligt dominerades växtplanktonsamhället 2019 (>75%).

I undersökningen 2022 var dinoflagellater dominerande (55,6%), följt av rekylalger (28,9%) och cyanobakterier (5,9%). Rekylalger låg därmed på motsvarande nivå som 2017–2018, medan cyanobakterier och framför allt dinoflagellater uppvisade en markant ökning i jämförelse mot den förgående treårsperioden. Resterande klasser utgjorde drygt nio procent av planktonsamhället.

Vanligast förekommande taxa var dinoflagellatordningen Peridinales som utgjorde drygt 55% av alla observationer, samt rekylalgssläktet *Cryptomonas* som utgjorde 23%.

Totalbiomassan av växtplankton var låg (0,97 mg/l), vilket var klart lägre än mediankoncentrationen bland de undersökta sjöarna (2,24 mg/l).

Den sammanvägda ekologiska statusen för växtplankton i Ravalen var hög. Uppvägande faktor var PTI-värdet, medan den relativt låga biodiversiteten bidrog till att minska värdet på klassningen något. Statusen var samma som under perioden 2017–2019.



Figur 28. Artsammansättning av växtplankton i Ravalen under augusti 2022.

4.1.6. F. Översjöns avrinningsområde (Översjön, Edssjön)

Översjöns avrinningsområde är ett avlångt område som omfattar en areal på 16 km². I den södra delen ligger Översjön och i den norra delen Edssjön. Området domineras av skogsmark (57%) och jordbruksmark (17%; Tabell 1). Sjöarna har tillsammans en yta som omfattar 8% av den totala arealen.

4.1.6.1. Översjön

Översjön är 0,4 km² stor med ett maxdjup på 4,1 meter. Översjön ligger i Sollentuna och Järfälla kommuner inom tre naturreservat; Östra Järvafältet, Västra Järvafältet och Molnsättra. Översjön är en näringsrik sprickdalsjö. Sjön har relativt mycket undervattensvegetation och det är goda förutsättningar för fågel att häcka och uppehålla sig i och vid sjön. Översjöns tillförsel av vatten sker från omgivningen och sjön avvattnas via Hjältarbäcken ut i Edssjön.

Vattenkemi (Översjön)

I Tabell 16 visas analysresultaten från 2022 års undersökningar av vattenkemi, siktdjup och klorofyll samt ekologisk status enligt HVMFS 2019:25 och Naturvårdsverket 1999. Figur 29A-D visar uppmätta ytvattenhalter i augusti 2003–2022 för totalfosfor, klorofyll, siktdjup samt uppmätta årsminimumhalter av syrgas under 2006–2022. Notera att olika referensvärden har använts till statusbedömningar och tidsserier vilket kan orsaka avvikelser i statusklassning. Läs mer om detta i avsnitt 2.3.1.

Siktdjupen i Översjön låg på 3,0 meter under februari och endast 1,7 meter under augusti 2022 då det var stor produktion av växtplankton. Vattnet var vid detta tillfälle betydligt grumligt. Siktdjupet bedömdes under perioden 2020–2022 till måttlig status. Siktdjupen i Översjön varierar mellan åren men tenderar att minska (2007–2022).

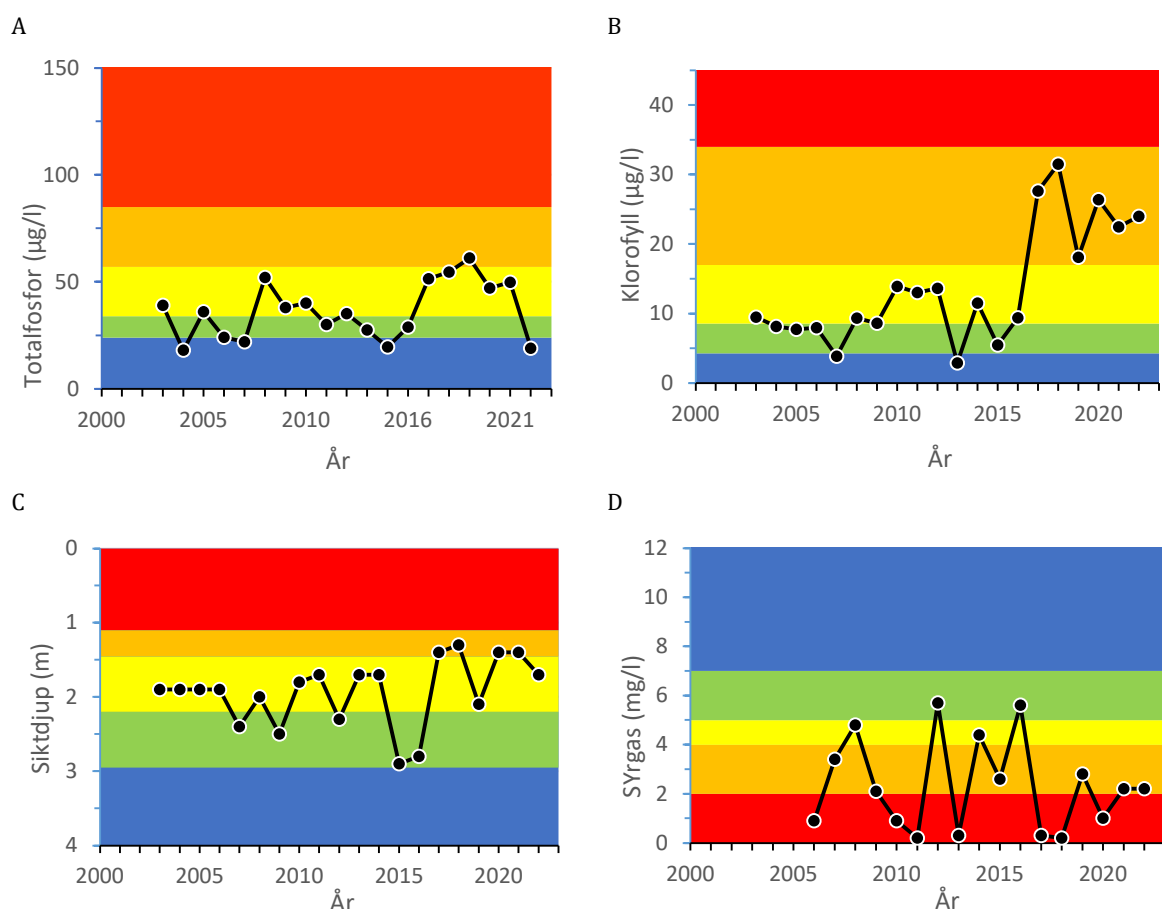
Halten totalfosfor vid yta och botten var jämn och låg under både februari och augusti 2022. Status för 2020–2022 bedömdes som god. Tidsserien visar att ythalterna i augusti 2022 hör till de lägst uppmätta under hela mätperioden.

Trots de låga fosforhalterna under 2022 var klorofyllhalten hög under augusti och växtplankton visar på dålig status för 2022. Bedömningen för klorofyll under 2020–2022 visar på otillfredsställande status. Klorofyllhalten har legat på liknande nivåer från 2017 och framåt, dessförinnan var halterna avsevärt lägre.

Syrgasbrist uppstod under februari (2,2 mg/l) då isen låg på Översjön och omblandningen av vattenmassorna förhindras p.g.a. skiktning. Bedömningen för 2020–2022 gav dålig status. Syrgashalten har dock under flera år uppvisat ännu lägre halter.

Tabell 16. Resultat för vattenkemi, siktdjup och klorofyll i Översjön 2022 samt ekologisk status 2020-2022, enligt HVMFS 2019:25 och den äldre bedömningsgrunden från Naturvårdsverket (1999).

Översjön	Februari 2022		Augusti 2022		Ekologisk status 2020–2022 HVMFS 2019:25/NV1999*
	Yta	Botten	Yta	Botten	
Siktdjup (m)	3		1,7		Måttlig
Absorbans (420 nm 5 cm)	0,04	0,04	0,036	0,036	Svagt färgat vatten*
Turbiditet (FNU)	1,2	0,9	5,7	6,4	Betydligt grumligt vatten*
pH	7,6	7,6	8,6	8	Nära neutralt*
Alkalinitet (mekv/l)			1,8	1,8	Mycket god buffertkapacitet*
Fosfatfosfor (µg/l)	1,8	2,6	1,4	<1	-
Totalfosfor	31	32	19	32	God
Nitrit+nitratkväve	180	180	2,9	5	-
Ammoniumkväve	210	360	34	55	-
Totalkväve	1000	1100	980	920	-
Klorofyll a			24		Otillfredsställande
Syrgas (mg/l) minimihalt	7,3	2,2	10,64	4,54	Dålig



Figur 29. Figurerna visar halter av totalfosfor (A) och klorofyll (B) samt siktdjup (C) i Översjöns ytvatten i augusti under åren 2003–2022. Figur D visar uppmätt minimihalt av syrgas/år under åren 2006–2022.

Växtplankton (Översjön)

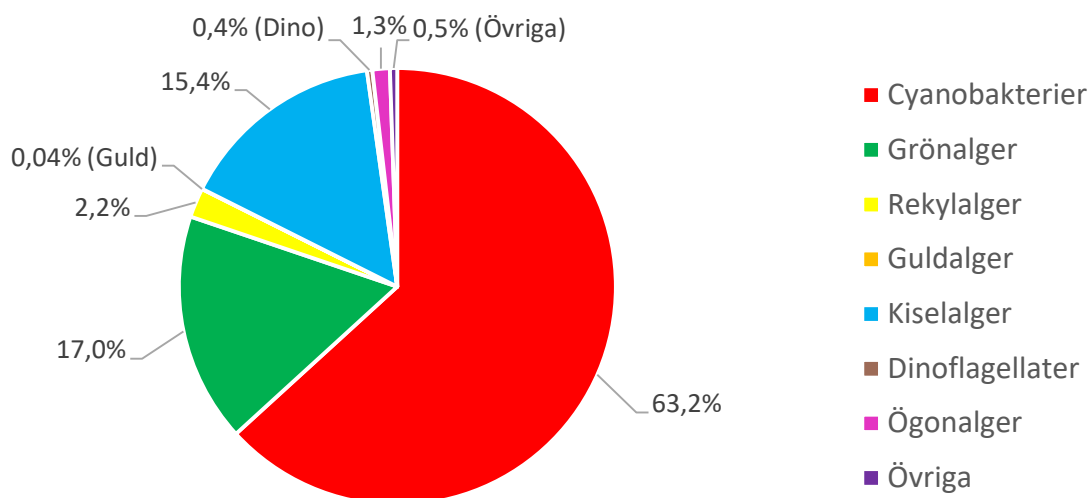
Totalt återfanns 42 unika taxa 2022, varav 21 kunde identifieras till art (Figur 30).

Under treårsperioden 2017–2019 påträffades mellan 48 och 67 arter vid växtplanktonanalyserna i Översjön. Vid samtliga undersökningar under denna period dominerades växtplanktonsamhället av cyanobakterier.

Vid undersökningen 2022 var cyanobakterier fortsatt dominerande (63%), följt av grönalger (17%) och kiselalger (15%). Resterande klasser utgjorde cirka 5% av planktonsamhället. Det vanligaste förekommande släktet var *Aphanizomenon* (cyanobakterie), vilket även var fallet perioden 2017–2019, med 59% av den totala biomassan.

Totalbiomassan av växtplankton var hög (10,6 mg/l), vilket var klart högre än mediankoncentrationen bland de undersökta sjöarna (2,24 mg/l). Förhållandena i Översjön 2022 var därmed snarlika perioden 2017–2019 i fråga om både artsammansättning och koncentration.

Den sammanvägda ekologiska statusen för växtplankton i Översjön var dålig, precis som för perioden 2017–2019. Uppvägande faktor var biodiversiteten (antalet taxa), medan både den totala biomassan och PTI bidrog till en lägre klassning.



Figur 30. Artsammansättning av växtplankton i Översjön under augusti 2022.

4.1.6.2. Edssjön

Edssjön är en 0,9 km² stor slättlandssjö med ett maxdjup på ca 6 meter belägen i Upplands Väsby kommun. Sjön är näringsrik och har en rik flora och fauna. Edssjön tar emot vatten från Norrviken via Edsån och Översjön via Hjältarbäcken, och avvattnas via Väsbyån till Oxundasjön.

Vattenkemi (Edssjön)

I Tabell 17 visas analysresultaten från 2022 års undersökningar av vattenkemi, siktdjup och klorofyll samt ekologisk status enligt HVMFS 2019:25 och Naturvårdsverket 1999. Figur 31A-D visar uppmätta ytvattenhalter i augusti 2003–2022 för totalfosfor, klorofyll, siktdjup samt uppmätta årsminimumhalter av syrgas under 2006–2022. Notera att olika referensvärden har använts till statusbedömningar och tidsserier vilket kan orsaka avvikelser i statusklassning. Läs mer om detta i avsnitt 2.3.1.

Siktdjupet i augusti 2022 låg på 1,7 meter. Det är ett något större siktdjup jämfört med de två föregående åren. Bedömningen för 2020–2022 ligger på god status. Siktdjupen i Edssjön har varierat kraftigt mellan åren. Det lägsta siktdjupet uppmättes 2005 och det högsta 2015. Betydelsen av olika referensvärden vid statusbedömning och tidsserier blir tydlig för siktdjupet i Edssjön, där bedömningen visar på god status och tidsserien visar på måttlig status för samma period (2020–2022).

Under 2022 var halten totalfosfor fortsatt relativt hög, framför allt i augusti, då den låg på samma nivåer som under 2020. Bedömningen för 2020–2022 var måttlig status. Före 2020 var augustihalten utan undantag högre i Edssjön jämfört med årets halter. Halterna 2020 (65 µg/l) samt 2022 (72 µg/l) är de lägst uppmätta sedan mätningarna började 2003.

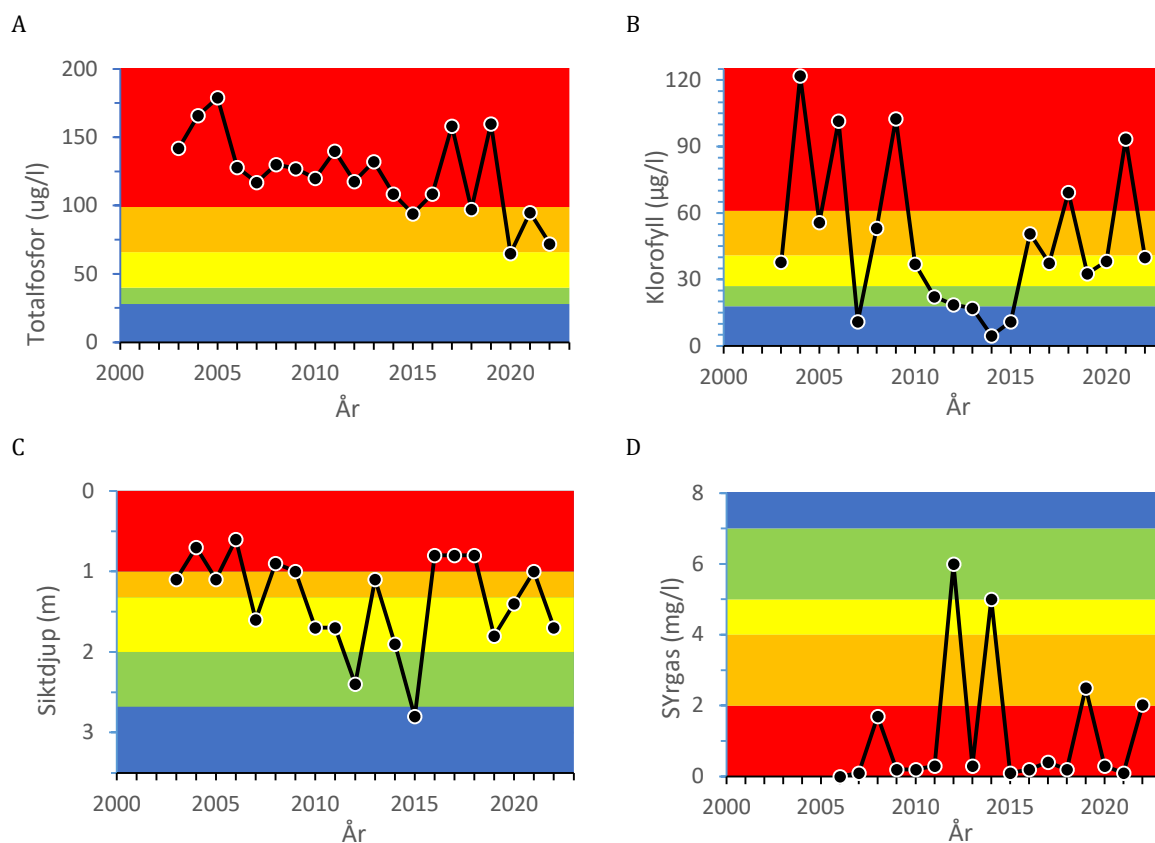
Betydelsen av olika referensvärden vid statusbedömning och tidsserier blir tydlig för siktdjupet och fosfor i Edssjön, där bedömningarna visar på god respektive måttlig status och tidsserierna visar på måttlig och otillfredsställande status (siktdjup) respektive måttlig status (fosfor) under alla år samma period.

Klorofyll visade på relativt höga halter i augusti 2022 (40 µg/l), dock betydligt lägre än föregående år då en halt på 93,5 µg/l uppmättes. För åren 2020–2022 råder otillfredsställande status avseende klorofyll i Edssjön. Augustihalterna av klorofyll har varierat kraftigt mellan åren sedan mätseriens start, som lägst har halten uppmätts till 4,6 µg/l (2014) och som högst 122 µg/l (2004).

Syrgasbrist uppstod i bottenvattnet i samband med skiktningar av vattenmassorna under både februari och augusti 2022 (2,3 mg/l resp. 2,0 mg/l). Det var dock högre syrgashalt i augusti jämfört med de senaste åren då vattnet har varit näst intill syrefritt vid augustimätningarna. Bedömningen för 2020–2022 var dålig status. Även tidigare år under mätserien har det varit vanligt med syrefritt bottenvattnet under augustimätningarna.

Tabell 17. Resultat för vattenkemi, siktdjup och klorofyll i Edssjön 2022 samt ekologisk status 2020–2022, enligt HVMFS 2019:25 och den äldre bedömningsgrunden från Naturvårdsverket (1999).

Edssjön	Februari 2022		Augusti 2022		Ekologisk status 2020–2022 HVMFS 2019:25/NV1999*
	Yta	Botten	Yta	Botten	
Siktdjup (m)	2,0		1,7		God
Absorbans (420 nm 5 cm)	0,05	0,05	0,04	0,04	Måttligt färgat vatten*
Turbiditet (FNU)	4,4	2,0	5,6	7,0	Starkt grumligt vatten*
pH	7,8	7,6	8,4	8	Nära neutralt*
Alkalinitet (mekv/l)			2,8	2,9	Mycket god buffertkapacitet*
Fosfatfosfor (µg/l)	24	47	11	60	-
Totalfosfor	54	64	72	100	Måttlig
Nitrit+nitratkväve	440	570	2,8	3,0	-
Ammoniumkväve	25	220	10	9,5	-
Totalkväve	920	1300	810	770	-
Klorofyll a			40		Otillfredsställande
Syrgas (mg/l) minimihalt	12	2,3	9,8	2,0	Dålig



Figur 31. Figurerna visar halter av totalfosfor (A) och klorofyll (B) samt siktdjup (C) i Edssjöns ytvatten i augusti under åren 2003–2022. Figur D visar uppmätt minimihalt av syrgas/år under åren 2006–2022.

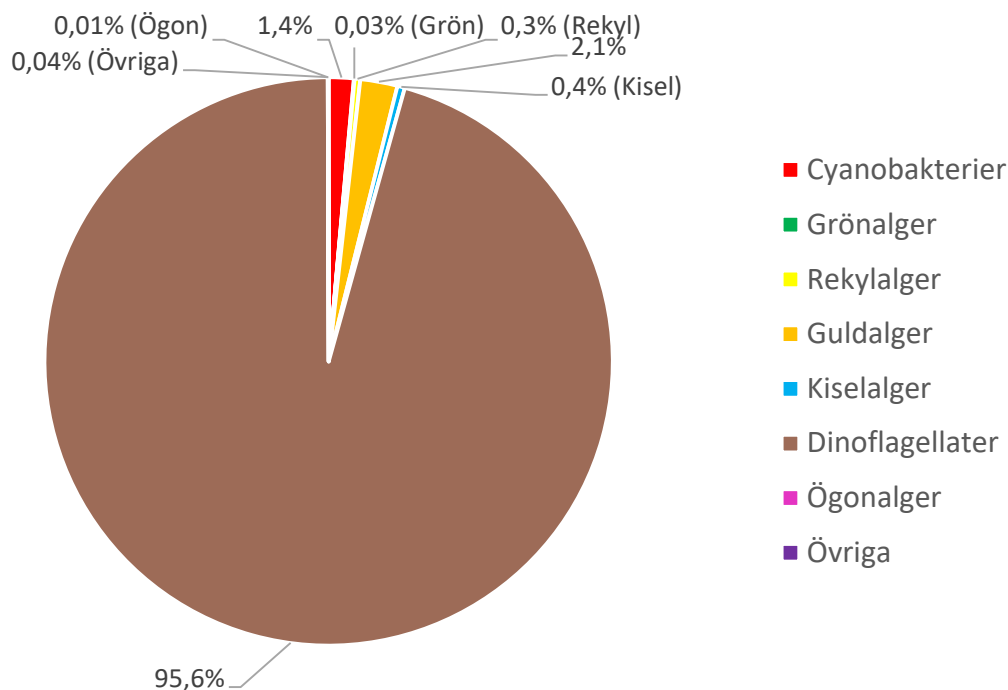
Växtplankton (Edssjön)

Totalt återfanns 22 unika taxa 2022, varav 7 kunde identifieras till art. Växtplanktonsamhällets sammansättning återfinns i Figur 32.

I undersökningen av Edssjön 2022 dominerande dinoflagellater kraftigt (95,6%). Resterande planktongrupper utgjorde därmed bara drygt fyra procent av planktonsamhället. Den vanligaste förekommande arten var *Ceratium hirundinella*, som uppgick till drygt 95% av samtliga växtplankton. *C. hirundinella* var den enda förekommande arten av dinoflagellater.

Totalbiomassan av växtplankton var mycket hög (30,7 mg/l). Edssjön hade därmed den högsta koncentrationen av växtplankton bland de undersökta sjöarna. Andelen cyanobakterier var relativt låg, och utgjorde drygt en procent av planktonsamhället.

Den sammanvägda ekologiska statusen för växtplankton i Edssjön var otillfredsställande, där framför allt den höga biomassan bidrog till en lägre klassning.



Figur 32. Artsammansättning av växtplankton i Edssjön under augusti 2022.

4.1.7. H. Oxundasjöns- och Oxundaåns avrinningsområde (Oxundasjön, Oxundaån)

Oxundasjöns avrinningsområde har en total areal på 12 km². Därtill räknas i rapporten även Oxundaåns avrinningsområde (1 km²) som är beläget direkt nedströms Oxundasjön mellan dess utlopp och inloppet i Mälaren. Området domineras kraftigt av skogsmark (65%; Tabell 1). Oxundasjön är områdets enda sjö och den upptar 11% av den totala arealen.

4.1.7.1. Oxundasjön

Oxundasjön är en 1,5 km² stor sprickdalssjö med ett maxdjup på 6 meter, belägen i Upplands Väsby- och Sigtuna kommun. Oxundasjön omges främst av skog- och jordbrukslandskap och tar emot vatten från Fysingen via Verkaån och från Edssjön via Väsbyån.

Vattenkemi (Oxundasjön)

I Tabell 18 visas analysresultaten från 2022 års undersökningar av vattenkemi, siktdjup och klorofyll samt ekologisk status enligt HVMFS 2019:25 och Naturvårdsverket 1999. Figur 33A-D visar uppmätta ytvattenhalter i augusti 2003–2022 för totalfosfor, klorofyll, siktdjup samt uppmätta årsminimumhalter av syrgas under 2006–2022. Notera att olika referensvärden har använts till statusbedömningar och tidsserier vilket kan orsaka avvikelser i statusklassning. Läs mer om detta i avsnitt 2.3.1.

Siktdjupen under 2022 låg på 0,9 meter i februari och 1,5 meter i augusti. De två föregående åren visade betydligt bättre siktdjup. Bedömningen för 2020–2022 är god status. Siktdjupet i augusti 2022 är det lägsta siktdjupet i augusti i sjön sedan 2017. Mellan 2003 och 2022 har siktdjupen varierat mellan 1,4 meter (2004) och 2,9 meter (2015). Under 2022 var den totala biomassan av växtplankton relativt hög (se avsnittet nedan om växtplankton) och dominerades av cyanobakterier, vilket avviker från åren 2018–2019, då siktdjupet också var betydligt högre. Under 2017 var biomassan högre än 2022, men planktonsamhället dominerades då av kiselalger medan förekomsten av cyanobakterier var låg.

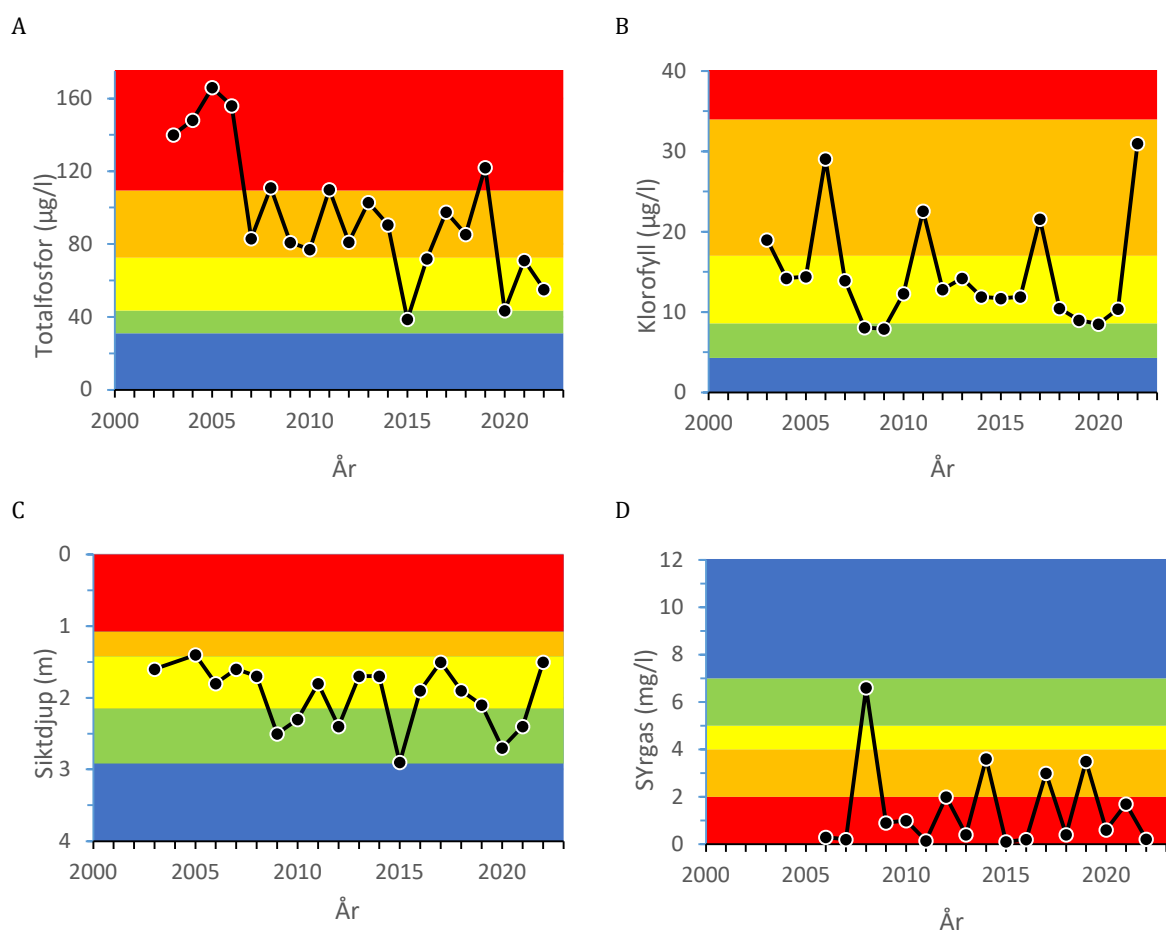
Halten totalfosfor i sjön var måttlig under augusti 2022 (55 µg/l). I bottenvattnet var halten tredubbel vid samma tillfälle och utgjordes framför allt av fosfatfosfor, vilket visar att fosfor troligen frigjordes från sedimenten vid detta tillfälle p.g.a. syrefritt bottenvatten. Under treårsperioden 2020–2022 råder god status avseende fosfor. Halterna i Oxundasjön var högre tidigare år under mätserien med en toppnotering på 166 µg/l (2005). Betydelsen av olika referensvärden vid statusbedömning och tidsserier blir tydlig för Oxundasjön, där statusen bedöms till god medan tids-serien visar på måttlig status för samma period (2020–2022).

Klorofyllhalten var rekordhög under augusti 2022 (31 µg/l). Jämfört med de senaste fyra årens mätningar var halten den tredubbla. Status för 2020–2022 bedömdes som måttlig. Fullanalys av växtplankton visade på dålig status.

I februari rådde syrgasbrist i bottenvattnet och i augusti var det så gott som syrefritt, liksom vid många tidigare mätningar. Bedömningen för 2020–2022 var dålig status.

Tabell 18. Resultat för vattenkemi, siktdjup och klorofyll i Oxundasjön 2022 samt ekologisk status 2020–2022, enligt HVMFS 2019:25 och den äldre bedömningsgrunden från Naturvårdsverket (1999).

Oxundasjön	Februari 2022		Augusti 2022		Ekologisk status 2020–2022 HVMFS 2019:25/NV1999*
	Yta	Botten	Yta	Botten	
Siktdjup (m)	0,9		1,5		God
Absorbans (420 nm 5 cm)	0,082	0,035	0,037	0,037	Svagt färgat vatten*
Turbiditet (FNU)	13	2,9	8,2	12	Betydligt grumligt vatten*
pH	7,6	7,6	8,4	7,9	Nära neutralt*
Alkalinitet (mekv/l)			2	2,6	Mycket god buffertkapacitet*
Fosfatfosfor (µg/l)	31	32	9,8	140	-
Totalfosfor	72	51	55	150	God
Nitrit+nitratkväve	690	510	5,6	10	-
Ammoniumkväve	130	13	60	610	-
Totalkväve	1300	1000	750	1300	-
Klorofyll a			31		Måttlig
Syrgas (mg/l) minimihalt	12,4	1,3	9,4	0,22	Dålig



Figur 33. Figureerna visar halter av totalfosfor (A) och klorofyll (B) samt siktdjup (C) i Oxundasjöns ytvatten i augusti under åren 2003-2022. Figur D visar uppmätt minimihalt av syrgas/år under åren 2006-2022.

Växtplankton (Oxundasjön)

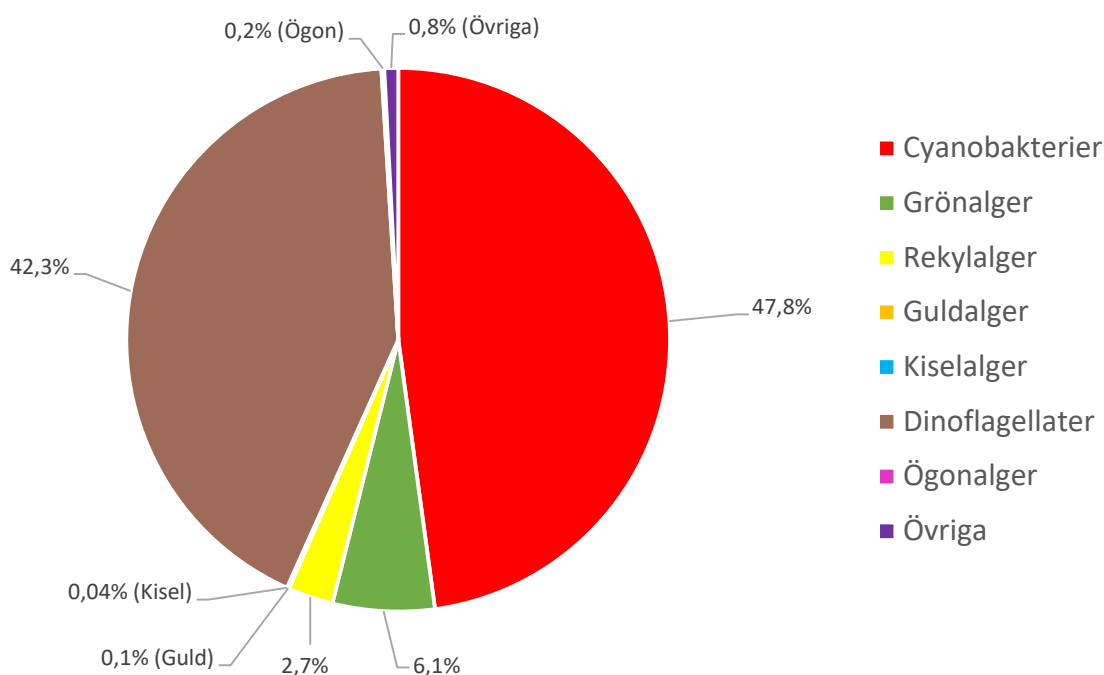
Totalt återfanns 44 unika taxa 2022, varav 18 kunde identifieras till art (se Figur 34 för växtplanktonsamhällets sammansättning).

Under treårsperioden 2017-2019 påträffades mellan 41 och 47 arter vid växtplanktonanalyserna i Oxundasjön. Vid provtagningen i augusti 2017 dominerades växtplanktonsamhället i Oxundasjön av kiselalger. I augusti 2018 dominerades växtplanktonsamhället av kiselalger och rekylalger och under 2019 av dinoflagellater, grönalger och rekylalger.

I undersökningen 2022 var cyanobakterier dominerande (47,8%), följt av dinoflagellater (42%) och grönalger (6%). Resterande klasser utgjorde fyra procent av planktonsamhället. Koncentrationen cyanobakterier var därmed kraftigt förhöjd jämfört med den tidigare mätperioden. Den vanligaste förekommande arten var dinoflagellaten *Ceratium hirundinella* som utgjorde drygt 42% av växtplanktonobservationerna, och var även den enda dinoflagellaten som förekom.

Totalbiomassan av växtplankton var hög (6,49 mg/l), vilket var klart högre än mediankoncentrationen för de undersökta sjöarna (2,24 mg/l).

Den sammanvägda ekologiska statusen för växtplankton i Oxundasjön var dålig. Uppvägande faktorer var biodiversitet (taxa), medan biomassan och PTI bidrog till en lägre klassning. Statusen var därmed en försämring från 2017-2019, då statusen för växtplankton klassades som otillfredsstillande.



Figur 34. Artsammansättning av växtplankton i Oxundasjön under augusti 2022.

4.1.7.2. Oxundaåns mynning (inhämtad data)

Från Oxundasjön fortsätter Oxundaån ca 500 meter innan det slutligen når sitt utlopp i Mälaren. Vid Oxundaåns mynning har det under lång tid bedrivits vattenkemisk provtagning samt provtagning av kiselalger. Nedan redovisas resultaten från den senaste treårsperioden 2020–2022 samt ekologisk status för vattenkemi och kiselalger (Tabell 19). Metaller redovisas i avsnitt 4.2 *Miljögifter i vatten*.

Vattenkemi (Oxundaåns mynning)

Fosforhalterna låg relativt högt hela 2022 och var som högst under hösten. Medelhalten var 55 µg/l vilket är en liten ökning jämfört med 2020 och 2021 då medelhalter på 45 respektive 52 µg/l uppmättes. Ekologisk status för 2020–2022 bedöms som måttlig.

Medelabsorbansen visar att vattnet i Oxundaån var svagt färgat under alla tre åren. Under årens första månader var vattnet kraftigare färgat och bedömningen för enbart dessa månader ligger på måttligt färgat vatten. Under sensommar/höst var absorbansen som lägst alla tre åren. Medelturbiditeten visar på betydligt grumligt vatten. Liksom absorbansen var turbiditeten som störst under årets första månader då flertalet mätningar visade på starkt grumligt vatten, och som lägst under sommaren/hösten då vattnet bedömdes måttligt grumligt.

Samtliga mätningar av alkalinitet under 2020–2022 visade på låga värden med bedömningen att buffertkapaciteten var mycket god. Likaså låg samtliga mätningar av pH på höga värden och medel-pH bedömdes vara nära neutral.

Vid mätningen i juli 2020 var klorofyllhalten mycket hög och vid övriga mättillfällen 2020–2021 var halten betydligt lägre (2,7–5,4 µg/l).

Halten organiskt material (TOC) vid Oxundaåns mynning var måttligt hög vid samtliga mätningar 2020–2022.

Tabell 19. Resultat för vattenkemi i Oxundaåns mynning samt ekologisk status 2020–2022, enligt HVMFS 2019:25 och den äldre bedömningsgrunden från Naturvårdsverket (1999).

Oxundaåns mynning (Rosendal)	2020 ¹	2021 ¹	2022 ¹	Ekologisk status HVMFS 2019:25/NV1999*
Absorbans (420 nm 5 cm)	0,045	0,047	0,04	Svagt färgat vatten*
Turbiditet (FNU)	4,03	3,6	4,54	Betydligt grumligt vatten*
pH	7,85	7,75	7,72	Nära neutralt*
Alkalinitet (mekv/l)	2,33	2,47	2,41	Mycket god buffertkapacitet*
Fosfatfosfor (µg/l)	28	24	23	-
Totalfosfor (µg/l)	52	45	55	Måttlig
Nitrit+nitratkväve (µg/l)	472	397	168	-
Ammoniumkväve (µg/l)	70	67	70	-
Totalkväve (µg/l)	472	397	168	-
Klorofyll a (µg/l) ²	11,9	4,2	-	-
TOC	10,1	10,3	9,7	Måttligt hög halt*

¹Årsmedelhalt.

²Medelvärde av två mätningar under juli och augusti 2020–2021.

Kiselalger (Oxundaåns mynning)

Under den senaste treårsperioden har kiselalgsundersökning i Oxundaån (Rosendal) utförts vid fyra tillfällen, i september 2020, augusti och oktober 2021 samt augusti 2022. Vid de tre första tillfällena (2020–2021) följdes undersökningstypen för Påväxt i sjöar och vattendrag version 3 medan version 4 användes vid undersökningen 2022.

Under 2020 och augusti 2021 påträffades 33 arter av kiselalger medan oktoberundersökningen 2021 samt undersökningen 2022 visade på betydligt fler arter; 52 respektive 47 arter. Vanligast förekommande 2020 var *Cocconeis placentula s.lat.*, *Navicula cryptotenelloides* och *Sellaphora nigri* (tidigare *Eolimna minima*). Under 2021 förekom *Thalassiosira sp.*, *Stephanodiscus parvus* samt *Discostella pseudostelligera* i störst omfattning. Under 2022 dominerades kiselalgssamhället främst av två taxa; *Cocconeis placentula s.lat.* och *Aulacoseira granulata var. granulata*. Samtliga av dessa taxa är relativt föroreningskänsliga men mindre starka indikatorer.

Statusklassificering av kiselalger utfördes med hjälp av parametrarna IPS och ACID (enligt HaV 2019 och 2016) där IPS indikerar om det finns näringspåverkan i området och ACID indikerar försurning. Dessa två parametrar vägs samman för en slutgiltig statusklassning. IPS för 2020–2022 påvisade en måttlig status medan ACID påvisade god status under samma period. Enligt principen "sämst styr" blev statusen för kiselalger i Oxundaån således måttlig.

I samband med kiselalgsanalysen undersöktes även förekomsten av deformerade kiselalgsskal, vilket indikerar påverkan av miljögifter. Gränsen för klassning som svag miljöpåverkan är deformation av 1% av de analyserade skalen. I Oxundaån hade 0,7% av de analyserade skalen deformationer under 2020 och 0 respektive 0,8% i augusti och oktober 2021. Under 2022 noterades att 1% av skalen hade deformationer, vilket antyder en svag påverkan av miljögifter i vattendraget.

4.2 Miljögifter i vatten

Miljögifter i vatten provtogs vid ett tillfälle under augusti 2022 och dessförinnan under 2016 (Naturvatten 2017). Bedömningarna i denna rapport kommer därmed bara baseras på ett provtagningstillfälle, vilket gör klassificeringen osäker. Provtagning i Norrviken gjordes i provpunkt Norrviken 4, men punkten benämns i detta avsnitt som Norrviken. Under 2022 har dessutom flera tungmetaller provtagits varje månad i Oxundaåns mynning (data från Länsstyrelsen Stockholm). Dessa är inkluderade i rapporten.

4.2.1. Särskilda förorenande ämnen

Resultaten för samtliga metaller som klassificeras som särskilda förorenande ämnen återges i Tabell 20 tillsammans med det organiska miljögiftsgruppen PFAS11. De särskilda förorenande ämnena ammoniak och nitrit återges i Tabell 21 under avsnitt 4.2.1.6. *Ammoniak och nitrat*. Överskrids gränsvärdet bedöms den ekologiska statusen till måttlig.

Tabell 20. Resultat för arsenik, koppar, krom, uran, zink och PFAS11 i 13 sjöar i Oxundaåns avrinningsområde 2022 samt i Oxundaåns mynning (ej uran och PFAS). Metallhalterna som anges är filterade halter (µg/l) och PFAS anges i µg/l. I sjöarna har en provtagning utförts under augusti 2022 medan Oxundaåns mynning provtogs varje månad. För arsenik har bedömning även gjorts med hänsyn till naturlig bakgrundshalt (hämtad från VISS 2023). För koppar och zink har biotillgängliga halter beräknats i de fall halterna överskrider gränsvärdet med avseende på årsmedelvärde. Samtliga bedömningar enligt HVMFS 2019:25. Gul markering visar ämnen som överskrider gränsvärdet och bedöms till måttlig ekologisk status. För uran ska hänsyn tas till naturlig bakgrundshalt men data över bakgrundshalt saknas.

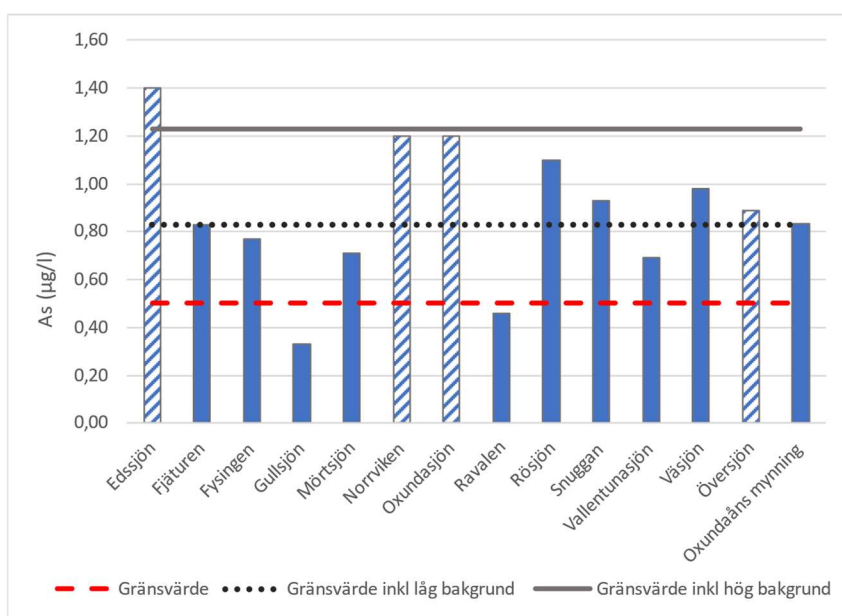
Sjö	Arsenik	Arsenik, ej bakgrund	Koppar	Koppar, biotillg. halt	Krom	Uran	Zink	Zink, biotillg. halt	PFAS11
Edssjön	1,40	0,67	0,60	0,02	<0,050	10,0*	0,35	–	0,039
Fjäturen	0,83	0,50	0,82	0,03	<0,050	7,8	2,00	–	0,019
Fysingen	0,77	0,44	0,64	0,03	<0,050	14,0*	0,70	–	0,018
Gullsjön	0,33	0,33	0,18	–	0,130	0,9	0,86	–	0,012
Mörtsjön	0,71	0,38	1,10	0,02	0,150	3,7	3,00	–	0,032
Norrviken	1,20	0,47	1,10	0,06	<0,050	10,0*	0,80	–	0,037
Oxundasjön	1,20	0,47	1,10	0,08	0,110	11,0*	0,73	–	0,027
Ravalen	0,46	0,13	0,16	–	<0,050	3,2	0,29	–	0,028
Rösjön	1,10	0,77	0,84	0,05	<0,050	3,6	1,80	–	0,015
Snuggan	0,93	0,60	2,40	0,09	0,720	0,7	19,0	4,5	0,037
Vallentunasjön	0,69	0,36	0,78	0,04	<0,050	11,0*	1,70	–	0,0098
Väsjön	0,98	0,65	0,75	0,03	<0,050	16,0*	3,70	–	0,029
Översjön	0,89	0,16	0,31	–	<0,050	1,8	0,46	–	0,018
Oxundaåns mynning	0,83	0,10	1,48	0,05	0,096	–	1,69	–	–

* Uranhalten överskrider även gränsvärdet för maximal tillåten koncentration enligt HVMFS 2019:25

4.2.1.1. Arsenik

De lösta halterna av arsenik överskred gränsvärdet (0,5 µg/l, årsmedelhalt) för samtliga sjöar förutom Gullsjön och Ravalen (Tabell 20 och Figur 35). Halten överskreds även i Oxundaåns mynning. Även under 2016 låg den filterade arsenikhalten i Gullsjön under gränsvärdet, medan Ravalen låg över gränsvärdet vid det tillfället. Under 2016 var däremot den lösta halten av arsenik i Väsjön under gränsvärdet.

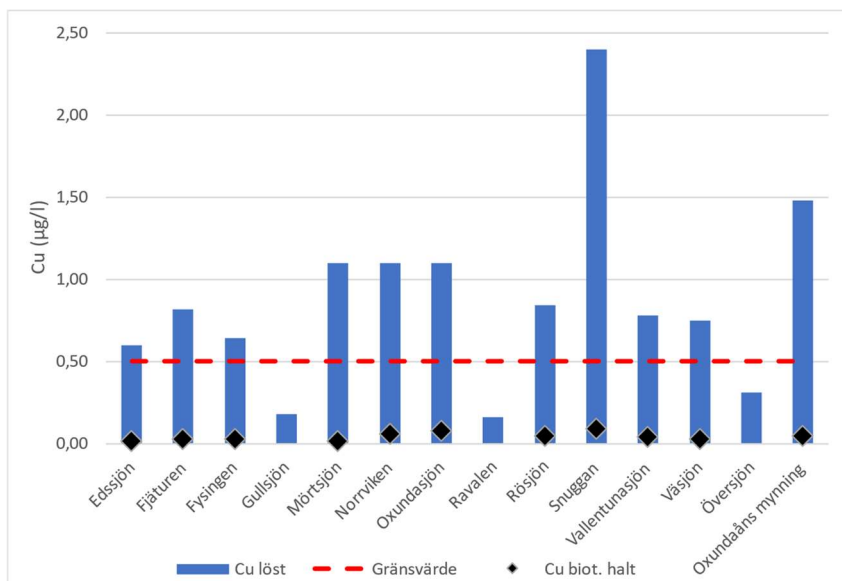
Halterna har även bedömts med hänsyn till naturliga bakgrundshalter hämtade från VISS (2023). Bakgrundshalten varierar beroende på sjö, där Edssjön, Norrviken, Oxundasjön samt Översjön har en högre bakgrundshalt (0,73 µg/l). Denna bakgrundshalt har också använts till Oxundaåns mynning. Ingen hänsyn tas till bakgrundshalt för Gullsjön eftersom den uppmätta halten varit lägre än bakgrundshalten. För övriga sjöar förutom Snuggan anges en lägre bakgrundshalt (0,33 µg/l). I denna rapport har samma bakgrundshalt använts för Snuggan som för den närliggande Väsjön, det vill säga 0,33 µg/l. När hänsyn tagits till naturlig bakgrundshalt överskrider fortfarande Edssjön, Fjäturen, Rösjön, Snuggan samt Väsjön gränsvärdet för arsenik och bedöms därmed till måttlig status. Fjäturen ligger dock precis på gränsen (0,5 µg/l). Under 2016 bedömdes statusen till måttlig i Edssjön, Norrviken, Oxundasjön samt Översjön när hänsyn tagits till naturlig bakgrundshalt. Under 2016 användes dock den lägre bakgrundshalten 0,33 µg/l för samtliga sjöar. Om den högre bakgrundshalten 0,73 µg/l i stället används för dessa sjöar hade endast Edssjön samt Norrviken bedömts till måttlig status under 2016.



Figur 35. Arsenikhalt i vatten (löst, µg/l) i 13 sjöar i Oxundaåns avrinningsområde samt Oxundaåns mynning under 2022. Streckad röd linje visar gränsvärdet (0,5 µg/l) för årsmedelhalt, svart prickad linje visar gränsvärde med den lägre bakgrundshalten 0,33 µg/l inkluderad medan heldragen linje visar gränsvärde med den högre bakgrundshalten 0,73 µg/l inkluderad. Streckad stapel visar att den ska jämföras mot det högsta gränsvärdet (heldragen linje). Med hänsyn till bakgrundshalter överskred Edssjön, Fjäturen, Rösjön, Snuggan samt Väsjön gränsvärdet.

4.2.1.2. Koppars

Lösta halter av koppars överskred gränsvärdet (0,5 µg/l, årsmedelhalt) för Oxundaåns mynning och samtliga sjöar förutom Gullsjön, Ravalen samt Översjön under 2022. Högst halt uppmättes i Snuggan (2,4 µg/l). När hänsyn togs till biotillgänglig halt överskreds inte gränsvärdet i någon sjö (Tabell 20 och Figur 36). Under 2016 överskreds gränsvärdet i Fysingen när biotillgänglig halt koppars beräknades. Den lösta halten i Fysingen uppgick under 2016 till 14,9 µg/l, medan den endast var 0,64 µg/l under 2022.



Figur 36. Kopparhalt i vatten (löst, µg/l) i 13 sjöar i Oxundaåns avrinningsområde samt Oxundaåns mynning under 2022. Streckad röd linje visar gränsvärdet (0,5 µg/l) för årsmedelhalt. Biotillgänglig halt visas som fyrkant i de fall den lösta halten överskrider gränsvärdet i HVMFS 2019:25. Med hänsyn till biotillgänglig halt överskreds inte gränsvärdet i någon sjö eller i Oxundaåns mynning.

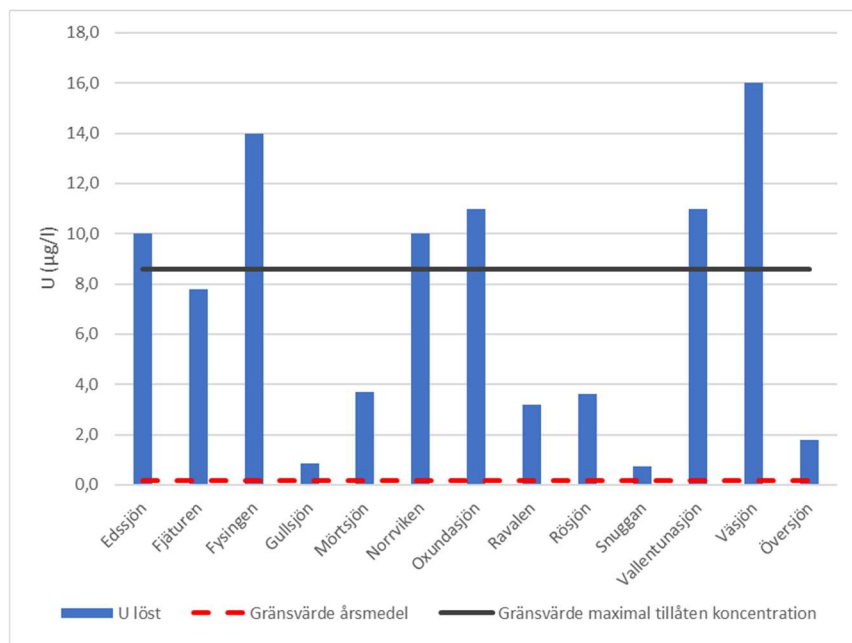
4.2.1.3. Krom och zink

Samtliga kromhalter låg långt under gränsvärdet (3,4 µg/l) för vatten under 2022 i alla sjöar samt i Oxundaåns mynning (Tabell 20). Högst kromhalt uppmättes i Snuggan (0,72 µg/l) vilket är i nivå med resultaten från 2016, då halten uppgick till 0,7 µg/l i Snuggan.

Den lösta zinkhalten underskred gränsvärdet (5,5 µg/l) i Oxundaåns mynning och samtliga sjöar förutom Snuggan. Bedömningen av zink ska göras på biotillgänglig halt. Beräknad biotillgänglig zinkhalt i Snuggan var 4,5 µg/l och låg därmed under gränsvärdet.

4.2.1.4. Uran

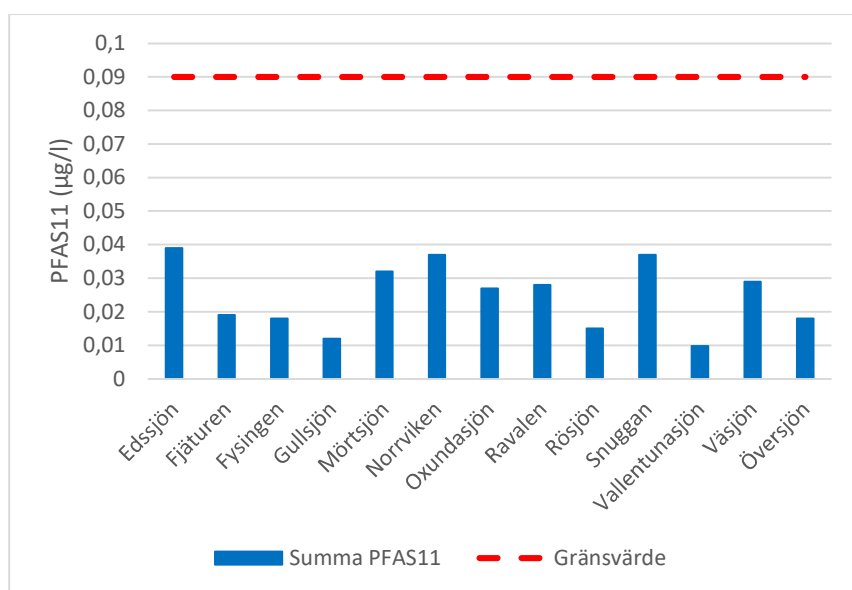
Uranhalten överskred gränsvärdet (0,17 µg/l, årsmedelhalt) med god marginal i samtliga sjöar under 2022 (Tabell 20 och Figur 37), vilket det även gjorde vid provtagningen 2016. I Edssjön, Fysingen, Norrviken, Oxundasjön, Vallentunasjön samt Väsjön överskred halten även gränsvärdet för maximal tillåten koncentration. Vid bedömningen ska hänsyn tas till naturlig bakgrundshalt om denna påverkar möjligheten att efterleva gränsvärdet. För uran finns inga bakgrundshalter angivna för vatten (Herbert 2009, Vattenmyndigheterna 2020) och det går därmed inte att ta hänsyn till detta. Uran är ett ämne som inte har samma spridning som många andra metaller och miljögifter på grund av dess begränsade användningsområde. I Sverige har förhöjda halter konstaterats i områden med gruvbrytning (Naturvårdsverket 2023), men uran förekommer lokalt i höga halter i berggrunden och kan spridas till ytvatten genom vittring. De förhöjda halter som noterats i Oxundaåns sjöar både under 2016 och 2022 kan troligen vara naturliga på grund av förekomst i berggrunden. Uran har inte analyserats i Oxundaåns mynning. Uran har inte heller pekats ut som specifik SFÅ för dessa vattenförekomster (VISS 2023) och kommer därför inte att påverka den sammanvägda ekologiska statusbedömningen för Oxundaåns avrinningsområde.



Figur 37. Uranhalt i vatten (löst, µg/l) i 13 sjöar i Oxundaåns avrinningsområde under 2022. Streckad röd linje visar gränsvärdet (0,17 µg/l) för årsmedelhalt och heldragen linje gränsvärdet för maximal halt. Hänsyn ska tas till naturlig bakgrundshalt men data saknas för uran.

4.2.1.5. PFAS11 och PFAS4

Halten av PFAS11 (summahalten av 11 olika PFAS) låg med god marginal under gränsvärdet på 0,09 µg/l som årsmedel i samtliga sjöar under 2022 (Tabell 20 och Figur 38). Gränsvärdet för summahalten av PFAS11 är dock relativt hög i förhållande till andra gränsvärden som finns för PFAS. För att sätta halterna av PFAS i relation till annan lagstiftning kommer dricksvatten från 2026 att ha ett gränsvärde på 0,004 µg/l för PFAS4 (summahalt av fyra vanligt förekommande PFAS) hos användare (Livsmedelsverket 2022). För sjöarna inom Oxundaåns avrinningsområde medför detta att endast Gullsjön, Ravalen samt Vallentunasjön ligger under gränsvärdet för PFAS4 (visas ej i denna rapport).



Figur 38. Halt PFAS11 i vatten (µg/l) i 13 sjöar i Oxundaåns avrinningsområde under 2022. Streckad röd linje visar gränsvärdet (0,09 µg/l) för årsmedelhalt enligt HVMFS 2019:25.

4.2.1.6. Ammoniak och nitrat

Resultat för ammoniak (NH₃-N) samt nitrat (NO₃-N) visas i Tabell 21. Medelhalten av ammoniak underskrider gränsvärdet för ytvatten enligt HVMFS 2019:25 i Oxundaåns mynning och samtliga sjöar förutom Fjäturen, Norrviken 2–3, Oxundasjön, Ravalen samt Översjön. I Ravalen, Norrviken 3 och Oxundasjön överskrider dessutom det maximalt tillåtna värdet för ammoniak (6,8 µg/l) vid ett tillfälle under mätperioden; augusti 2022.

Nitrathalten ligger med god marginal under gränsvärdet både för årsmedel och för maximalt tillåten koncentration och överskrider inte vid något tillfälle under 2020–2022.

Tabell 21. Resultat för ammoniak (NH₃-N) och nitrat (NO₃-N) (medel- samt maxvärden) i ytvatten (µg/l) för åren 2020–2022 i sjöar i Oxundaåns avrinningsområde samt i Oxundaåns mynning. Observera att vatten från Vallentunasjön analyseras som blandprov från 0–4 meter medan övriga prover analyseras på ytvatten. Samtliga bedömningar enligt HVMFS 2019:25. Gul markering visar ämnen som överskrider gränsvärdet och bedöms till måttlig ekologisk status. Ammoniak har beräknats utifrån halten ammonium, pH samt temperatur.

Sjö	Ammoniak, medel	Ammoniak, max	Nitrat, medel	Nitrat, max
Edssjön	0,82	5,10	289	676
Fjäturen	1,02	5,10	154	331
Fysingen	0,31	0,70	1090	2660
Gullsjön	0,15	0,89	32	54
Käringsjön	0,05	0,41	77	220
Mörtsjön	0,95	4,24	265	1031
Norrviken 1*	0,78	2,80	326	805
Norrviken 2*	1,10	5,38	290	690
Norrviken 3*	2,33	13,0	251	706
Norrviken 4	0,55	1,14	341	738
Oxundasjön	2,93	17,6	485	1324
Ravalen	2,21	7,50	154	500
Rösjön	0,21	0,90	61	183
Snuggan	0,02	0,11	29	66
Vallentunasjön	0,92	5,62	39	324
Väsjön	0,32	1,43	141	506
Översjön	1,45	5,27	90	193
Oxundaåns mynning	0,96	5,23	343	1300

* Ammoniak samt nitrat är de enda SFÄ som analyserats i samtliga lokaler i Norrviken, övriga SFÄ har endast analyserats och bedömts för Norrviken 4.

4.2.1.7. PCB6

PCB har provtagits i sjöarnas vatten under 2022. PCB₆ är klassificerat som ett SFÄ men det finns inget gränsvärde för vatten utan endast för biota och en bedömning av vattnet kan därmed inte göras. I samtliga sjöar förutom Oxundasjön låg samtliga analyserade PCB-kongener under rapporteringsgränsvärdet. Fyra kongener (28, 52, 101 samt 118) detekterades i Oxundasjön. I Oxundasjön överskred fisk gränsvärdet för PCB med väldigt god marginal vid tidigare undersökningar och förekomsten av PCB även i vattnet bekräftar de studier som visat på höga halter av PCB i biota (Naturvatten 2017).

4.2.2. Prioriterade ämnen – organiska miljögifter

Resultat för ämnena PBDE₆, HBCDD, TBT, PFOS samt PAH:en bens(a)pyren som klassificeras som PRIO- ämnen återges i Tabell 22. Endast en PAH (bens(a)pyren) återges i tabellen eftersom de flesta övriga låg under rapporteringsgränsvärdet eller förekom i halter under gränsvärdena i

HVMFS 2019:25. Samtliga resultat återfinns i bilaga 2. För prioriterade ämnen innebär ett över-skridande av gränsvärdet att lokalen får bedömningen att den inte uppnår god kemisk ytvatten-status.

Tabell 22. Resultat för PBDE₆, HBCDD, TBT, PFOS samt bens(a)pyren (en PAH) i 13 sjöar i Oxundaåns avrinningsområde samt Oxundaåns mynning under 2022. Samtliga halter i µg/l. Samtliga bedömningar enligt HVMFS 2019:25. Röd markering visar ämnen som överskrider gränsvärdet och bedöms inte uppnå god kemisk ytvatten-status.

Sjö	PBDE ₆	HBCDD	TBT	PFOS	Bens(a)pyren
Edssjön	<0,0006834	<0,1539	<0,0002	0,0066	0,000378
Fjäturen	<0,0006629	<0,447	<0,0002	0,0011	0,000255
Fysingen	<0,0006742	<0,1515	<0,0002	0,002	0,000501
Gullsjön	<0,0006673	<0,15	<0,0002	0,00088	0,000165
Mörtsjön	<0,0006606	<0,1485	<0,0002	0,0025	0,000324
Norrviken	<0,0006742	<0,1515	<0,0002	0,0059	0,000235
Oxundasjön	<0,0006742	<0,1515	<0,0002	0,004	0,000288
Ravalen	<0,0006629	<0,1494	<0,0002	0,001	0,000531
Rösjön	<0,0006673	<0,15	<0,0002	0,00069	0,000166
Snuggan	<0,0006673	<0,15	<0,0002	0,0093	0,000476
Vallentunasjön	<0,0006606	<0,1485	<0,0002	0,0012	0,000269
Väsjön	<0,0006606	<0,1485	<0,0002	0,0018	0,000174
Översjön	<0,0006697	<0,1509	<0,0002	0,0027	0,000416

4.2.2.1. PBDE₆, HBCDD samt TBT

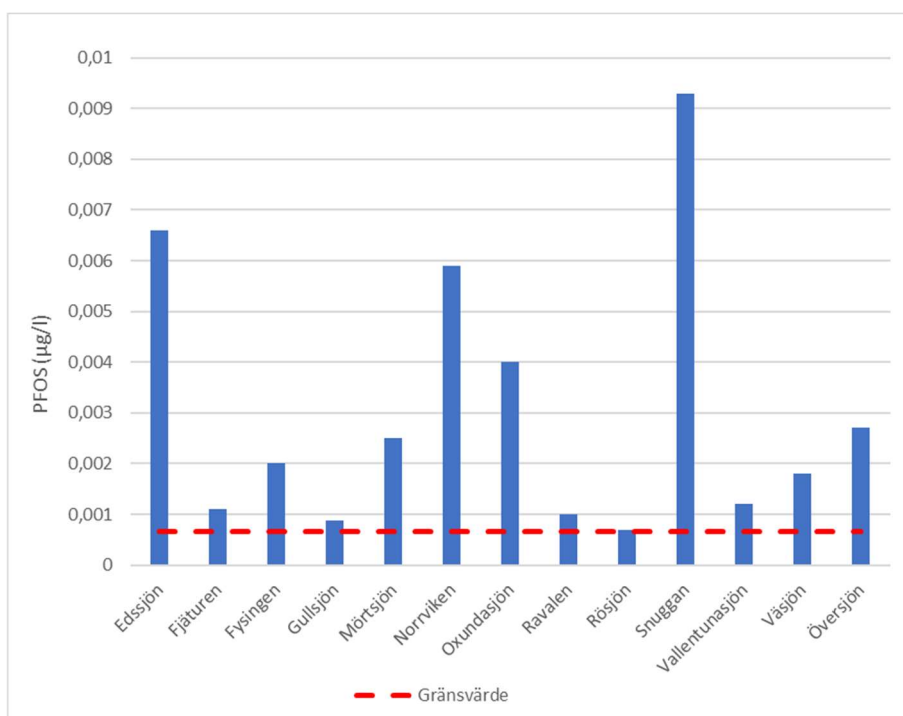
I summahalten för bromerade difenyletrar, PBDE₆, ingår kongenerna 28, 47, 99, 100, 153 samt 154. Samtliga kongener låg under rapporteringsgränsvärdet och halten i Tabell 22 visas därför som summahalten av rapporteringsgränsvärdena, vilket blir en överskattning av totalhalten. I samtliga sjöar var PBDE₆-halten långt under gränsvärdet för inlandsytvatten.

HBCDD analyseras som tre stereoisomerer (alfa, beta och gamma) och dessa låg i samtliga fall under rapporteringsgränsvärdet för respektive analys. HBCDD detekterades inte i något prov och den halt som visas i Tabell 22 är en summahalt av rapporteringsgränsvärdena, vilket därmed är en överskattning av totalhalten. I samtliga sjöar var HBCDD-halten långt under gränsvärdet för inlandsytvatten.

TBT (tributyltenn) låg liksom PBDE₆ och HBCDD under rapporteringsgränsvärdet för alla sjöar och därmed även under gränsvärdet för TBT. Tidigare undersökning har visat att sedimenten i Edssjön och Oxundasjön överskrider gränsvärdet för TBT (Naturvatten 2017), men TBT-problematiken syns däremot inte i vattenpelaren i dessa sjöar. En provtagning kan dock inte användas för att dra säkra slutsatser om halterna i vattnet.

4.2.2.2. PFOS

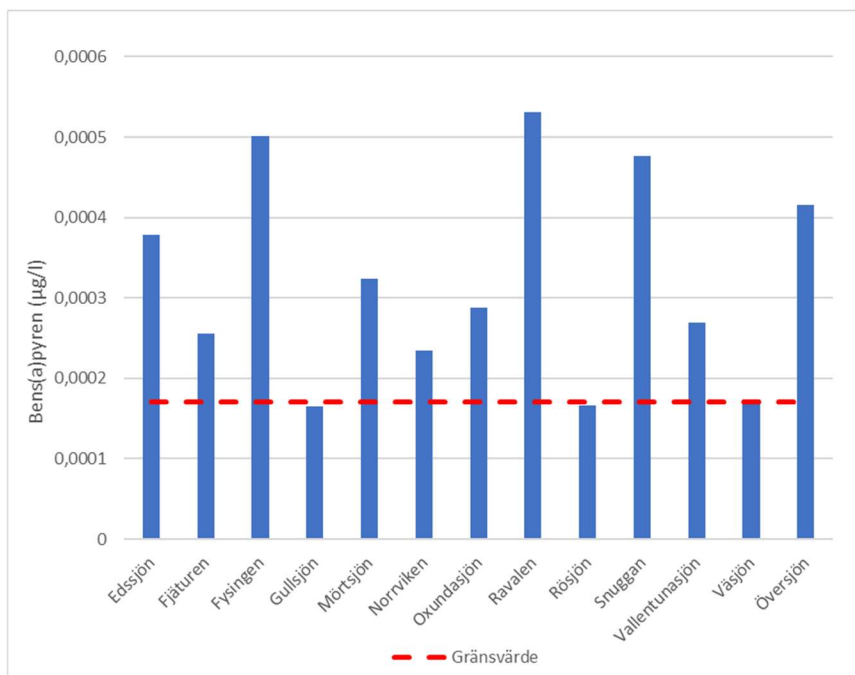
PFOS-halten låg över gränsvärdet i HVMFS 2019:25 i samtliga 13 sjöar under 2022, vilket medför bedömningen att sjöarna inte uppnår god kemisk ytvattenstatus. Vid provtagningen 2016 analyserades PFOS i Edssjön, Fysingen, Norrviken, Oxundasjön och Vallentunasjön, men halten låg då under rapporteringsgränsvärdet (0,01 µg/l) i samtliga sjöar utom Vallentunasjön (Naturvatten 2017). Rapporteringsgränsvärdet var långt över gränsvärdet i inlandsytvatten, som uppgår till 0,00065 µg/l och någon slutsats om PFOS överskred gränsvärdet 2016 kan inte dras baserat på den undersökningen. Halten av PFOS varierade tydligt i sjöarna i Oxundaåns avrinningsområde under 2022, där halten var nära gränsvärdet i Rösjön (Tabell 22 och Figur 39). Högst PFOS-halt uppmättes i Snuggan, där den var 14 gånger högre än gränsvärdet. Förhöjda PFOS-halter i ytvatten är allmänt förekommande i Sverige och bland annat visade en undersökning av Mälaren att PFOS-halten i olika bassänger var 5–10 gånger högre än gränsvärdet (Stockholms stad 2018).



Figur 39. PFOS-halt i vatten (µg/l) i 13 sjöar i Oxundaåns avrinningsområde under 2022. Streckad röd linje visar gränsvärdet (0,00065 µg/l) för årsmedelhalt enligt HVMFS 2019:25.

4.2.2.3. PAH₁₆

Det finns inget gränsvärde för PAH₁₆, men däremot för flera PAH:er som ingår i PAH₁₆. De flesta PAH:er låg i halter under analysernas rapporteringsgränsvärde. För de PAH:er som har gränsvärde i HVMFS 2019:25 (bens(a)pyren, antracen, fluoranten, bens(b,k)fluoranten samt benso(ghi)perylen) var det endast för bens(a)pyren som gränsvärdet överskreds, för övriga uppnås god kemisk status i samtliga sjöar. Halten bens(a)pyren låg under gränsvärdet i Gullsjön samt Rösjön och precis över gränsvärdet i Väsjön medan halten överskreds med god marginal i övriga sjöar (Tabell 22 och Figur 40). Under 2016 var rapporteringsgränsvärdet för bens(a)pyren högre än gränsvärdet (årsmedel) och situationen kunde inte bedömas vid det tillfället.



Figur 40. Halt bens(a)pyren i vatten (µg/l) i 13 sjöar i Oxundaåns avrinningsområde under 2022. Streckad röd linje visar gränsvärdet (0,00017 µg/l) för årsmedelhalt.

4.2.3. Prioriterade ämnen - metaller

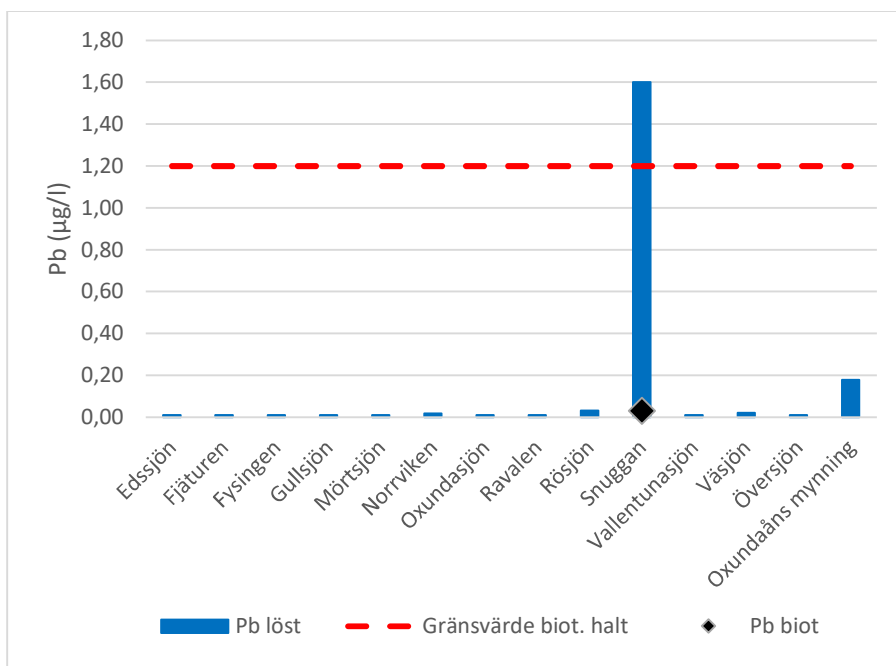
I Tabell 23 återfinns analysresultaten för de metaller som klassificeras som prioriterade ämnen enligt HVMFS 2019:25. I de fall halterna av bly och nickel överskrider gränsvärdet i HVMFS 2019:25 presenteras även beräknad biotillgänglig halt.

Tabell 23. Resultat för bly, kadmium, kvicksilver och nickel i 13 sjöar i Oxundaåns avrinningsområde samt Oxundaåns mynning (ej kvicksilver och PFAS) under 2022. Samtliga halter i µg/l, metaller anges i filtrerade halter. För bly och nickel har biotillgängliga halter beräknats i de fall halterna överskrider gränsvärdet med avseende på årsmedelvärde. Samtliga bedömningar enligt HVMFS 2019:25. Röd markering visar ämnen som överskrider gränsvärdet för prioriterade ämnen och därmed inte uppnår god kemisk ytvattenstatus.

Sjö	Bly	Bly, biotillgänglig halt	Kadmium	Kvicksilver	Nickel	Nickel, biotillgänglig halt
Edssjön	<0,01	–	<0,004	<0,0050	1,40	–
Fjäturen	0,01	–	<0,004	<0,0050	0,76	–
Fysingen	<0,01	–	<0,004	<0,0050	4,40	1,37
Gullsjön	<0,01	–	<0,004	<0,0050	0,25	–
Mörtsjön	<0,01	–	<0,004	<0,0050	0,65	–
Norrviken	0,019	–	<0,004	<0,0050	1,50	–
Oxundasjön	<0,01	–	<0,004	<0,0050	3,20	–
Ravalen	<0,01	–	<0,004	<0,0050	0,20	–
Rösjön	0,032	–	<0,004	<0,0050	0,33	–
Snuggan	1,6	0,03	0,018	<0,0050	0,89	–
Vallentunasjön	<0,01	–	<0,004	<0,0050	0,68	–
Väsjön	0,021	–	<0,004	<0,0050	0,45	–
Översjön	<0,01	–	<0,004	<0,0050	0,21	–
Oxundaåns mynning	0,18	–	0,008	–	4,63	1,29

4.2.3.1. Bly

Samtliga sjöar förutom Snuggan hade under 2022 lösta blyhalter under aktuellt gränsvärde (1,2 µg/l, årsmedel) när hänsyn inte tagits till biotillgänglig halt. Även halten i Oxundaåns mynning låg med god marginal under gränsvärdet. Den biotillgängliga blyhalten i Snuggan var däremot långt under gränsvärdet, vilket medför att samtliga sjöar samt Oxundaåns mynning bedöms uppnå god kemisk ytvattenstatus med avseende på bly (Tabell 23 och Figur 41). Under 2016 hade samtliga sjöar inklusive Snuggan lösta halter under gränsvärdet och halten i Snuggan var 0,7 µg/l högre under 2022 jämfört med 2016.

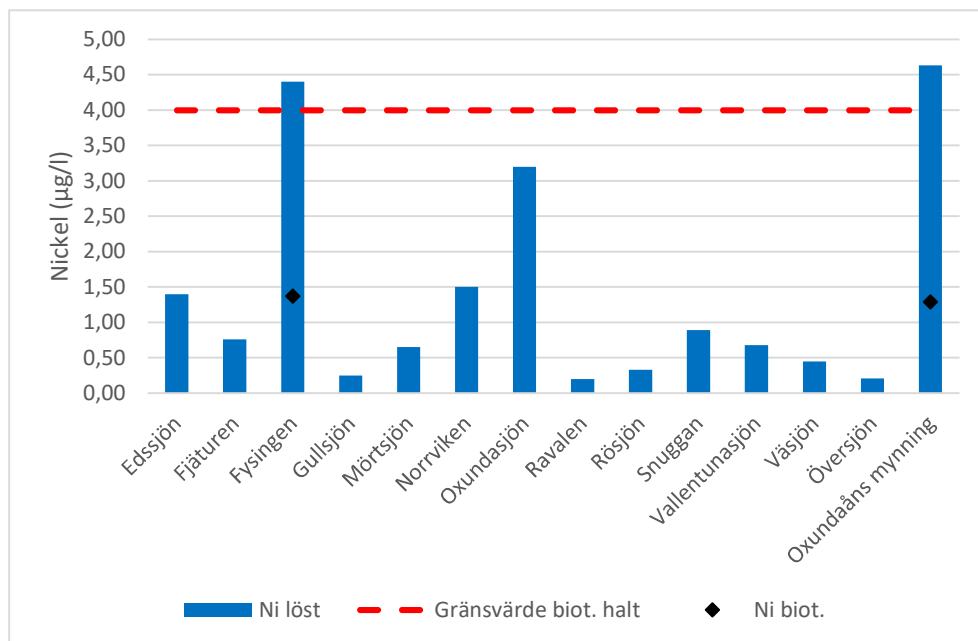


Figur 41. Blyhalt i vatten (löst, µg/l) i 13 sjöar i Oxundaåns avrinningsområde samt Oxundaåns mynning under 2022. Streckad röd linje visar gränsvärdet (1,2 µg/l) för årsmedelhalt. Biotillgänglig halt visas som fyrkant i de fall den lösta halten överskrider gränsvärdet enligt HVMFS 2019:25. Med hänsyn till biotillgänglig halt överskreds inte gränsvärdet i någon sjö eller i Oxundaåns mynning.

4.2.3.2. Kadmium, kvicksilver och nickel

Kvicksilverhalten låg i samtliga 13 sjöar under rapporteringsgränsvärdet för analysen, vilket därmed även innebar att halten bedöms uppnå god kemisk status. Även kadmiumhalten låg i de flesta sjöar under rapporteringsgränsvärdet, men även när kadmium detekterades var halten med god marginal under gränsvärdet (Tabell 23).

Den lösta halten av nickel överskred gränsvärdet i två fall; Fysingen samt Oxundaåns mynning. När halten räknades om till biotillgänglig halt överskreds inte gränsvärdet i någon sjö eller i mynningen (Tabell 23 och Figur 42).



Figur 42. Nickelhalt i vatten (löst, µg/l) i 13 sjöar i Oxundaåns avrinningsområde samt Oxundaåns mynning under 2022. Streckad röd linje visar gränsvärdet (4,0 µg/l) för årsmedelhalt. Biotillgänglig halt visas som fyrkant i de fall den lösta halten överskrider gränsvärdet enligt HVMFS 2019:25. Med hänsyn till biotillgänglig halt överskreds inte gränsvärdet i någon sjö eller i Oxundaåns mynning.

4.2.4. Sammanställning SFÄ och PRIO-ämnen i vatten

I Tabell 24 återfinns en sammanställning över bedömningen av tungmetaller samt organiska miljögifter i 13 sjöar i Oxundaåns avrinningsområde samt tungmetaller i Oxundaåns mynning från provtagningen 2022.

Uran ligger över gränsvärdet för SFÄ i samtliga sjöar, men hänsyn har inte tagits till bakgrundshalt och ämnet är inte utpekad som specifik SFÄ i sjöarna i avrinningsområdet. Undantag görs därmed från uran vid bedömningen av den sammanvägda ekologiska statusen, även fast uran i denna tabell pekas ut till måttlig status.

Tabell 24. Bedömning av samtliga analyserade metaller och organiska föreningar i vatten i Oxundaåns avrinningsområde under 2022 enligt HVMFS 2019:25. Grön färg visar att ämnet uppnår god kemisk ytvattenstatus (PRIO-ämnen) eller förekommer i halter under gränsvärdet för särskilda förorenande ämnen (SFÄ). Gul färg visar att ämnet överskrider gränsvärdet för SFÄ, vilket medför att den ekologiska statusen bedöms som måttlig. Röd färg visar att halten överskrider gränsvärdet för kemisk ytvattenstatus och därmed uppnås ej god status.

Ämne	Kategori	Edssjön	Fjäturen	Fysingen	Gullsjön	Mörtsjön	Norrviken 4	Oxundasjön	Ravalen	Rösjön	Snuggan	Vallentunasjön	Väsjön	Översjön	Oxundaåns mynning
Arsenik	SFÄ														
Koppar	SFÄ														
Krom	SFÄ														
Uran	SFÄ														
Zink	SFÄ														
PFAS ₁₁	SFÄ														
Ammoniak	SFÄ														
Nitrat	SFÄ														
Bly	PRIO														
Kadmium	PRIO														
Kvicksilver	PRIO														
Nickel	PRIO														
HBCDD	PRIO														
PBDE ₆	PRIO														
Antracen	PRIO														
Benso(a)pyren	PRIO														
Benso(b)fluoranten	PRIO														
Benso(k)fluoranten	PRIO														
Benso(ghi)perylen	PRIO														
Fluoranten	PRIO														
PFOS	PRIO														
TBT	PRIO														

5 Sammanställning av statusklassning och tillstånd 2022

5.1 Sammanvägd ekologisk status

Enligt rådande bedömningsgrunder bör grundprincipen ”sämst styr” tillämpas, vilket innebär att den övergripande bedömningen av ekologisk status, med vissa undantag, bestäms utifrån kvalitetsfaktorn med sämst status (HaV 2019). I en sammanvägd bedömning av ekologisk status vägs först de biologiska kvalitetsfaktorerna (ex. växtplankton i sjö) samman och är utslagsgivande. Växtplanktonstatus baserat på klorofyll a är i motsats till övriga biologiska kvalitetsfaktorer inte utslagsgivande enligt ovanstående princip. Om de biologiska kvalitetsfaktorerna ger resultatet *hög* eller *god* status vägs därefter de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna samman. Om de biologiska kvalitetsfaktorerna visar på *hög* eller *god* status, medan de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna visar på *sämre* status, bedöms den sammanvägda ekologiska statusen som sämst till *måttlig*. De fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna kan då endast försämra den ekologiska statusen från *hög* till *god* alternativt *måttlig*, eller från *god* till *måttlig*.

Den sammanvägda ekologiska statusen för sjöarna i det samordnade miljöövervakningsprogrammet för Oxundaåns avrinningsområde baseras endast på de statusklassningar som utförts enligt de nuvarande bedömningsgrunderna (HaV 2019). I denna rapport utgörs dessa av parametrarna växtplankton, syre, näringsämnen, siktdjup och SFÅ för de flesta sjöarna. För Snuggan ingår även parametern försurning medan Fysingen bedöms på parametrarna växtplankton, SFÅ och makrofyter. Dessa sammanvägda resultat presenteras i Tabell 25 samt Figur 43.

Halterna av uran (SFÅ) överskrider gränsvärdet i alla sjöar. De förhöjda halterna är dock troligen naturliga på grund av förekomst i berggrunden med spridning till ytvattnet genom vittring. Av denna anledning utgår uran ur den sammanvägda bedömningen. Läs mer om detta i avsnitt 4.2.1.4.

Sjöar med god status

Den sammanvägda statusklassningen visar att Väsjön har god status. Väsjön har hög status för den biologiska kvalitetsfaktorn växtplankton vilket beror på att sjön huserar näringskänsliga arter samt att den har relativt låga halter av klorofyll. I Väsjön sänks klassningen från hög till god då den har något förhöjda halter av fosfor. Den dåliga syrgasstatusen i Väsjön bedöms vara sjöns naturliga tillstånd i enlighet med tidigare års bedömningar (Naturvatten 2022).

Sjöar med måttlig status

Fjäturen, Fysingen, Gullsjön, Käringsjön, Mörtsjön, Norrviken 4, Ravalen, Rösjön och Snuggan klassas samtliga till måttlig ekologisk status. För Fjäturen, Gullsjön, Käringsjön, Norrviken 4 och Snuggan är växtplankton den bestämmande faktorn medan växtplankton och makrofyter är bestämmande faktorn för Fysingen. I Mörtsjön och Rösjön är syrgas den bestämmande faktorn medan SFÅ (ammoniak) styr klassningen av Ravalen. Liksom i Väsjön bedöms de dåliga syrgasförhållandena i Gullsjön, Käringsjön och Snuggan vara sjöarnas naturliga tillstånd (Naturvatten 2022). Observera att Fysingens bedömning för växtplankton och makrofyter är hämtad från VISS och gäller för förvaltningscykel 2017–2021. Inventeringar har utförts under 2022 (och finns beskrivna i denna rapport) men det finns ingen ekologisk status för 2022 tillgänglig i skrivande stund.

Sjöar med otillfredsställande status

Edssjön och Norrviken 1, 2 och 3 klassades till otillfredsställande ekologisk status. För samtliga lokaler var växtplankton den bestämmande faktorn. I Edssjön var biomassan för växtplankton mycket hög vilket berodde på en kraftig blomning av dinoflagellaten *Ceratium hirundinella*. Även

i Norrviken berodde den otillfredsställande växtplanktonstatusen på höga biomassor orsakade av kiselalger, dinoflagellater (även här *Ceratium hirundinella*) och cyanobakterier.

Sjöar med dålig status

Oxundasjön, Vallentunasjön och Översjön klassades till dålig ekologisk status baserat på växtplankton. I alla sjöar noterades hög biomassa under augusti. I Översjön utgjordes stora delar av växtplanktonsamhället av den potentiellt toxiska cyanobakterien *Aphanizomenon*.

Tabell 25. Sammanfattande tabell över bedömd status och tillstånd i sjöar samt Oxundaåns mynning inom Oxunda miljöövervakningsprogram för perioden 2020–2022. Pilarna i den sammanvägda statusen visar om statusen är oförändrad (→), har förbättrats (↑) eller försämrats (↓) sedan den förra bedömningen. Observera att den förra bedömningen gäller för en femårsperiod (2016–2021) medan nuvarande bedömning gäller för en treårsperiod (2020–2022).

	2020–2022						2022				Sammanvägd ekologisk status 2020–2022 samt utslagsgivande parameter
	Fosfor	Siktdjup	Klorofyll	Syrgas	Försurning ¹	Kiselalger	Växtplankton	Makrofyter	SFÄ	PRIO ²	
Edssjön											Växtplankton →
Fjäturen											Växtplankton ↑
Fysingen							2017–2021 ³	2017–2021 ³			Växtplankton/makrofyter →
Gullsjön											Växtplankton ↓
Käringsjön											Växtplankton ↓
Mörtsjön											Syrgas →
Norrviken 1											Växtplankton
Norrviken 2											Växtplankton
Norrviken 3											Växtplankton
Norrviken 4											Växtplankton
Oxundasjön											Växtplankton ↓
Ravalen ⁴											SFÄ (ammoniak) →
Rösjön											Syrgas →
Snuggan											Växtplankton ↓
Vallentunasjön											Växtplankton →
Väsjön											Näringsämnen →
Översjön											Växtplankton →
Oxundaåns mynning											Kiselalger

¹Endast Snuggan har bedömts enligt Hav 2019. Övriga sjöar har mycket hög alkalinitet och påverkas inte av försurning.

²Ämnen som ingår i PRIO bedöms under kemisk ytvattenstatus och vägs därför inte in i den ekologiska statusen.

³Bedömningar för växtplankton och makrofyter har hämtats från VISS, förvaltningscykel 2017–2021.

⁴Klorofyllmätningar från 2020–2021.

6 Slutsatser och rekommendationer

Miljökontrollen som utfördes i sjöarna i Oxundaåns avrinningsområde under 2022 visar på relativt lika resultat för de flesta sjöar jämfört med tidigare år för många parametrar, även om statusen i vissa fall har ändrats. Direkta jämförelser mellan perioderna är dock inte helt säkra, då bland annat växtplankton analyserats under tre år (2017–2019) för bedömningsperioden 2016–2021 medan det i denna rapport för 2020–2022 endast finns data från 2022. Bedömningen görs därmed bara på resultat från ett år, vilket kan få betydelse då mellanårsvariationer kan vara betydande. Den treårsrapportering som ingår i det samordnade miljöövervakningsprogrammet ska göras var tredje år och nästa treårssammanställning görs för åren 2023–2025. Detta medför att provtagningen av växtplankton som utförs under tre på varandra följande år (2022–2024) ligger delvis utanför den treåriga bedömningsperioden. Vid utvärderingarna finns därmed risken att både olika tidsperioder och olika antal år inkluderas. För växtplankton behöver till exempel perioden 2022–2024 användas medan vattenkemiska data i övrigt ska bedömas för 2023–2025, alternativt bedöms växtplankton på två år. För att växtplanktonbedömningen ska hamna i fas med treårsrapporterna rekommenderas att provtagning av växtplankton läggs till även 2025.

Framtida provfisken i Norrviken rekommenderas för att följa upp om exempelvis det klarare vatten har gynnat rovfisk (gädda och abborre), vilket rimligtvis skulle kunna leda till ökad medellängd hos abborre och minskad mängd bytesfisk (Bergh, 2021). Efter aluminiumbehandlingen har endast ett provfiske utförts på lokalen, vilket inte är tillräckligt för att kunna dra några slutsatser om rovfisken gynnats.

Enligt HaV (2019) ska bedömning av tungmetallerna bly, koppar, nickel och zink göras på biotillgängliga halter om de analyserade halterna överskrider gränsvärdet. Vid beräkningen av biotillgängliga halter används verktyget bio-met bioavailability tool v 5.1. Programmet använder stödparametrarna DOC, kalcium och pH, varav endast pH i nuläget anges tydligt att det ska analyseras inom ramen för kontrollprogrammet. Vi rekommenderar att DOC och kalcium läggs till de parametrar som ska analyseras de år tungmetaller undersöks.

Analys av miljögifter i vatten utförs endast en gång vart sjätte år på ett prov per sjö. Detta ger väldigt otillförlitliga resultat då halterna kan variera avsevärt under och mellan åren. För att få säkrare resultat skulle en mer intensiv provtagning av ett mindre antal miljögifter kunna användas. Uran skulle kunna uteslutas från analyserna, då de höga halterna troligen har ett naturligt ursprung och därför inte bör påverka klassningen. Flera miljögifter binder dessutom hårt till partiklar och förväntas inte förekomma i någon större omfattning i vattenfasen. Analys av dessa är rimligare att enbart utföra på sediment och/eller biota kopplat till gränsvärden i bedömningsgrunden. PCB₆ skulle kunna undantas från provtagningen av vatten då det saknas bedömningsgrund för vatten. PCB detekterades endast i en sjö (Oxundasjön) och skulle eventuellt kunna ingå enbart i analyserna i denna sjö. TBT är ytterligare ett ämne som framför allt förekommer i sediment/biota och skulle kunna tas bort från analysen av miljögifter i vatten.

I en uppdatering av bedömningsgrunden under 2022 ändrades beräkningsformlerna för näringsämnen i sjöar och vattendrag. De nya formlerna kräver flera stödparametrar. I skrivande stund gäller följande stödparametrar för statusklassning av sjöar och vattendrag: SO₄, enhet mekv/l, Mg, enhet mekv/l, AbsF 420 nm/5 cm kyvett samt även Ca i enhet mekv/l för vattendrag. Turbiditet och Cl som tidigare var stödparametrar för sjö respektive vattendrag har numera tagits bort. För att kunna utföra bedömningar enligt de nya beräkningsformlerna rekommenderas att programmet uppdateras.

I årsrapporten för 2023 föreslås ett byte från tidsseriediagrammen för fosfor, siktdjup, klorofyll och syrgas till vanliga tidsserier utan information om ekologisk status kopplat till olika mätvärden. Detta eftersom statusen i tidsserierna utgår från gamla referensvärden och kan avvika från status som har beräknats utifrån de aktuella bedömningsgrunderna (se avsnitt 2.3.1). I flera fall

är skillnaden stor mellan bedömningen och statusdiagrammen vilket kan skapa förvirring kring vilken status som egentligen gäller för de olika sjöarna.

7 Ordlista

Absorbans – vattnets genomsläpplighet av ljus. Absorbansen påverkas av partiklar och lösta ämnen i vattnet. Kan mätas på filtrerat och ofiltrerat prov. När mätning görs på filtrerat prov är absorbans ett mått på lösta ämnen i vattnet, ju högre absorbans desto mer lösta ämnen. Vanliga ämnen som påverkar absorptionen är humusämnen samt järn- och manganföreningar.

Alkalinitet – Mått på försurningskänslighet. Mätning av alkaliska joner i syfte att få reda på vattnets förmåga att neutralisera syror, dvs. vattnets buffringskapacitet

Ammoniumkväve – en form av löst oorganiskt kväve. Kan tas upp direkt av till exempel alger och plankton. I syrgasfattigt bottenvatten brukar kväve förekomma som ammonium. Ammonium kan omvandlas till ammoniak, vilket är giftigt.

Biomassa – all materia som ingår i levande organismer i ett visst område eller en viss volym vatten.

Bottenfauna – Med bottenfauna avses de djur som lever på botten i våra sjöar och vattendrag. Med hjälp av artsammansättningen kan man bedöma vilken näringsstatus som vattnet har, samt om det är utsatt för någon påverkan.

Djurplankton – Främst mikroskopiskt små djur som är beroende av att kunna transporteras med vågor och strömmar. Djurplanktonsamhällen påverkar hur växtplankton- och fisksamhällen ser ut. Sammansättningen och biomassan i djurplankton förändras vid olika typer av miljöförändringar och analys av djurplanktonsamhällen ger därför information om effekter av många olika typer av miljöstörningar.

Fosfatfosfor – löst oorganisk fosfor. Fosfatfosfor är den enda formen av fosfor som primärproducenter kan använda och kan vara begränsande för tillväxten. När döda organismer faller till botten kan det bli höga halter fosfat i bottenvattnet. Om det finns syrgas kommer fosfat att binda till järn och sedimentera. Blir bottenvattnet syrgasfritt kommer fosfat att frigöras från sedimenten.

Fosfor – viktigt näringsämne som förekommer i tre former i vatten: partikulärt bunden fosfor, löst organisk fosfor samt löst oorganisk fosfor. Källor till fosfor är vittring och avrinning från land, nedbrytning av organiskt material samt uppvällning av fosfor från sediment. Naturlig bakgrundshalt är vanligen 5–25 µg/l.

Färgtal – ett mått på vattnets färg, d.v.s. hur brunt det är. Påverkas framför allt av mängden humus i vattnet samt till viss del av alger i vattnet. I svenska sjöar varierar färgtalet mellan under 20 mg Pt/l (klara sjöar) till över 100 mg Pt/l (mycket bruna sjöar).

Kiselalger – En grupp av påväxtalger som spelar en viktig roll i näringskedjan, särskilt i rinnande vatten. Känsliga för förändringar i livsmiljö och därför goda indikatorer för vattenkvalitet.

Klorofyll – pigment som finns i alger och växter, ger en grön färg. Används för att fånga solenergi till fotosyntes. Mängden klorofyll i vattnet ger en uppskattning av hur mycket växtplankton som finns i vattnet. Halten är normalt högre i övergödda sjöar.

Kväve – viktigt näringsämne för primärproducenter. Totalhalten kväve mäter samtliga former som kväve förekommer i: löst oorganiskt kväve (nitrat, nitrit samt ammonium) som är lättillgängligt för organismer samt kväve bundet till organiskt material. Totalhalten kväve används för att räkna ut transport av kväve i vattendrag.

Makrofyter – Makrofyter, eller vattenväxter är viktiga för ekosystemet i en sjö och utgör en viktig livsmiljö för bland annat vattenlevande djur, fisk och fågel. Inventering av makrofyter ger en bild av vattenmiljön under en längre tid jämfört med växt- och djurplankton som reagerar snabbt på förändringar.

Nitrit och nitratkväve – en form av löst oorganiskt kväve. Kan tas upp direkt av till exempel alger och plankton.

Näringsämnen – kväve, fosfor och kisel är viktiga näringsämnen och tillgången på dem samt förhållandet mellan dem påverkar förekomsten av olika växtplankton, alger och växter i ett vatten. För mycket näring orsakar övergödning.

pH – vattnets surhetsgrad, d.v.s. hur mycket vätejoner det innehåller. Ett surt vatten innehåller mer vätejoner och har ett lägre pH. Neutralt vatten har pH 7. Värdet påverkas av omgivningen, t.ex. blir pH högre i sjöar och vattendrag där det finns mycket kalk i marken och berggrunden.

Primärproducent – organismer (till exempel cyanobakterier eller alger) som genom fotosyntes bygger upp organiskt material, första steget i näringsväven.

Siktdjup – mått på vattnets innehåll av partiklar. Mäts genom att släppa ner en vit skiva i vattnet och kontrollera på vilket djup den är synlig. Vid kort siktdjup är det mycket partiklar i vattnet.

Språngskikt – skarp horisontell gräns mellan olika vattenmassor, t.ex. mellan varmare ytvatten och kallare bottenvatten. Utbytet är begränsat mellan vattenmassorna. Språngskiktet kan t.ex. hindra att syrgas blandas ner i bottenvattnet.

Syrgas – mängden syrgas som finns i vattnet. Hur mycket syrgas som finns i vattnet styrs bland annat av vattnets temperatur, då kallt vatten kan innehålla mer syrgas. Blandas ner i vattnet från luften och bildas genom växters fotosyntes. Syrgas förbrukas genom biologisk och kemisk nedbrytning. Syrgashalten är viktig för t.ex. fiskar och insekter.

Syrgasmättnad – halten syrgas i vattnet i jämförelse med vad vattnet maximalt kan lösa vid aktuell temperatur.

TOC – totalt organiskt kol. Mått på allt organiskt material i vattnet. Mäter kolinnehållet i löst (t.ex. humusämnen) och partikulärt (plankton, detritus) organiskt material i vatten. Anger mängden syretärnade ämnen i vattnet.

Turbiditet – mått på mängden olöst substans i vattnet. Mäter spridning och absorbans av ljus och påverkas t.ex. av partiklarnas storlek, form och sammansättning. Ökar normalt under sommaren i sjöar p.g.a. plankton.

Växtplankton – mikroskopiska encelliga alger. Växtplanktonsammansättningen skiftar påtagligt i olika sjötyper och vid miljöförändringar. Analys av växtplanktonsamhällen ger därför information både om sjökaraktär och om effekter av olika typer av miljöstörningar. Den totala biovolymen och mängden av olika alggrupper och enskilda arter kan kombineras med fysikalisk-kemiska parametrar liksom med information om djurplankton och bottenfauna, vilka i sin tur beror på växtplanktonens artsammansättning, biomassa och näringsvärde.

8 Referenser

- Bergh, R. (2021). Miljögifter i abborre i Norrviken 2021, Vattenundersökningar inom ramen för LIFE IP Rich Waters action C13, Medins Havs och Vattenkonsulter AB.
- HaV (2013). Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19.
- HaV (2015). Havs- och Vattenmyndigheten. Makrofyter i sjöar version 3, 2015-06-26.
- HaV (2016). Havs- och vattenmyndigheten. Handledning för miljöövervakning. Programområde: Sötvatten. Undersökningstyp: Provfiske i sjöar. Version 1:4, 2016-09-08.
- HaV (2018). Växtplankton i sjöar – vägledning för statusklassificering. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2018:39.
- HaV (2019). Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2019:25.
- HaV (2021) "Undersökningstyp: Växtplankton i sjöar" Version 1.5: 2021-06-24.
- Herbert, R., Björkvald, L., Wällstedt, T. och Johansson, K. (2009). Bakgrundshalter av metaller i svenska inlands- och kustvatten. Sveriges Lantbruksuniversitet rapport 2009:12
- Hill, C. Kling, S. Barthel Svedén, J (2022). Aluminiumbehandling av Norrviken för att minska övergödning – effekter på miljöns tillstånd. Delprojekt C13 inom LIFE IP Rick Waters. Calluna AB.
- IVL 2023. MAGIC-biblioteket [online] Tillgänglig: <https://magicbiblioteket.ivl.se/>. [2023-03-24].
- Livsmedelsverket (2022). Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten. LIVSFS 2022:12.
- Länsstyrelsen (2022). Trender för Oxundaåns vattenkvalitet 1991–2021. Länsstyrelsen i Stockholm. Fakta 2022:17.
- Naturvatten (2017). Miljögifter i Oxundaåns vattensystem. Naturvatten i Roslagen AB, Rapport 2017:1
- Naturvatten (2022). Sjöar och vattendrag i Oxundaåns avrinningsområde 2021. Naturvatten i Roslagen AB, Rapport 2022:8
- Naturvatten (2023). Vattenkvalitet i Vallentunasjön och dess större tillflöden 2022. Naturvatten i Roslagen AB, Rapport 2023:12.
- Naturvårdsverket (1999). Bedömningsgrunder för miljö kvalitetsnormer, Sjöar och Vattendrag. Naturvårdsverket, rapport 4913.
- Naturvårdsverket (2007). Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. Handbok 2007:4, utgåva 1.
- Naturvårdsverket (2023). Vägledning gruvor. Uran – förekomst vid gruvverksamhet och utvinningsförbudet. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/branscher-och-verksamheter/gruvor/uran---forekomst-vid-gruvverksamhet-och-utvinningsforbudet/>.
- SIS (2015). Svensk Standard, SS-EN 14757:2015. Vattenundersökningar- provtagning av fisk med översiktsnät.
- SLU Artdatabanken (2020). Rödlistade arter i Sverige 2020. SLU, Uppsala.
- SMHI (2023a). SMHI Vattenwebb. [online] <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/> [2023-02-17].
- SMHI (2023b). [online] Tillgänglig: <https://www.smhi.se/data/meteorologi/ladda-ner-meteorologiska-observationer#param=airtemperatureInstant,stations=core> [2023-02-22].
- Stockholms stad (2018). Högfluorerade ämnen (PFAS) i Mälarens vattenpelare. Dnr: 2016-15727, 2018-09-11.
- Vattenmyndigheterna (2020). Miljögifter i ytvatten – Vattenmyndigheternas kompletterande riktlinjer för statusklassificering och riskbedömning under vattenförvaltningscykel 2016–2021. VISS-ID: 54499.
- VISS. (2023). Vatteninformationssystem Sverige. Tillgänglig: <https://viss.lansstyrelsen.se/>



Bilaga 1

Provtagnings- och analysmetoder 2022

Bilaga 1. Provtagnings- och analysmetoder samt indexberäkningar för statusklassning för Oxundaåns avrinningsområde 2022

Provtagningsmetoder			
	Metod	Ackreditering	Ansvarig utförare
Vattenkemi	Havs och Vattenmyndigheten –Handledning för miljöövervakning – Vattenkemi i sjöar version 1:2, 2016-11-01 samt ISO 5667-4:2016	Ja	Calluna AB
Växtplankton	Havs- och vattenmyndighetens Handledning för miljöövervakning, växtplankton i sjöar, version 1:5 2021.	Ja	Calluna AB
Fältmätningar			
	Metod	Ackreditering	Ansvarig utförare
Siktdjup med vattenkikare	Havs och vattenmyndigheten –Handledning för miljöövervakning – Hav – Siktdjup, Version 1:2, 2016-09-16	Ja	Calluna AB
Temperatur	Egen metod modifierad från SLV metodanvisning 1990-01-01, version 1	Ja	Calluna AB
Syrgashalt	ISO 17289:2014	Ja	Calluna AB
Syrgasmättnad	ISO 17289:2014	Ja	Calluna AB
Laboratorieanalyser vattenkemi			
	Metod	Ackreditering	Ansvarig utförare
Turbiditet	SS-EN ISO 7027-1:2016	Ja	Eurofins Water Testing Sweden AB
Absorbans 420nm/5cm, filtrerat prov.	SS-EN ISO 7887:2012. metod B mod	Ja	Eurofins Water Testing Sweden AB
pH	SS-EN ISO 10523:2012	Ja	Eurofins Water Testing Sweden AB
Alkalinitet	SS EN ISO 9963-2:1996	Ja	Eurofins Water Testing Sweden AB
Fosfor, P	SS-EN ISO 15681-2:2018	Ja	Eurofins Water Testing Sweden AB
Fosfatfosfor, PO ₄ -P	SS-EN ISO 15681-2:2018	Ja	Eurofins Water Testing Sweden AB
Kväve, N	ISO 29441:2010	Ja	Eurofins Water Testing Sweden AB
Ammoniumkväve, NH ₄ -N	SS-EN ISO 11732:2005	Ja	Eurofins Water Testing Sweden AB
Nitrat+Nitritkväve, NO ₃ -N	SS-EN ISO 13395:1997	Ja	Eurofins Water Testing Sweden AB
Klorofyll a	SS 028146-1	Ja	Eurofins Pegasuslab

Laboratorieanalyser biologiska parametrar			
	Metod	Ackreditering	Ansvarig utförare
Växtplankton	SS-EN 15204:2006	Ja	Pelagia Nature & Environment AB
Indexberäkningar ekologisk status			
	Metod	Ackreditering	Ansvarig utförare
Vattenkemi	Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2019:25.	Ja	Calluna AB
Växtplankton	Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2019:25. Havs- och vattenmyndigheten 2018. Växtplankton i sjöar, vägledning för statusklassificering, rapport 2018:39	Ja	Pelagia Nature & Environment AB
Miljögifter vatten			
	Metod	Ackreditering	Ansvarig utförare
PAH - Bens(a)pyren	GC-MSMS/GC-MS SIM HS eller LC-HRAM-MS/LC-MSMS.	Ja	ALS Environmental, Torrington Avenue, Coventry, CV4 9GU, United Kingdom
PAH - Naftalen, acenaften, acenaftylen, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, pyren, benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen, benso(g,h,i)perylene	Metod baserad på US EPA 8270 och CSN EN ISO 6468. Mätning utförs med GC-MS.	Ja	ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien
As, Pb, Cd, Cu, Cr, Ni, U, Zn (filtrerade prover)	EN ISO 17294-2:2016	Ja	Eurofins Environment Testing Sweden AB
Hg (filtrerade prover)	SS-EN ISO 17852:2008 mod	Ja	Eurofins Environment Testing Sweden AB
PBDE (28, 47, 99, 100, 153, 154)	Intern metod	Ja	Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), GERMANY
TBT	SFS-EN 17353, CEN/TS 16692 mod.	Ja	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)
PCB 7 (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	Intern metod	Ja	Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), GERMANY
PFAS 11 (11 st)	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod.	Ja	Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping)
HBCDD	Intern metod	Ja	Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), GERMANY



Bilaga 2

Mätresultat, EK-värden och referenshalter

Samtliga resultat och referenshalter finns samlade i excelfilerna. Notera att sammanställningarna av historiska data kommer från olika aktörer.

- Vattenkemi 1968-2022 Oxunda_exkl LIFE Norrviken.xlsx
- 1909-2022 Oxunda miljögifter.xlsx
- Ekologisk status Oxunda 2003-2022.xlsx
- Referenshalter tidsserier Oxunda 2022.xlsx



Bilaga 3

Växtplankton analysprotokoll 2022



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Analysrapport 2023-01-26

Undersökning, växtplankton: Oxundaån 2022

På uppdrag av Calluna AB



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Adress:
Industrivägen 14, 2 tr
901 30 Umeå
Sweden.

Telefon:
090-702170
(+46 90 702170)

E-post:
info@pelagia.se

Hemsida:
www.pelagia.se

Författare:
Louise Franzén

Direkt:
090 349 61 67
louise.franzen@pelagia.se

Kvalitetsgranskat av:
Jon Karlsson



Akkred. nr. 1846
Provnings
ISO/IEC 17025

Akkrediterade metoder i denna rapport avser:

Analys och indexberäkning av växtplankton.

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025:2018.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

1 Inledning

Pelagia Nature & Environment AB har på uppdrag av Calluna AB utfört analys av 15 växtplanktonprover, så som de mottagits. Proverna är tagna i projekt Oxundaån år 2022.

2 Material och metod

Proverna analyserades av Jonas Forsberg och indexberäkning utfördes av Louise Franzén, samtliga inom Pelagia Nature & Environment AB.

Pelagia Nature & Environment AB är ett av SWEDAC ackrediterat organ för växtplanktonanalys och indexberäkning (ackrediteringsnummer 1846).

Analys och indexberäkning är genomförda i enlighet med:

- Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2019:25.
- Havs- och vattenmyndigheten 2018. Växtplankton i sjöar, vägledning för statusklassificering, rapport 2018:39
- Havs- och vattenmyndighetens Handledning för miljöövervakning, växtplankton i sjöar, version 1:5 2021.
- SS-EN 15204:2006.
- HELCOM combine manual. Biovolume file 2019.
<http://www.helcom.fi/helcom-at-work/projects/PEG/>

3 Resultat

Resultaten presenteras i nedanstående tabell och artlistor.

Tabell 1. Sammanfattning av alla lokalers index samt status. Statusen indikeras med följande färger: Blå = Hög, Grön = God, Gul = Måttlig, Orange = Otillfredsställande, Röd = Dålig.

Lokal	Biomassa (mg/l)	Biomassa, nEK	Klorofyll a ($\mu\text{g/l}$)	Klorofyll a , nEK	PTI	PTI, nEK	Sammanvägd status
Edsjön	30,78	0,16	40	0,41	0,56	0,43	0,36
Fjäturen	2,22	0,48	3,6	0,90	0,48	0,39	0,54
Gullsjön	0,45	1,00	8,6	1,00	1,10	0,00	0,50
Kärringsjön	6,70	0,18	13	0,50	-0,07	0,78	0,56
Mörtsjön	1,72	0,55	3,0	0,97	0,22	0,57	0,66
Norrviken 1	9,15	0,13	44	0,13	0,51	0,37	0,25
Norrviken 2	5,65	0,20	10	0,57	0,62	0,29	0,34
Norrviken 3	6,44	0,18	8,0	0,63	0,65	0,27	0,34
Norrviken 4	1,80	0,54	7,1	0,67	0,58	0,32	0,46
Oxundasjön	6,49	0,18	31	0,24	1,00	0,00	0,11
Ravalen	0,97	0,71	-	-	-0,65	1,00	0,85
Rösjön	1,95	0,52	$\leq 2,8$	0,99	0,05	0,69	0,72
Snuggan	1,72	0,55	65	0,00	0,00	0,73	0,50
Väsjön	2,26	0,93	5,2	1,00	-0,39	1,00	0,98
Översjön	10,59	0,10	24	0,32	1,20	0,00	0,11

Edsjön

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-08-10

Analysdatum: 2022-11-15

Typindelning: 1B

Klass	Taxa	Storlek	Biomassa (mg/l)			
Bacillariophyceae	Asterionella formosa	3-4x60-80	0,06400			
Bacillariophyceae	Asterionella formosa	3-4x80-100	0,01372			
Bacillariophyceae	Aulacoseira islandica	5-7x10-14	0,05315			
Chlorophyceae	Chlamydomonas	6-10	0,00275			
Chrysophyceae	Dinobryon divergens	6-8x13-15	0,00089			
Chrysophyceae	Synura	10-15x20-25	0,65260			
Cryptophyceae	Cryptomonadales	7x10-12	0,00165			
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,05070			
Cryptophyceae	Cryptomonas	7-8x16-18	0,00498			
Cryptophyceae	Plagioselmis	3-4x5-7	0,01256			
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,02697			
Cryptophyta incertae sedis	Katablepharis	5-6x7-9	0,00112			
Cyanophyceae	Aphanizomenon	4x100	0,00625			
Cyanophyceae	Dolichospermum	4-5x100	0,41920			
Cyanophyceae	Microcystis aeruginosa	4-6	0,00196			
Cyanophyceae	Microcystis wesenbergii	4-7	0,01308			
Dinophyceae	Ceratium hirundinella	50-60	29,38000			
Dinophyceae	Dinophyceae	25-30	0,05416			
Euglenoidea	Euglena	20-25x60-80	0,00177			
Euglenoidea	Phacus longicauda	15-20x30-40	0,00020			
Euglenophyceae	Euglenales	10x180	0,00094			
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix	3-5x10-14	0,00089			
Trebouxiophyceae	Oocystis	3-4x7	0,00398			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	2-3	0,00392			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	3-5	0,00416			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	<2	0,00360			
Zygnematophyceae	Closterium	4-5x80-100	0,00119			
Index	Obs.	Ref.	Max.	EK	EK norm.	Status
Klorofyll	40	10	90	0,63	0,41	Måttlig
Biomassa	30,78	1,70	42	0,28	0,16	Dålig
PTI	0,56	-0,12	1,00	0,39	0,43	Måttlig
Taxa	21	45	-	0,47	0,48	Måttlig
Sammanvägd status, normaliserad					0,36	Otillfredsställande

Fjäturen

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-08-12

Analysdatum: 2022-12-15

Typindelning: 1K

Klass	Taxa	Storlek	Biomassa (mg/l)
Bacillariophyceae	Acanthoceras zachariasii	16-20x20-30	0,00053
Bacillariophyceae	Asterionella formosa	3-4x80-100	0,10150
Bacillariophyceae	Aulacoseira granulata	18-22x40-50	0,10210
Bacillariophyceae	Aulacoseira granulata	4-7x25-35	0,12350
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	4-5x10-15	0,00739
Bacillariophyceae	Cyclotella	7-12	0,03350
Bacillariophyceae	Cyclotella	12-17	0,08482
Bacillariophyceae	Fragilaria	7-8x60-80	0,00549
Bacillariophyceae	Fragilaria crotonensis	5-6x100-130	0,03613
Bacillariophyceae	Tabellaria flocculosa var. asterionelloides	6-8x80-90	0,22650
Bacillariophyceae	Ulnaria delicatissima	1-3x250-350	0,01004
Bacillariophyceae	Urosolenia longiseta	4-8x75-125	0,01182
Bicoecea	Bicosoeca	1-3x3-5	0,00014
Chlorophyceae	Ankyra judayi	3-4x20-24	0,00232
Chlorophyceae	Chlamydomonas	6-10	0,01019
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00322
Chlorophyceae	Monoraphidium	1-2x8-12	0,00010
Chlorophyceae	Stauridium tetras	4-6x20-35	0,01242
Chlorophyceae	Tetraedron minimum	5-7	0,00296
Chrysophyceae	Chromulina	2-3x3-5	0,00041
Chrysophyceae	Dinobryon	2-4x8-10	0,05707
Chrysophyceae	Dinobryon cylindricum	5-7x11-13	0,21190
Chrysophyceae	Ochromonas	3-5x6-8	0,01794
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,03730
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,02682
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,00624
Cryptophyceae	Plagioselmis	5-7x7-9	0,02891
Cryptophyta incertae sedis	Katablepharis	5-6x7-9	0,00831
Cryptophyta incertae sedis	Katablepharis	6-8x8-12	0,02105
Cyanophyceae	Aphanizomenon gracile	2.5-3x100	0,21630
Cyanophyceae	Aphanocapsa	1-2	0,00290
Cyanophyceae	Dolichospermum	4-5x100	0,00443
Cyanophyceae	Dolichospermum	5-7x100	0,06306
Cyanophyceae	Dolichospermum heterosporum	5x100	0,00088
Cyanophyceae	Merismopedia warmingiana	0.5-1.2	0,00004

Undersökning, växtplankton: Oxundaån 2022

Cyanophyceae	Microcystis wesenbergii	4-7	0,00550			
Cyanophyceae	Planktolyngbya	2x100	0,49670			
Cyanophyceae	Snowella	1-4	0,00926			
Cyanophyceae	Woronichinia	2-5	0,00011			
Dinophyceae	Ceratium hirundinella	38-42	0,11460			
Flagellates classes incertae sedis	Flagellates species incertae sedis	3-5	0,00031			
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix	3-5x10-14	0,00165			
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	5-6	0,00572			
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	8-9	0,02111			
Trebouxiophyceae	Oocystis	3-4x7	0,00221			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	2-3	0,03437			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	3-5	0,02529			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	<2	0,00550			
Zygnematophyceae	Closterium	4-5x80-100	0,00798			
Zygnematophyceae	Closterium kuetsingii	16-23x370-450	0,01371			
Index	Obs.	Ref.	Max.	EK	EK norm.	Status
Klorofyll	3,60	2,70	61	0,98	0,90	Hög
Biomassa	2,22	0,46	16	0,89	0,48	Måttlig
PTI	0,48	-0,30	1,00	0,40	0,39	Otillfredsställande
Taxa	40	50	-	0,80	0,70	God
Sammanvägd status, normaliserad					0,54	Måttlig

Gullsjön

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-08-13

Analysdatum: 2022-12-09

Typindelning: 1B

Klass	Taxa	Storlek	Biomassa (mg/l)			
Bacillariophyceae	Aulacoseira granulata	7-13x30-40	0,01292			
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	12-20x90-120	0,00677			
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	2x15-25	0,00119			
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	4-5x10-15	0,00168			
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	4-6x50-70	0,00141			
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	4-6x70-100	0,00057			
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	7-9x70-100	0,00080			
Bacillariophyceae	Navicula	18-22x70-90	0,00484			
Bacillariophyceae	Pinnularia	22-26x135-155	0,02845			
Bacillariophyceae	Tabellaria fenestrata	8-9x50-60	0,04036			
Bacillariophyceae	Ulnaria ulna	4-8x150-200	0,00139			
Chlorophyceae	Ankistrodesmus falcatus	3x25-35	0,00885			
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00042			
Chlorophyceae	Monoraphidium minutum	2-3x7-10	0,00021			
Chlorophyceae	Mychonastes jurisii	4-5	0,00569			
Chrysophyceae	Dinobryon cylindricum	4-6x7-9	0,00158			
Chrysophyceae	Synura	10-15x20-25	0,00292			
Cryptophyceae	Plagioselmis	3-4x5-7	0,02001			
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,01458			
Cryptophyceae	Plagioselmis	5-7x7-9	0,00464			
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,00410			
Cyanophyceae	Aphanocapsa	2-4	0,00047			
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00108			
Dinophyceae	Peridinium	35-45x35-45	0,00563			
Euglenoidea	Lepocinclis acus	7-9x80-120	0,00053			
Euglenoidea	Phacus pleuronectes	30-40x35-45	0,24250			
Flagellates classes incertae sedis	Flagellates species incertae sedis	3-5	0,00028			
Trebouxiophyceae	Botryococcus	3.5x6	0,00207			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	2-3	0,00805			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	3-5	0,01299			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	<2	0,00369			
Zygnematophyceae	Cosmarium	20	0,00037			
Zygnematophyceae	Cosmarium	35	0,00554			
Index	Obs.	Ref.	Max.	EK	EK norm.	Status
Klorofyll	8,60	10	90	1,02	1,00	Hög
Biomassa	0,45	1,70	42	1,03	1,00	Hög
PTI	1,10	-0,12	1,00	-0,09	0,00	Dålig
Taxa	22	45	-	0,49	0,49	Måttlig
Sammanvägd status, normaliserad					0,50	Måttlig

Kärringsjön

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-08-11

Analysdatum: 2022-12-09

Typindelning: 1K

Klass	Taxa	Storlek	Biomassa (mg/l)				
Bacillariophyceae	Aulacoseira granulata	7-13x30-40	0,00745				
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	7-9x70-100	0,00242				
Bacillariophyceae	Fragilaria	7-8x60-80	0,01110				
Bacillariophyceae	Ulnaria ulna	4-8x150-200	0,00140				
Chlorophyceae	Carteria	4-5 x6-8	0,00112				
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00064				
Chlorophyceae	Monoraphidium arcuatum	1,5-2x15-20	0,00106				
Chlorophyceae	Tetraedron caudatum	4-6x8-12	0,00565				
Chrysophyceae	Dinobryon bavaricum	6x10-12	0,00021				
Chrysophyceae	Dinobryon cylindricum	4-6x7-9	0,00809				
Chrysophyceae	Synura	10-15x20-25	2,15900				
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,01077				
Cryptophyceae	Plagioselmis	3-4x5-7	0,00150				
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,00164				
Cyanophyceae	Aphanizomenon gracile	2,5-3x100	0,02341				
Cyanophyceae	Aphanocapsa	0,8-1,5	0,00055				
Cyanophyceae	Aphanocapsa	0,8-1,5	0,00136				
Cyanophyceae	Aphanocapsa reinboldii	3-4	0,00575				
Cyanophyceae	Aphanocapsa reinboldii	3-4	0,03381				
Cyanophyceae	Coelosphaerium	1-2	0,00213				
Cyanophyceae	Merismopedia warmingiana	0,5-1,2	0,00002				
Cyanophyceae	Planktolyngbya	2x100	0,27610				
Dinophyceae	Amphidinium	15-20	0,02655				
Dinophyceae	Ceratium hirundinella	50-60	0,01992				
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00328				
Dinophyceae	Peridinium	35-45x35-45	0,00568				
Flagellates classes incertae sedis	Flagellates species incertae sedis	2-3	0,00007				
Flagellates classes incertae sedis	Flagellates species incertae sedis	3-5	0,00028				
Flagellates classes incertae sedis	Flagellates species incertae sedis	<2	0,00004				
Raphidophyceae	Gonyostomum semen	25-29x45-55	4,07200				
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	2-3	0,00185				
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	3-5	0,00202				
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	5-7	0,00341				
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	<2	0,00543				
Zygnematophyceae	Closterium	4-5x80-100	0,00202				
Index	Obs.	Ref.	Max.	EK	EK norm.	Status	
Klorofyll	13	2,70	61	0,82	0,50	Måttlig	
Biomassa	6,70	0,46	16	0,60	0,18	Dålig	
PTI	-0,07	-0,30	1,00	0,82	0,78	God	
Taxa	26	50	-	0,52	0,48	Måttlig	
Sammanvägd status, normaliserad					0,56	Måttlig	

Mörtsjön

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-08-12

Analysdatum: 2022-12-08

Typindelning: 1K

Klass	Taxa	Storlek	Biomassa (mg/l)
Bacillariophyceae	Acanthoceras zachariasii	16-20x20-30	0,00885
Bacillariophyceae	Asterionella formosa	3-4x60-80	0,01450
Bacillariophyceae	Aulacoseira granulata	4-7x25-35	0,16840
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	10-12x70-110	0,01006
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	3-5x7-11	0,00163
Bacillariophyceae	Cyclotella	12-17	0,05190
Bacillariophyceae	Stephanodiscus rotula	20-25	0,01512
Bacillariophyceae	Ulnaria ulna	4-8x150-200	0,01161
Bacillariophyceae	Urosolenia longiseta	4-8x75-125	0,53360
Chlorophyceae	Chlamydomonas	10-15	0,01540
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00149
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00197
Chlorophyceae	Coelastrum microporum	7-8	0,00030
Chlorophyceae	Eudorina elegans	7-10	0,00699
Chlorophyceae	Planktosphaeria gelatinosa	7-9	0,00808
Chlorophyceae	Scenedesmus	3-4x6-8	0,00012
Chlorophyceae	Scenedesmus	4-5x8-12	0,00060
Chlorophyceae	Stauridium tetras	4-6x15-20	0,03623
Chlorophyceae	Stauridium tetras	4-6x20-35	0,00837
Chlorophyceae	Tetraedron minimum	8-10	0,00977
Chrysophyceae	Chrysococcus	6-8	0,00271
Chrysophyceae	Dinobryon cylindricum	5-7x11-13	0,02166
Chrysophyceae	Synura	10-15x20-25	0,02937
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,03948
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,05419
Cryptophyceae	Cryptomonas	7-8x16-18	0,00790
Cryptophyceae	Plagioselmis	3-4x5-7	0,00449
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,00737
Cryptophyceae	Plagioselmis	5-7x7-9	0,00312
Cryptophyta incertae sedis	Katablepharis	5-6x7-9	0,00382
Cyanophyceae	Aphanizomenon	5x100	0,08849
Cyanophyceae	Aphanizomenon gracile	2,5-3x100	0,07110
Cyanophyceae	Aphanocapsa	1-2	0,00050
Cyanophyceae	Aphanocapsa	0,8-1,5	0,00051
Cyanophyceae	Dolichospermum	5-7x100	0,05309
Cyanophyceae	Merismopedia warmingiana	0,5-1,2	0,00006
Cyanophyceae	Microcystis wesenbergii	4-7	0,00133

Undersökning, växtplankton: Oxundaån 2022

Cyanophyceae	Planktolyngbya	2x100	0,01150			
Cyanophyceae	Rhabdoderma	1.5-3x4-10	0,00121			
Cyanophyceae	Snowella atomus	0,6-1,4	0,00009			
Cyanophyceae	Woronichinia	2-5	0,00379			
Cyanophyceae	Woronichinia	2-5	0,00177			
Dinophyceae	Ceratium hirundinella	50-60	0,01992			
Dinophyceae	Dinophyceae	40	0,01135			
Dinophyceae	Dinophyceae	<10	0,00789			
Dinophyceae	Dinophyceae	15-20	0,01581			
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00109			
Euglenoidea	Euglena	14-15x60-80	0,01085			
Euglenoidea	Lepocinclis acus	7-9x80-120	0,00448			
Euglenoidea	Lepocinclis oxyuris	20-22x120-160	0,09105			
Euglenoidea	Trachelomonas volvocina	8-12	0,00789			
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix	3-5x10-14	0,00057			
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	2-3	0,00394			
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	4-5	0,02013			
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	5-6	0,02624			
Trebouxiophyceae	Crucigenia tetrapedia	5x5	0,04898			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	2-3	0,03450			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	3-5	0,00505			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	<2	0,01590			
Zygnematophyceae	Closterium	4-5x80-100	0,02285			
Zygnematophyceae	Staurastrum	14x10	0,05642			
Index	Obs.	Ref.	Max.	EK	EK norm.	Status
Klorofyll	3,00	2,70	61	0,99	0,97	Hög
Biomassa	1,72	0,46	16	0,92	0,55	Måttlig
PTI	0,22	-0,30	1,00	0,60	0,57	Måttlig
Taxa	44	50	-	0,88	0,78	God
Sammanvägd status, normaliserad					0,66	God

Norrviken 1

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-08-09

Analysdatum: 2022-12-19

Typindelning: 1K

Klass	Taxa	Storlek	Biomassa (mg/l)
Bacillariophyceae	Asterionella formosa	3-4x40-60	0,01235
Bacillariophyceae	Aulacoseira granulata	4-7x25-35	0,39650
Bacillariophyceae	Aulacoseira granulata	7-13x30-40	0,71280
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	3-5x7-11	0,00022
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	4-5x10-15	0,01847
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	4-6x35-50	0,01406
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	4-6x50-70	0,06528
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	7-9x50-70	0,07030
Bacillariophyceae	Cyclotella	7-12	0,05026
Bacillariophyceae	Cyclotella	12-17	0,05654
Bacillariophyceae	Fragilaria crotonensis	4-5x80-100	0,04143
Bacillariophyceae	Melosira varians	13-15x20-25	0,00695
Bacillariophyceae	Ulnaria ulna	4-8x150-200	0,13800
Chlorophyceae	Ankistrodesmus arcuatus	1.5-2x15-20	0,00184
Chlorophyceae	Chlamydomonas	6-10	0,07130
Chlorophyceae	Chlamydomonas	10-15	0,06843
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,01763
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,01933
Chlorophyceae	Coelastrum	7-9	0,03518
Chlorophyceae	Desmodesmus	2-3x5-6	0,00236
Chlorophyceae	Desmodesmus	4-5x8-12	0,01774
Chlorophyceae	Desmodesmus armatus var. armatus	3-4x6-8	0,00589
Chlorophyceae	Desmodesmus intermedius	1.5-2x5-8	0,00290
Chlorophyceae	Kirchneriella	3-5x9-11	0,04399
Chlorophyceae	Kirchneriella obesa	6-8x12-16	0,09430
Chlorophyceae	Monactinus simplex	50-70x15-20	0,01662
Chlorophyceae	Monoraphidium contortum	1.5-2x20-30	0,00017
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x60-80	0,00188
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	2-3x30-50	0,00055
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	2-3x50-80	0,00862
Chlorophyceae	Monoraphidium minutum	2-3x7-10	0,00548
Chlorophyceae	Parapediastrum biradiatum	30-50x10-12	0,00473
Chlorophyceae	Pediastrum duplex	30-40x5	0,32190
Chlorophyceae	Pediastrum duplex	80-100 x10-12	0,58540
Chlorophyceae	Planktosphaeria gelatinosa	7-9	0,01759
Chlorophyceae	Pteromonas	6-8x6-8	0,01313

Undersökning, växtplankton: Oxundaån 2022

Chlorophyceae	Scenedesmus	4-5x8-12	0,00709
Chlorophyceae	Scenedesmus	6-7x16-20	0,00107
Chlorophyceae	Selenastrum bibraianum	4-6x15-25	0,00057
Chlorophyceae	Stauridium tetras	4-6x15-20	0,03018
Chlorophyceae	Tetraedron caudatum	7-9	0,02758
Choanoflagellata	Choanoflagellata	6-8	0,03536
Chrysophyceae	Dinobryon cylindricum	5-7x11-13	0,01325
Chrysophyceae	Synura	10-15x20-25	0,01454
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,26640
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,50070
Cryptophyceae	Cryptomonas	15-18x30-35	0,24800
Cryptophyceae	Cryptomonas	7-8x16-18	0,10510
Cryptophyceae	Plagioselmis	3-4x5-7	0,04894
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,10700
Cryptophyceae	Plagioselmis	5-7x7-9	0,15310
Cryptophyceae	Rhodomonas	5-6x11-14	0,02457
Cryptophyta incertae sedis	Katablepharis	5-6x7-9	0,07482
Cyanophyceae	Anabaenopsis	5-6x100	0,07949
Cyanophyceae	Aphanizomenon	4x100	0,68320
Cyanophyceae	Aphanizomenon gracile	2,5-3x100	0,20090
Cyanophyceae	Aphanocapsa	0,8-1,5	0,15290
Cyanophyceae	Aphanothece	1-2	0,00002
Cyanophyceae	Aphanothece	2-4	0,00825
Cyanophyceae	Chroococcus minutus	4-10	0,00046
Cyanophyceae	Coelosphaerium kuetzingianum	2-4	0,00047
Cyanophyceae	Dolichospermum	3-4x100	0,34600
Cyanophyceae	Dolichospermum heterosporum	5x100	0,00176
Cyanophyceae	Merismopedia warmingiana	0,5-1,2	0,00001
Cyanophyceae	Microcystis wesenbergii	4-7	0,01011
Cyanophyceae	Planktolyngbya	2x100	0,32060
Cyanophyceae	Pseudanabaena limnetica	1x100	0,00258
Cyanophyceae	Snowella	1-4	0,01342
Cyanophyceae	Snowella	1-4	0,02147
Cyanophyceae	Snowella lacustris	1,5-3,5x2-4	0,00644
Cyanophyceae	Woronichinia	2-5	0,01443
Cyanophyceae	Woronichinia	2-5	0,00105
Dinophyceae	Ceratium hirundinella	50-60	0,98340
Dinophyceae	Dinophyceae	10-15	0,05988
Dinophyceae	Dinophyceae	15-20	0,09209
Dinophyceae	Dinophyceae	20-25	0,69840
Dinophyceae	Gymnodiniales	15-20	0,22790
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00238
Dinophyceae	Peridinales	27-40	0,00461

Undersökning, växtplankton: Oxundaån 2022

Dinophyceae	Peridinales	50-70	0,15190				
Euglenoidea	Euglena	15x40-60	0,00099				
Euglenoidea	Euglena	20-25x60-80	0,07419				
Euglenoidea	Lepocinclis oxyuris	20-22x120-160	0,01086				
Euglenoidea	Phacus	25-35x30-40	0,00092				
Euglenoidea	Trachelomonas	6-10x10-15	0,01516				
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix gelatinosa	5x16	0,00007				
Trebouxiophyceae	Closteriopsis longissima	5-6x80-100	0,00596				
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	2-3	0,00107				
Trebouxiophyceae	Crucigeniella irregularis	5-8x8-10	0,03031				
Trebouxiophyceae	Dictyosphaerium ehrenbergianum	4-5x5-7	0,06680				
Trebouxiophyceae	Lagerheimia longiseta var. longiseta	8-9x10-12	0,00014				
Trebouxiophyceae	Oocystis	4-5x7-8	0,00019				
Trebouxiophyceae	Quadricoccus ellipticus	3x7	0,01624				
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	2-3	0,04994				
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	3-5	0,06708				
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	5-7	0,06678				
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	<2	0,01224				
Xanthophyceae	Goniochloris smithii	20-25	0,00051				
Zygnematophyceae	Closterium	4-5x80-100	0,00032				
Zygnematophyceae	Spondylosium planum	10-20x10-20	0,02365				
Zygnematophyceae	Staurastrum	14x10	0,02095				
Index	Obs.	Ref.	Max.	EK	EK norm.	Status	
Klorofyll	44	2,70	61	0,29	0,13	Dålig	
Biomassa	9,15	0,46	16	0,44	0,13	Dålig	
PTI	0,51	-0,30	1,00	0,38	0,37	Otillfredsställande	
Taxa	73	50	-	1,46	1,00	Hög	
Sammanvägd status, normaliserad					0,25	Otillfredsställande	

Norrviken 2

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-08-09

Analysdatum: 2022-12-16

Typindelning: 1K

Klass	Taxa	Storlek	Biomassa (mg/l)
Bacillariophyceae	Asterionella formosa	3-4x80-100	0,00411
Bacillariophyceae	Aulacoseira granulata	4-7x25-35	0,00140
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	4-6x25-35	0,00498
Bacillariophyceae	Cyclotella	3-7	0,00212
Bacillariophyceae	Cyclotella	7-12	0,02538
Bacillariophyceae	Fragilaria	7-8x60-80	0,00044
Bacillariophyceae	Stephanodiscus rotula	35-40	0,10500
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00211
Chlorophyceae	Desmodesmus	2-3x5-6	0,00119
Chlorophyceae	Monoraphidium minutum	2,5-3x10-20	0,00051
Chlorophyceae	Mychonastes jurisii	4-5	0,00791
Chlorophyceae	Pediastrum duplex	40-60x8-10	0,07466
Chlorophyceae	Planktosphaeria gelatinosa	7-9	0,00444
Chrysophyceae	Dinobryon	2-4x8-10	0,00070
Chrysophyceae	Uroglena	5-7	0,07165
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00086
Cryptophyceae	Cryptomonas	15-18x30-35	0,03132
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,02432
Cryptophyceae	Plagioselmis	5-7x7-9	0,11510
Cryptophyta incertae sedis	Katablepharis	6-8x8-12	0,00850
Cyanophyceae	Aphanizomenon	5x100	0,31520
Cyanophyceae	Aphanocapsa	0,8-1,5	0,00480
Cyanophyceae	Aphanocapsa	0,8-1,5	0,01500
Cyanophyceae	Aphanothece	1-2	0,00590
Cyanophyceae	Aphanothece	1-2	0,01042
Cyanophyceae	Dolichospermum	4-5x100	0,01344
Cyanophyceae	Merismopedia warmingiana	0,5-1,2	0,00057
Cyanophyceae	Microcystis flos-aquae	3,5-4,8	0,00341
Cyanophyceae	Microcystis viridis	3,5-7	0,00665
Cyanophyceae	Microcystis wesenbergii	4-7	0,00111
Cyanophyceae	Microcystis wesenbergii	4-7	0,00444
Cyanophyceae	Planktolyngbya	2x100	0,00266
Cyanophyceae	Snowella atomus	0,6-1,4	0,00016
Dinophyceae	Ceratium hirundinella	50-60	4,71900
Euglenoidea	Trachelomonas volvocina	8-12	0,02604
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix gelatinosa	5x16	0,00266
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	6-7	0,00953

Undersökning, växtplankton: Oxundaån 2022

Trebouxiophyceae	Oocystis	4-5x7-8	0,00134			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	2-3	0,00434			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	3-5	0,00555			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	<2	0,00167			
Zygnematophyceae	Closterium	4-5x80-100	0,01210			
Index	Obs.	Ref.	Max.	EK	EK norm.	Status
Klorofyll	10	2,70	61	0,87	0,57	Måttlig
Biomassa	5,65	0,46	16	0,67	0,20	Dålig
PTI	0,62	-0,30	1,00	0,29	0,29	Otillfredsställande
Taxa	33	50	-	0,66	0,57	Måttlig
Sammanvägd status, normaliserad					0,34	Otillfredsställande

Norrviken 3

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-08-09

Analysdatum: 2022-12-08

Typindelning: 1K

Klass	Taxa	Storlek	Biomassa (mg/l)			
Bacillariophyceae	Asterionella formosa	3-4x80-100	0,05535			
Bacillariophyceae	Aulacoseira granulata var. granulata	4-7x25-35	0,01437			
Bacillariophyceae	Cyclotella	7-12	0,00761			
Bacillariophyceae	Gyrosigma	20-30x100-150	0,01837			
Chlorophyceae	Chlamydomonas	5-6	0,00137			
Chlorophyceae	Chlorophyceae	6-8	0,00268			
Chlorophyceae	Coelastrum	7-9	0,02914			
Chlorophyceae	Eudorina elegans	7-10	0,00104			
Chlorophyceae	Monoraphidium contortum	1.5-2x20-30	0,00008			
Chlorophyceae	Pediastrum duplex	80-100 x10-12	0,02350			
Chrysophyceae	Chrysococcus	6-8	0,00268			
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,01066			
Cryptophyceae	Cryptomonas	7-8x16-18	0,00168			
Cryptophyceae	Plagioselmis	3-4x5-7	0,00630			
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,02512			
Cryptophyceae	Plagioselmis	5-7x7-9	0,02473			
Cyanophyceae	Aphanizomenon	5x100	0,42700			
Cyanophyceae	Aphanizomenon gracile	2.5-3x100	0,00773			
Cyanophyceae	Aphanocapsa	0.8-1.5	0,00405			
Cyanophyceae	Aphanocapsa	0.8-1.5	0,00270			
Cyanophyceae	Aphanocapsa delicatissima	0.5-1.2	0,00288			
Cyanophyceae	Coelosphaerium	1-2	0,00211			
Cyanophyceae	Dolichospermum	4-5x100	0,01995			
Cyanophyceae	Merismopedia warmingiana	0.5-1.2	0,00001			
Cyanophyceae	Microcystis aeruginosa	4-6	0,05474			
Cyanophyceae	Microcystis viridis	3.5-7	0,00330			
Dinophyceae	Ceratium hirundinella	50-60	5,65400			
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix	3-5x10-14	0,00150			
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	5-6	0,00520			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	2-3	0,01122			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	3-5	0,00799			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	<2	0,00362			
Zygnematophyceae	Closterium	4-5x80-100	0,00798			
Zygnematophyceae	Closterium	5-10x100-150	0,00054			
Index	Obs.	Ref.	Max.	EK	EK norm.	Status
Klorofyll	8,00	2,70	61	0,91	0,63	God
Biomassa	6,44	0,46	16	0,62	0,18	Dålig
PTI	0,65	-0,30	1,00	0,27	0,27	Otillfredsställande
Taxa	26	50	-	0,52	0,48	Måttlig
Sammanvägd status, normaliserad					0,34	Otillfredsställande

Norrviken 4

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-08-09

Analysdatum: 2022-12-20

Typindelning: 1K

Klass	Taxa	Storlek	Biomassa (mg/l)
Bacillariophyceae	Amphora	25-30	0,01858
Bacillariophyceae	Asterionella formosa	3-4x80-100	0,13980
Bacillariophyceae	Aulacoseira granulata	4-7x25-35	0,05515
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	2x15-25	0,00066
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	4-6x25-35	0,00254
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	7-9x25-35	0,00355
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	7-9x50-70	0,00710
Bacillariophyceae	Centrales	22-27	0,00208
Bacillariophyceae	Cyclotella	7-12	0,01692
Bacillariophyceae	Fragilaria	5-6x40-60	0,00291
Bacillariophyceae	Ulnaria ulna	4-8x150-200	0,01742
Chlorophyceae	Ankyra judayi	3-4x20-24	0,00702
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,01500
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,04774
Chlorophyceae	Coelastrum	7-9	0,00793
Chlorophyceae	Desmodesmus	3-4x6-8	0,00298
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	2-3x50-80	0,00048
Chlorophyceae	Pediastrum duplex	60-80x 8-10	0,01174
Chlorophyceae	Tetraedron caudatum	2-4x5-9	0,00173
Chrysophyceae	Synura	10-15x20-25	0,00734
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,01077
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00903
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,04683
Cryptophyceae	Plagioselmis	5-7x7-9	0,05498
Cryptophyta incertae sedis	Katablepharis	5-6x7-9	0,00210
Cryptophyta incertae sedis	Katablepharis	6-8x8-12	0,00425
Cyanophyceae	Aphanizomenon	5x100	0,29860
Cyanophyceae	Aphanizomenon gracile	2.5-3x100	0,01561
Cyanophyceae	Aphanocapsa	1-2	0,10070
Cyanophyceae	Aphanocapsa	1-2	0,09372
Cyanophyceae	Aphanothece	1-2	0,00243
Cyanophyceae	Cyanophyceae	3	0,00258
Cyanophyceae	Dolichospermum	4-5x100	0,00896
Cyanophyceae	Merismopedia warmingiana	0,5-1,2	0,00014
Cyanophyceae	Merismopedia warmingiana	0,5-1,2	0,00171
Cyanophyceae	Microcystis wesenbergii	4-7	0,00089

Undersökning, växtplankton: Oxundaån 2022

Cyanophyceae	Planktolyngbya	2x100	0,00398				
Cyanophyceae	Rhabdoderma	1.5-3x4-10	0,00533				
Cyanophyceae	Romeria	1,3-1,6x3-9	0,00082				
Cyanophyceae	Romeria	1,3-1,6x3-9	0,00164				
Cyanophyceae	Snowella septentrionalis	1,2-3,4	0,00845				
Cyanophyceae	Woronichinia	2-5	0,00104				
Cyanophyceae	Woronichinia	2-5	0,00625				
Dinophyceae	Ceratium hirundinella	38-42	0,55450				
Dinophyceae	Gymnodiniales	15-20	0,02977				
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	4-5	0,00949				
Trebouxiophyceae	Oocystis	4-5x7-8	0,00005				
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	2-3	0,01275				
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	3-5	0,00889				
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	<2	0,00472				
Zygnematophyceae	Closterium	4-5x80-100	0,00806				
Zygnematophyceae	Mougeotia	10-12x100-150	0,10040				
Zygnematophyceae	Zygnematales	5-7x100	0,02390				
Index	Obs.	Ref.	Max.	EK	EK norm.	Status	
Klorofyll	7,10	2,70	61	0,92	0,67	God	
Biomassa	1,80	0,46	16	0,91	0,54	Måttlig	
PTI	0,58	-0,30	1,00	0,32	0,32	Otillfredsställande	
Taxa	39	50	-	0,78	0,68	God	
Sammanvägd status, normaliserad					0,46	Måttlig	

Oxundasjön

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-08-10

Analysdatum: 2022-11-29

Typindelning: 1K

Klass	Taxa	Storlek	Biomassa (mg/l)
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	4-6x50-70	0,00251
Chlorophyceae	cf. Pandorina morum	8	0,19190
Chlorophyceae	Chlamydomonas	6-10	0,03239
Chlorophyceae	Chlamydomonas	10-15	0,06099
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,01171
Chlorophyceae	Coelastrum astroideum	6	0,00076
Chlorophyceae	Eudorina elegans	7-10	0,00779
Chlorophyceae	Monoraphidium	1-2x8-12	0,00009
Chlorophyceae	Mychonastes jurisii	4-5	0,00498
Chlorophyceae	Pediastrum duplex	40-60x5-8	0,00429
Chlorophyceae	Planktosphaeria gelatinosa	7-9	0,00400
Chlorophyceae	Scenedesmus	3-4x6-8	0,00075
Chrysophyceae	Chrysococcus	6-8	0,00536
Cryptophyceae	Cryptomonadales	4,5x8	0,00162
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,07992
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,03576
Cryptophyceae	Cryptomonas	15-18x30-35	0,00125
Cryptophyceae	Cryptomonas	7-8x16-18	0,01340
Cryptophyceae	Plagioselmis	3-4x5-7	0,00741
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,01701
Cryptophyceae	Plagioselmis	5-7x7-9	0,00618
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,00103
Cryptophyta incertae sedis	Katablepharis	5-6x7-9	0,01133
Cyanophyceae	Anabaenopsis	4-5x100	0,00887
Cyanophyceae	Aphanizomenon	4x100	1,75500
Cyanophyceae	Aphanocapsa	1-2	0,00148
Cyanophyceae	Coelosphaerium	1-2	0,00158
Cyanophyceae	Dolichospermum	3-4x100	0,98990
Cyanophyceae	Dolichospermum crassum	11x100	0,00426
Cyanophyceae	Dolichospermum heterosporum	5x100	0,00547
Cyanophyceae	Microcystis aeruginosa	4-6	0,00989
Cyanophyceae	Microcystis viridis	3.5-7	0,01642
Cyanophyceae	Microcystis wesenbergii	4-7	0,30110
Cyanophyceae	Snowella septentrionalis	1,2-3,4	0,00570
Cyanophyceae	Woronichinia	2-5	0,00394
Dinophyceae	Ceratium hirundinella	38-42	2,74400
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00108

Undersökning, växtplankton: Oxundaån 2022

Euglenoidea	Euglena	14-15x60-80	0,00129			
Euglenoidea	Lepocinclis ovum	15-20x20-30	0,00063			
Euglenoidea	Phacus	25-35x30-40	0,00092			
Euglenoidea	Trachelomonas volvocina	8-12	0,00781			
Klebsormiophyceae	Elakatothrix gelatinosa	5x16	0,00175			
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	4-5	0,00285			
Trebouxiophyceae	Lemmermannia komarekii	4-6	0,00390			
Trebouxiophyceae	Oocystis	3-4x7	0,00335			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	2-3	0,02159			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	3-5	0,01599			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	5-7	0,01180			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	<2	0,00369			
Zygnematophyceae	Closterium	10-11x150-250	0,00176			
Zygnematophyceae	Closterium	4-5x80-100	0,01197			
Zygnematophyceae	Euastrum	15-20x20-25	0,01966			
Zygnematophyceae	Staurastrum	14x10	0,00168			
Zygnematophyceae	Zygnematales	5-7x100	0,02755			
Index	Obs.	Ref.	Max.	EK	EK norm.	Status
Klorofyll	31	2,70	61	0,51	0,24	Otillfredsställande
Biomassa	6,49	0,46	16	0,61	0,18	Dålig
PTI	1,00	-0,30	1,00	0,00	0,00	Dålig
Taxa	43	50	-	0,86	0,76	God
Sammanvägd status, normaliserad					0,11	Dålig

Ravalen

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-08-12

Analysdatum: 2022-11-10

Typindelning: 1K

Klass	Taxa	Storlek	Biomassa (mg/l)				
Bacillariophyceae	Centrales	7-12	0,00230				
Bacillariophyceae	Cocconeis placentula	13-16	0,00615				
Bacillariophyceae	Navicula	14-16x50-70	0,00818				
Chlorophyceae	Chlamydomonas	6-10	0,00140				
Chlorophyceae	Chlamydomonas	10-15	0,00920				
Chlorophyceae	Pseudopediastrum boryanum	18-25x5	0,00817				
Chlorophyceae	Tetraedron minimum	7-9	0,00115				
Chrysophyceae	Chrysococcus	6-8	0,00162				
Chrysophyceae	Ochromonas	3-5x6-8	0,00017				
Cryptophyceae	Cryptomonadales	7x10-12	0,00167				
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,04661				
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,12670				
Cryptophyceae	Cryptomonas	15-18x30-35	0,05142				
Cryptophyceae	Cryptomonas marssonii	10-12x16-20	0,01308				
Cryptophyceae	Plagioselmis	3-4x5-7	0,00783				
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,02591				
Cryptophyceae	Plagioselmis	5-7x7-9	0,01585				
Cyanophyceae	Aphanizomenon	3x100	0,00446				
Cyanophyceae	Aphanocapsa	1-2	0,00001				
Cyanophyceae	Chroococcus limneticus	6-8	0,00007				
Cyanophyceae	Coelosphaerium	1-2	0,00048				
Cyanophyceae	Cyanophyceae	2	0,00008				
Cyanophyceae	Planktolyngbya	2,5x100	0,00079				
Cyanophyceae	Planktothrix	6x100	0,05350				
Cyanophyceae	Snowella	1-4	0,00005				
Dinophyceae	Dinophyceae	25-30	0,02747				
Dinophyceae	Peridinales	20-27	0,53630				
Euglenoidea	Euglena	15x40-60	0,00089				
Euglenoidea	Trachelomonas	6-10x10-15	0,00208				
Trebouxiophyceae	Crucigeniella cf. irregularis	5-8x8-10	0,00466				
Trebouxiophyceae	Oocystis	5-6x8-12	0,00005				
Trebouxiophyceae	Oocystis	6-8x12-17	0,00047				
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	2-3	0,00085				
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	3-5	0,00015				
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	<2	0,00040				
Zygnematophyceae	Cosmarium	20	0,00989				
Index	Obs.	Ref.	Max.	EK	EK norm.	Status	
Klorofyll	-	2,70	61	-	-	-	-
Biomassa	0,97	0,46	16	0,97	0,71	God	
PTI	-0,65	-0,30	1,00	1,27	1,00	Hög	
Taxa	27	50	-	0,54	0,49	Måttlig	
Sammanvägd status, normaliserad					0,85	Hög	

Rösjön

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-08-12

Analysdatum: 2022-12-08

Typindelning: 1K

Klass	Taxa	Storlek	Biomassa (mg/l)
Bacillariophyceae	Acanthoceras zachariasii	16-20x20-30	0,00031
Bacillariophyceae	Asterionella formosa	3-4x60-80	0,38820
Bacillariophyceae	Aulacoseira granulata	15-19x33-37	0,04129
Bacillariophyceae	Aulacoseira granulata var. angustissima	4-6x33-43	0,02584
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	10-12x50-70	0,00050
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	4-6x25-35	0,00006
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	5-8x211-240	0,01372
Bacillariophyceae	Cyclotella	3-7	0,00453
Bacillariophyceae	Cyclotella	12-17	0,01285
Bacillariophyceae	Fragilaria crotonensis	4-5x80-100	0,00693
Bacillariophyceae	Tabellaria flocculosa var. asterionelloides	6-8x80-90	0,51810
Bacillariophyceae	Urosolenia longiseta	4-8x75-125	0,07734
Chlorophyceae	Coelastrum microporum	3-5	0,00743
Chlorophyceae	Pseudosphaerocystis lacustris	9-11x7-9	0,00134
Chlorophyceae	Scenedesmus	4-5x8-12	0,00008
Chrysophyceae	Dinobryon cylindricum	5-7x11-13	0,00113
Cryptophyceae	Cryptomonadales	7x10-12	0,00165
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,01901
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,02126
Cryptophyceae	Cryptomonas	7-8x16-18	0,01096
Cryptophyceae	Plagioselmis	3-4x5-7	0,00815
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,02264
Cryptophyceae	Plagioselmis	5-7x7-9	0,02848
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,00426
Cyanophyceae	Aphanizomenon	4x100	0,15000
Cyanophyceae	Aphanizomenon gracile	2.5-3x100	0,02756
Cyanophyceae	Aphanocapsa	1-2	0,00025
Cyanophyceae	Dolichospermum	4-5x100	0,03164
Cyanophyceae	Microcystis wesenbergii	4-7	0,00471
Dinophyceae	Ceratium hirundinella	50-60	0,43850
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00064
Euglenophyceae	Euglenales	7-9x20-30	0,00549
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix genevensis	3-4x15-20	0,00057
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	4-5	0,00338
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	6-7	0,00012
Trebouxiophyceae	Crucigenia tetrapedia	5x5	0,00062

Undersökning, växtplankton: Oxundaån 2022

Trebouxiophyceae	Dictyosphaerium ehrenbergianum	3-4x4-7	0,01125			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	2-3	0,01189			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	3-5	0,00059			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	5-7	0,00401			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	<2	0,00238			
Zygnematophyceae	Closterium	4-5x80-100	0,00475			
Zygnematophyceae	Euastrum	15-20x20-25	0,00094			
Zygnematophyceae	Staurastrum	14x10	0,03113			
Index	Obs.	Ref.	Max.	EK	EK norm.	Status
Klorofyll	2,80	2,70	61	1,00	0,99	Hög
Biomassa	1,95	0,46	16	0,90	0,52	Måttlig
PTI	0,05	-0,30	1,00	0,73	0,69	God
Taxa	32	50	-	0,64	0,56	Måttlig
Sammanvägd status, normaliserad					0,72	God

Snuggan

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-08-11

Analysdatum: 2022-12-22

Typindelning: 1K

Klass	Taxa	Storlek	Biomassa (mg/l)			
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	3-5x7-11	0,00060			
Chlorophyceae	Chlamydomonas	6-10	0,01029			
Chlorophyceae	Monoraphidium minutum	2-3x7-10	0,00023			
Chrysophyceae	Paraphysomonas	5-10	0,01191			
Cryptophyceae	Cryptomonadales	10x15	0,10410			
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,00090			
Cyanophyceae	Aphanocapsa	1-2	0,00586			
Cyanophyceae	Aphanocapsa	0,8-1,5	0,00060			
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00240			
Euglenoidea	Euglena	14-15x60-80	0,00131			
Flagellates classes incertae sedis	Flagellates species incertae sedis	3-5	0,00094			
Flagellates classes incertae sedis	Flagellates species incertae sedis	5-7	0,00527			
Raphidophyceae	Gonyostomum semen	25-29x45-55	1,52900			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	2-3	0,03146			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	3-5	0,00444			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	<2	0,01319			
Index	Obs.	Ref.	Max.	EK	EK norm.	Status
Klorofyll	65	2,70	61	-0,07	0,00	Dålig
Biomassa	1,72	0,46	16	0,92	0,55	Måttlig
PTI	0,00	-0,30	1,00	0,77	0,73	God
Taxa	11	50	-	0,22	0,11	Dålig
Sammanvägd status, normaliserad					0,50	Måttlig

Väsjön

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-08-11

Analysdatum: 2022-12-07

Typindelning: 1B

Klass	Taxa	Storlek	Biomassa (mg/l)
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	12-20x80-90	0,00326
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	4-6x35-50	0,01254
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	7-9x70-100	0,02368
Bacillariophyceae	Cyclotella	3-7	0,01018
Bacillariophyceae	Cyclotella	7-12	0,00254
Bacillariophyceae	Diatoma tenuis	4x50-70	0,07164
Bacillariophyceae	Ulnaria ulna	4-8x150-200	0,02050
Bacillariophyceae	Urosolenia longiseta	4-8x75-125	1,37800
Chlorophyceae	Desmodesmus	2-3x5-6	0,00128
Chlorophyceae	Desmodesmus	3-4x6-8	0,00625
Chlorophyceae	Eudorina elegans	7-10	0,00130
Chlorophyceae	Scenedesmus	4-5x8-12	0,00211
Chlorophyceae	Stauridium tetras	4-6x20-35	0,00059
Chlorophyceae	Tetraedron minimum	8-10	0,01149
Chrysophyceae	Chrysococcus	6-8	0,00955
Chrysophyceae	Dinobryon divergens	3-5x6-8	0,00467
Chrysophyceae	Synura	10-15x20-25	0,00104
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,03801
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,01063
Cryptophyceae	Cryptomonas	7-8x16-18	0,01394
Cryptophyceae	Plagioselmis	3-4x5-7	0,00529
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,01445
Cryptophyta incertae sedis	Katablepharis	5-6x7-9	0,00225
Cyanophyceae	Coelosphaerium	1-2	0,01065
Cyanophyceae	Coelosphaerium	2-4	0,01504
Cyanophyceae	Merismopedia warmingiana	0,5-1,2	0,00002
Cyanophyceae	Merismopedia warmingiana	0,5-1,2	0,00004
Cyanophyceae	Merismopedia warmingiana	0,5-1,2	0,00046
Cyanophyceae	Planktolyngbya	2x100	0,00156
Cyanophyceae	Rhabdoderma	1,5-3x4-10	0,00114
Dinophyceae	Ceratium hirundinella	50-60	0,04700
Dinophyceae	Dinophyceae	50	0,01308
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00129
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,00595
Euglenoidea	Euglena	20-25x60-80	0,00177
Euglenoidea	Phacus	35-45x40-60	0,00335

Undersökning, växtplankton: Oxundaån 2022

Klebsormiophyceae	Elakatothrix gelatinosa	5x16	0,02707			
Raphidophyceae	Gonyostomum semen	25-29x45-55	0,04745			
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	4-5	0,29440			
Trebouxiophyceae	Crucigenia tetrapedia	5x5	0,00443			
Trebouxiophyceae	Dictyosphaerium ehrenbergianum	4-5x5-7	0,00451			
Trebouxiophyceae	Lagerheimia ciliata	8-9x12-14	0,06162			
Trebouxiophyceae	Oocystis	3-4x7	0,00478			
Trebouxiophyceae	Oocystis	4-5x7-8	0,00277			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	2-3	0,03713			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	3-5	0,00238			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	<2	0,00431			
Zygnematophyceae	Cosmarium	20	0,00547			
Zygnematophyceae	Staurastrum	14x10	0,01245			
Index	Obs.	Ref.	Max.	EK	EK norm.	Status
Klorofyll	5,20	10	90	1,06	1,00	Hög
Biomassa	2,26	1,70	42	0,99	0,93	Hög
PTI	-0,39	-0,12	1,00	1,24	1,00	Hög
Taxa	34	45	-	0,76	0,68	God
Sammanvägd status, normaliserad					0,98	Hög

Översjön

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-08-11

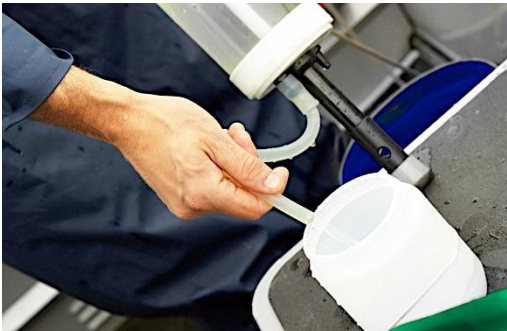
Analysdatum: 2022-12-07

Typindelning: 1K

Klass	Taxa	Storlek	Biomassa (mg/l)
Bacillariophyceae	Acanthoceras zachariasii	16-20x20-30	0,00106
Bacillariophyceae	Asterionella formosa	3-4x60-80	0,04350
Bacillariophyceae	Aulacoseira granulata var. granulata	7-9x26-30	0,38060
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	7-9x70-100	0,02012
Bacillariophyceae	Cyclotella	3-7	0,04998
Bacillariophyceae	Cyclotella	7-12	0,98410
Bacillariophyceae	Cyclotella	12-17	0,08735
Bacillariophyceae	Fragilaria crotonensis	4-5x80-100	0,00252
Bacillariophyceae	Ulnaria ulna	4-8x150-200	0,03484
Bacillariophyceae	Urosolenia longiseta	4-8x75-125	0,02389
Chlorophyceae	Chlamydomonas	6-10	0,00935
Chlorophyceae	Chlorophyceae	6-8	0,08656
Chlorophyceae	Desmodesmus	2-3x5-6	0,01735
Chlorophyceae	Eudorina elegans	7-10	0,01049
Chlorophyceae	Mychonastes jurisii	4-5	0,00719
Chlorophyceae	Pediastrum duplex	60-80x 8-10	0,29270
Chlorophyceae	Pediastrum duplex	80-100 x10-12	0,04742
Chlorophyceae	Scenedesmus	4-5x8-12	0,02150
Chlorophyceae	Tetraedron minimum	8-10	0,01953
Chrysophyceae	Dinobryon cylindricum	5-7x11-13	0,00382
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,03230
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,05419
Cryptophyceae	Cryptomonas	15-18x30-35	0,06263
Cryptophyceae	Cryptomonas	7-8x16-18	0,01354
Cryptophyceae	Plagioselmis	3-4x5-7	0,00524
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,01964
Cryptophyceae	Plagioselmis	5-7x7-9	0,03747
Cryptophyta incertae sedis	Katablepharis	5-6x7-9	0,00382
Cyanophyceae	Aphanizomenon	5x100	6,22200
Cyanophyceae	Coelosphaerium	1-2	0,01384
Cyanophyceae	Dolichospermum	6-8	0,31410
Cyanophyceae	Dolichospermum crassum	11x100	0,00429
Cyanophyceae	Merismopedia warmingiana	0,5-1,2	0,00006
Cyanophyceae	Microcystis wesenbergii	4-7	0,04424
Cyanophyceae	Pseudanabaena limnetica	1,5x100	0,09854
Cyanophyceae	Woronichinia	2-5	0,00013

Undersökning, växtplankton: Oxundaån 2022

Dinophyceae	Ceratium hirundinella	50-60	0,01992			
Dinophyceae	Peridinales	10-15	0,02181			
Euglenoidea	Trachelomonas volvocina	8-12	0,03154			
Euglenoidea	Trachelomonas volvocina	12-18	0,10650			
Flagellates classes incertae sedis	Flagellates species incertae sedis	3-5	0,00170			
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix gelatinosa	5x16	0,01592			
Trebouxiophyceae	Botryococcus	3,5x6	0,00052			
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	4-5	0,02300			
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	5-6	0,01050			
Trebouxiophyceae	Crucigenia tetrapedia	5x5	0,00754			
Trebouxiophyceae	Oocystis	3-4x7	0,00541			
Trebouxiophyceae	Oocystis	5-6x8-12	0,00803			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	2-3	0,02859			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	3-5	0,02019			
Unicells classes incertae sedis	Unicells species incertae sedis	<2	0,00669			
Zygnematophyceae	Closterium	4-5x80-100 16-23x370-	0,00065			
Zygnematophyceae	Closterium kuetzingii	450	0,34490			
Zygnematophyceae	Staurastrum	14x10	0,00933			
Zygnematophyceae	Zygnematales	5-7x100	0,86040			
Index	Obs.	Ref.	Max.	EK	EK norm.	Status
Klorofyll	24	2,70	61	0,63	0,32	Otillfredsställande
Biomassa	10,59	0,46	16	0,35	0,10	Dålig
PTI	1,20	-0,30	1,00	-0,15	0,00	Dålig
Taxa	41	50	-	0,82	0,72	God
Sammanvägd status, normaliserad					0,11	Dålig



Hemsida: www.calluna.se • E-post: info@calluna.se • Telefon växel: 013-12 25 75

Huvudkontor: Calluna AB, Linköpings slott, 582 28 Linköping