

Sjöarna i Oxundaåns avrinningsområde

2006-2008



Rapport 2008:50
Naturvatten i Roslagen AB
Norr Malma 4201
761 73 Norrtälje



Sjöarna i Oxundaåns avrinningsområde - 2006-2008

Författare: Ulf Lindqvist
2008-12-29
Rapport 2008:50
Naturvatten i Roslagen AB
Norr Malma 4201
761 73 Norrtälje
0176 – 22 90 65



Figur 1. Oxundaåns avrinningsområde med undersökta sjöar och vattendrag.

Sammanfattning	5
Inledning	7
Metodik.....	7
<i>Provtagning och analyser.....</i>	<i>7</i>
<i>Beräkning och bedömning av resultaten</i>	<i>8</i>
Resultat och diskussion	9
<i>Väderlek</i>	<i>9</i>
<i>Edssjön.....</i>	<i>10</i>
<i>Fjäturen</i>	<i>11</i>
<i>Gullsjön</i>	<i>13</i>
<i>Mörtsjön.....</i>	<i>14</i>
<i>Norrviken</i>	<i>16</i>
<i>Oxundasjön</i>	<i>18</i>
<i>Ravalen</i>	<i>19</i>
<i>Rösjön</i>	<i>21</i>
<i>Snuggan</i>	<i>22</i>
<i>Vallentunasjön</i>	<i>24</i>
<i>Väsjön.....</i>	<i>26</i>
<i>Översjön</i>	<i>27</i>
Trender	29
<i>Siktdjup.....</i>	<i>29</i>
<i>Absorbans.....</i>	<i>30</i>
<i>Konduktivitet</i>	<i>31</i>
<i>Syrgas.....</i>	<i>32</i>
<i>Totalfosfor</i>	<i>33</i>
<i>Totalkväve.....</i>	<i>34</i>
<i>Klorofyll.....</i>	<i>35</i>
<i>Fosfatfosfor i bottenvattnet.....</i>	<i>36</i>
Referenser	36
Bilaga 1. Vattenkemiska analysresultat	37
Bilaga 2. Statusklasser	55

Sammanfattning

Denna rapport redovisar resultat av recipientkontrollprogram för sjöarna i Oxundaåns avrinningsområde utfört av Naturvatten i Roslagen AB på uppdrag av Oxundaåns vattenvårdsprojekt. Rapporten redovisar 2006-2008 års undersökningar.

Edssjön är en näringsrik slättlandsjö med kort omsättningstid, starkt påverkad av de vattendrag som flyter till sjön. Edssjöns medeldjup på ca 3m gör att ljuset inte når stora delar av sjöns botten vilket gynnade växtplanktontillväxten. Extremt höga halter klorofyll uppmättes.

Fjäturen är en måttligt näringsrik sjö vars avrinningsområde till stora delar består av skog och betesmarker. Under sommarperioden var vattenmassa skiktad. Tack vare sjöns jämförelsevis låga totalfosforhalter förekommer inte några större blågrönalgbloomningar.

Gullsjön är en liten och grund skogssjö där makrofyter som näckrosor dominerar vattenspegeln. Makrofytsamhället gör att inga blågrönalgbloomningar förekommer men gör också att vattnet i Gullsjön under kalla och långa vintrar periodvis blir syrgasfritt.

Mörtsjön är liten, grund och humös skogssjö med vanligen hög växtplanktonförekomst större delen av sommaren. Då sjön är islagd kan syrgashalten vara mycket låg i större delen av sjöns vattenmassa.

Norrviken är en mycket näringsrik sjö vars avrinningsområde varierar. Här finns allt från tätorter, jordbruksmark och skogsmark. Under sommarperioden var vattenmassa skiktad. Massutveckling av cyanobakterier förekommer och kan under vissa år uppmätas till extrema halter. Tack vare de syrgasfria bottenarna är internbelastningen från sedimenten stor, speciellt i Norrvikens södra delar.

Oxundasjön är en mycket näringsrik sprickdalssjö med kort omsättningstid, starkt påverkad av de vattendrag som flyter till sjön. Mycket höga fosfat- och totalfosforhalter uppmättes under större delen av den undersökta perioden, siktdjupet var dåligt och mängden växtplankton var hög.

Ravalen är grund och näringsrik sjö som domineras av ett rikt makrofytsamhälle. Sjöns vattenmassa var i stort sätt syrgasfri vintern 2006 och svavelväte uppmättes då i sjöns bottenvatten. Under somrarna var fosforhalterna oftast låga och vattnet klart tack vare ett effektivt upptag av sjöns makrofytbestånd.

Rösjön är en måttligt näringsrik med lång omsättningstid. Tack vare sjöns jämförelsevis låga totalfosforhalter förekommer inte några större blågrönalgbloomningar. Sjöns statusklassificering indikerar en sjö med liten påverkan från mänsklig verksamhet.

Snuggan är en liten försurningskänslig skogssjö med ett litet avrinningsområde. Tack vare sjöns mycket humösa vatten var siktdjupet dåligt. Buffertförmågan var ansträngd och risken för surchocker vid snösmältning och regn var stor.

Vallentunasjön är en mycket näringsrik slättlandsjö med ett avrinningsområde som domineras av skog- och jordbruksmark. Samtliga klassificerbara parametrar klassades enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder som dåliga. Vallentunasjön var kraftigt påverkad av mänsklig verksamhet.

Väsjön är en liten, grund och måttligt näringsrik sjö som domineras av makrofyter. Makrofytbeståndet tar effektivt upp all fosfor och kväve vilket medför att inga större växtplanktonbloomningar förekommer. Syrebrist förekom dock under vintern 2006.

Översjön är en måttligt näringsrik sprickdalssjö med ett avrinningsområde dominerat av skog och betesmark. Sjöns växtsamhällen domineras av makrofyter. Sjöns status bedömdes i de flesta fall som måttlig..

I tabell 1 visas de olika sjöarnas miljötillstånd. Sjöarna är sorterade så att ett medelvärde har beräknats utifrån klassningen för de bedömda parametrarna. Den sjö som finns överst i tabellen hade således det lägsta medelvärdet eller den minsta mänskliga påverkan. Den sjö som finns längst ner i tabellen hade den i medeltal största mänskliga påverkan.

Tabell 1. Sammanfattning av statusklassificering av sjöarna i Oxundaåns avrinningsområde enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2007).

	siktdjup	totalfosfor	syrgashalt	klorofyll
Fjäturen	hög	god	otillfredsställande	hög
Rösjön	hög	god	otillfredsställande	hög
Väsjön	måttlig	hög	otillfredsställande	hög
Gullsjön	hög	hög	otillfredsställande	hög
Översjön	hög	hög	hög	god
Ravalen	otillfredsställande	god	hög	hög
Mörtsjön	god	måttlig	otillfredsställande	hög
Snuggan	otillfredsställande	hög	otillfredsställande	hög
Edssjön	otillfredsställande	otillfredsställande	otillfredsställande	hög
Norrviken	otillfredsställande	otillfredsställande	otillfredsställande	hög
Oxundasjön	otillfredsställande	otillfredsställande	otillfredsställande	hög
Vallentunasjön	otillfredsställande	otillfredsställande	otillfredsställande	hög
Ekologisk status				
hög	hög	god	otillfredsställande	hög
god	god	god	otillfredsställande	god
måttlig	måttlig	måttlig	otillfredsställande	måttlig
otillfredsställande	otillfredsställande	otillfredsställande	otillfredsställande	otillfredsställande
dålig	dålig	dålig	dålig	dålig

Inga tydliga trender kunde utläsas av siktdjupen från de undersökta sjöarna. I Gullsjön och Fjäturen har absorbansen de senaste två åren ökat samtidigt som absorbansen i Snuggan under samma period minskat. I Fjäturen kan en svag ökning av konduktiviteten utläsas för perioden 2003-2007, 2008 minskade åter konduktiviteten. Låga halter syrgas uppmättes i bottenvattnet i många av Oxundområdets sjöar även om de inte är speciellt djupa. I flera sjöar verkar det som om halterna totalfosfor under de senaste åren minskat, exempelvis Norrviken, Edssjön och Oxundasjön. I de flesta av sjöarna var mellanårsvariationen av totalkväve liten med undantag för de extremt näringsrika Norrviken och Edssjön där variationen var stor. Mellanårsvariationen vad gäller klorofyll var stor i de näringsrika sjöarna Edssjön och Norrviken samt något förvånande i den mycket humösa Snuggan. En tydlig trend av ökat utläckage av fosfatfosfor från Fjäturens sediment uppmättes under åren 2003-2007.

Inledning

Denna rapport redovisar resultat av recipientkontrollprogram för sjöarna i Oxundaåns avrinningsområde utfört av Naturvatten i Roslagen AB på uppdrag av Oxundaåns vattenvårdsprojekt. Rapporten redovisar 2006-2008 års undersökningar.

Syftet med recipientkontrollprogrammet är att ge en beskrivning och bedömning av sjöarnas nuvarande miljöstatus. Resultaten ska även utgöra underlag för att bedöma om miljökvaliteten förändrats och vilka åtgärder som i så fall kan vara lämpliga att vidta för att bibehålla/uppå en god miljöstatus. De kan också utgöra en värdefull grund i arbetet med att formulera regionala och lokala miljömål.

Metodik

Provtagning och analys

Undersökningen omfattar provtagning och analys av yt- och bottenvatten i sjöarna Edssjön, Fjäturen, Gullsjön, Norrviken, Mörtsjön, Oxundasjön, Ravalen, Rösjön, Snuggan, Vallentunasjön, Väsjön och Översjön. I Norrviken togs prover vid fyra olika platser i sjön, vid två av dem analyserades yt- och bottenvatten, vid de övriga två analyserades endast ytvatten. I Vallentunasjön togs proverna vid två olika platser.

Provtagningspunkternas läge framgår av kartor i rapportens resultatdel samt i tabell 3 där samtliga provtagningspunkters koordinater finns noterade.

Tabell 3. Koordinater för provtagningsplatser i Oxunda avrinningsområdes sjöar.

sjöar	x	y
Edssjön	6599675	1617330
Fjäturen	6595425	1623935
Gullsjön	6597545	1629135
Norrviken 1	6599245	1622345
Norrviken 2	6596620	1620350
Norrviken 3	6594885	1620750
Norrviken 4	6597300	1619975
Mörtsjön	6594421	1625372
Oxundasjön	6606070	1615755
Ravalen	6593785	1619435
Rösjön	6593720	1624195
Snuggan	6595530	1621795
Vallentunasjön 1	6602614	1627517
Vallentunasjön 2	6600825	1626585
Väsjön	6595010	1622870
Översjön	6594465	1615835

Prover i sjöarna togs vid totalt sex tillfällen under perioden 2006-2008. Proven togs i mars och augusti vid yta och 0,5m från botten med Ruttnerhämtare. Proverna tagna i mars analyserades med avseende på näringsämnen (fosfatfosfor, totalfosfor, ammoniumkväve, nitritnitriatkväve och totalkväve), temperatur- och syrgasprofiler samt svavelväte i bottenvatten när syrgashalten understeg 2 mg/l. Proverna tagna i augusti analyserades med avseende på pH, konduktivitet, absorbans, näringsämnen (fosfatfosfor, totalfosfor, ammoniumkväve, nitritnitriatkväve och totalkväve), TOC, temperatur- och syrgasprofiler samt svavelväte i bottenvatten

när syrgashalten understeg 2 mg/l. Vidare analyserades även klorofyll men endast i ytvattnet och alkalinitet i den försurningskänsliga Snuggan.

Analyser utfördes av Erkenlaboratoriet som sedan 1992 är ett ackrediterat laboratorium. Vatten för analys av den totala halten organiskt kol (TOC) skickades till ALSglobal. Även svavelväte, som konserverades vid provtagning, analyserades av ALS. Laboratoriet ALSglobal har ett laboratorium i Täby och är även det ett ackrediterat laboratorium.

pH och konduktivitet

pH-värdet är ett mått på vattnets innehåll av vätejoner och anger dess surhetsgrad. Vattnets konduktivitet, ledningsförmåga, är ett mått på den totala halten lösta joner, och kan t.ex. användas för att spåra föroreningskällor i vattendrag.

Alkalinitet

Alkaliniteten är ett mått på vattnet buffertförmåga mot syror.

Syrgashalt

Vattnets syrgashalt styrs främst av balansen mellan syreproducerande (fotosyntetiserande) och syreförbrukande processer (cellandning) i vattnet.

TOC (totalt organiskt kol)

Ett mått på mängden organiskt material, vilket vid nedbrytning är syretärande.

Näringsämnen (fosfor/kväve)

Ämnen som vanligtvis reglerar produktionen av fotosyntetiserande organismer, d.v.s. växtplankton, påväxtalger och vattenväxter.

Klorofyll a

Används som ett indirekt mått på planktonbiomassa.

Beräkning och bedömning av resultaten

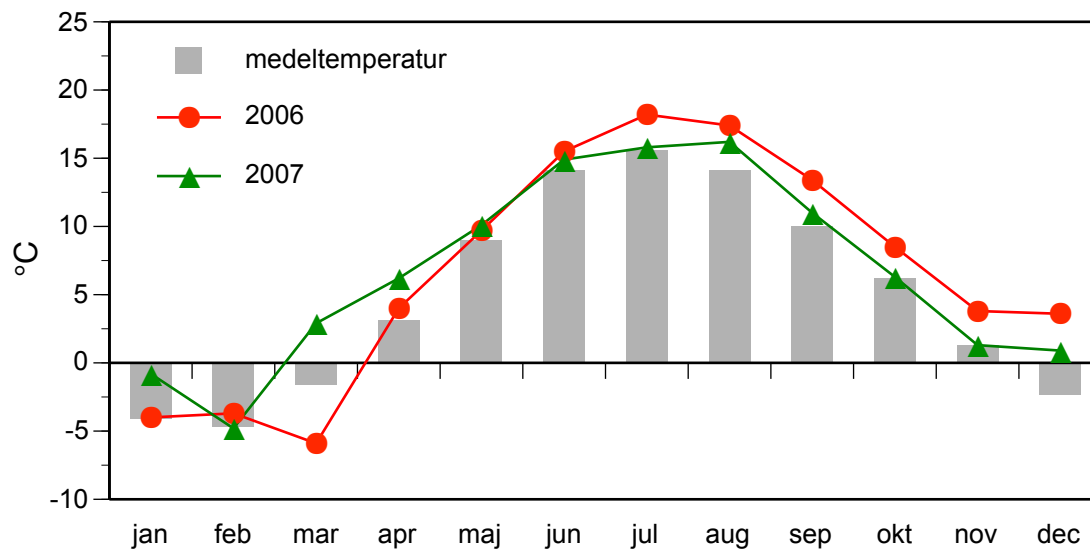
I december 2007 fastställde Naturvårdsverket nya bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag samt kustvatten (Naturvårdsverket 2007). Bedömningen utförs genom klassificering av ekologisk status för ett antal kvalitetsfaktorer och fokuserar för sjöar på de biologiska parametrarna växtplankton, makrofytter, bottenfauna och fisk, samt för kustvatten på växtplankton, makroalger och bottenfauna. Ekologisk status fastställs genom jämförelser mellan uppmätta värden och referensvärden, vilka vanligen är objektspecifika och beräknade. De biologiska parametrar som ingår i det aktuella programmet är klorofyll a som utgör ett indirekt mått på växtplanktonbiomassa. En bedömning som utgår från vattenkemiska och -fysikaliska data kan enligt bedömningsgrunderna utföras med avseende på siktdjup, näringsämnen och syrgas, samt för sjöarna även för försurning. Beräknade referensvärden jämfördes med treårsmedelvärden (2006-2008) för siktdjup, totalfosfor och klorofyll a. För syrgas användes lägsta registrerade halt under samma period. Referensvärden för sjöarna beräknades för siktdjup med ledning av absorbans (medelvärde av augustivärden 2006-2008) och referensvärden för klorofyll i klara eller humösa sjöar i södra Sverige och för totalfosfor baserat på absorbans, höjd över havet och medeldjup. Referensvärden för syrgas beräknades utifrån uppskattade mättnadskoncentrationer vid värcirkulationens slut, medeltemperatur i hypolimnion, hypolimniontjocklek samt tid mellan skiktningens början och provtagning. Denna beräkning resulterade dock i orimligt låga värden för alla sjöar utom de starkt skiktade Norrviken och Fjäturen. Detta beror på brister i bedömningsgrunderna vad gäller grunda sjöar utan stabila skiktningar (personlig kommunikation, Lars Sonesten, medförfattare till bakgrundsrapport för bedömningsgrunder för syrgas), och dessa sjöar klassificerades därför enbart baserat på lägsta registrerade värden under perioden 2006-2008. Försurning klassificeras med hjälp av det så kallade MAGIC-biblioteket vilket kräver underlagsdata i form av bl.a. halter av sulfat, klorid, kalcium och magnesium. Efter-

som denna typ av underlag saknas, gjordes ingen försurningsklassificering av sjöarna. Referensvärden för klorofyll a är inte objektspecifika och hämtades ur bedömningsgrunderna.

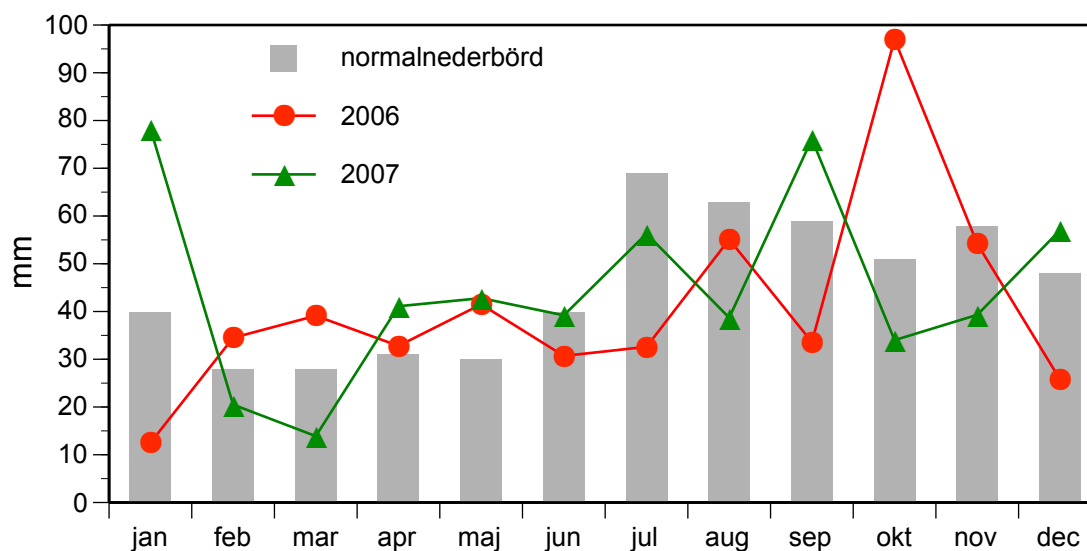
Resultat och diskussion

Väderlek

Månadsmedeltemperatur och total månadsnederbörd för 2006 och 2007 redovisas i figur 2 och 3.



Figur 2. Månadsmedeltemperaturen under 2006 och 2007 år vid Svanberga, Norrtälje kommun, jämfört med normalmedeltemperaturen.



Figur 3. Månadsnederbörden under tre år vid Svanberga, Norrtälje kommun, jämfört med normalnederbörden (SMHI 2001).

Edssjön

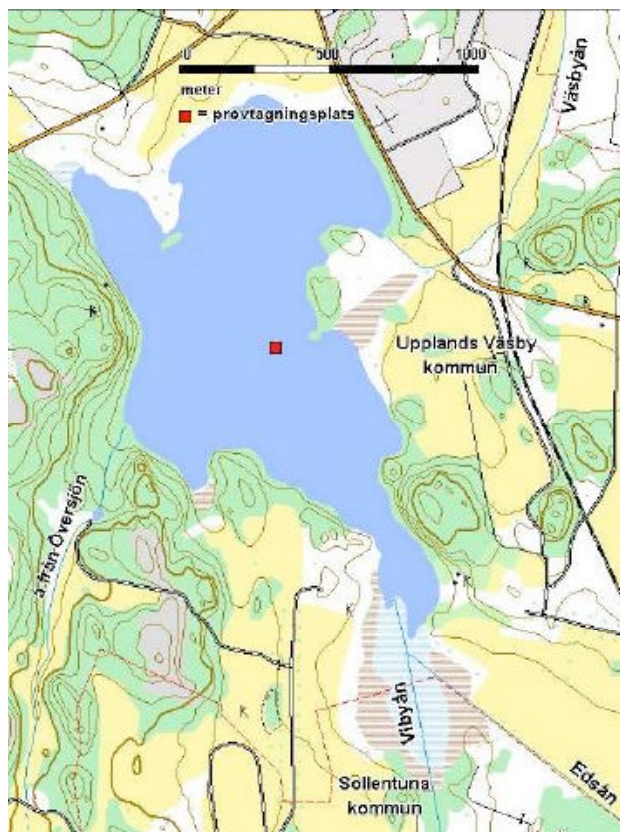
Edssjön är en näringsrik slättlandsjö med kort omsättningstid. Ytan är 1,06 km² och avrinningsområdet uppgår till 23,5 km². Största djupet i sjön är ca 5,4 m, medeldjupet 3,0 m och omsättningstiden ca 50 dagar. I bilaga 1 finns samtliga resultat från provtagningarna 2006-2008.

Siktdjup och färg (absorbans)

Siktdjupet varierade mellan 0,6-1,6 m. Lägst var siktdjupet vid provtagningen 2006 i samband med en kraftig algblomning. Absorbansen i ytvattnet varierade mellan 0,041 (2007) till 0,103 (2007).

pH, alkalinitet och konduktivitet

pH varierade mellant pH 7,9-8,9, högst var pH i samband med den kraftiga algblomningen 2006. Konduktiviteten varierade mellan 39,9 mS/m och 51,6 mS/m. Den stora variation i konduktivitet som uppmättes under perioden beror av den korta omsättningstiden i Edssjön. Vattenkvaliteten i den uppströms liggande Norrviken har stor påverkan på Edssjön.



Syrgashalt och organiskt material

I Edssjöns ytvatten varierade syrgashalten mellan 6,4 mg/l (augusti 2008) till 14,5 mg/l (augusti 2006). Högst var syrgashalten under augusti 2006 då en stor övermättnad (170%) uppmättes i samband med en kraftig algblomning. Syrgashalten i bottenvattnet var vid skiktade förhållanden låg eller mycket låg, endast i mars 2008 var halten hög då vattenmassan var omblandad, ingen is låg. Inget svavelväte uppmättes dock vid någon av provtagningarna. Mängden organiskt material (TOC) varierade under åren mellan 9,9 mg/l till 15 mg/l. Det högsta värdet, som uppmättes under 2006, berodde antagligen på den kraftiga algblomningen som förekom vid provtagningstillfället.

Fosfor

Fosfatfosforhalterna i Edssjöns ytvatten varierade mellan 3 µg/l (mars 2008) till 76 µg/l (mars 2006), i bottenvattnet var variationen 7 µg/l (mars 2008) till 69 µg/l (mars 2006 och augusti 2007). Totalfosforhalterna varierade i ytvattnet mellan 51 µg/l (mars 2008) till 117 µg/l (augusti 2007), i bottenvattnet var variationen 51 µg/l (mars 2008) till 167 µg/l (augusti 2007). Fosforhalterna i Edssjön måste ses som mycket höga både vad gäller den lösta fosfor och totalfosfor. Trots den kraftiga algblomning som förekommer i sjön i augusti 2007 fanns fortfarande löst fosfor kvar att nyttjas av växtligheten i sjön. Fosfatläckaget från sjöns botten vid ansträngde syrgasförhållanden var litet, den interna påverkan var således liten medan den externa påverkan från Edsån och Norrviken var stor.

Kväve

Låga halter av de lösta kväveföreningarna ammoniumkväve och nitratkväve uppmättes i ytvattnet under augustiprovtagningarna vid samtliga år. Vid vinterprovtagningarna var mängden löst kväve, framförallt nitrit-nitratkväve, betydligt högre, halten varierade mellan ca 500-1200 µg/l. Liknande förhållanden uppmättes även i bottenvattnet. Här uppmättes dock förhöjda halter ammoniumkväve i samband med låga syrgashalter vid provtagningen mars och augusti 2006. Totalkvävehalten i ytvattnet varierade mellan 700 µg/l (augusti 2007) till 2000 µg/l (augusti 2006). I bottenvattnet var variationen 800 µg/l (augusti 2007) till 1600 µg/l (augusti 2006). De låga halter ammonium- och nitratkväve som uppmättes i Edssjöns vatten under somrarna beror






på upptag av fotosyntetiserande organismer (alger). Totalkvävehalten var högst i samband med den kraftiga algbloomingen under augusti 2006.

Klorofyll

Höga eller extremt höga klorofyllhalter uppmättes i Edssjön under åren 2006 till 2008. Högsta halten, 102 µg/l, uppmättes vid provtagningen 2006. I den mycket näringsrika miljön frodas växtplanktonsamhällena. Eftersom stora delar av sjön är så pass djup att ljuset inte förmår att tränga ner till botten gynnas växtplankton framför makrofyter.

Tillståndsbedömning

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2007) bedömdes Edssjön siktdjup som otillfredsställande. Sjöns totalfosfor- och syrgashalt klassificerades som dålig. Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2007) kan inte växtplankton klassificeras med enbart klorofyllanalys om klorofyll inte uppnår god status. Edssjöns ekologiska status vad gäller klorofyll uppnådde inte god status. En närmare förklaring av de olika klasserna finns i bilaga 2.

Edssjön	
siktdjup	0,26
totalfosfor	0,12
syrgas	0,1
klorofyll	0,05
Ekologisk status	
hög	
god	
måttlig	
otillfredsställande	
dålig	

Sammanfattande diskussion

Resultaten från vattenprovtagningarna i Edssjön visar på en sjö starkt påverkad av de vattendrag som flyter till sjön. Edssjöns medeldjup på ca 3m gör att ljuset inte når stora delar av sjöns botten vilket gynnade växtplankton tillväxten. I det tidvis extremt näringsrika vattnet var troligen tillväxten av kvävefixerande cyanobakterier stor.

Fjäturen

Fjäturen är en näringsrik sjö vars avrinningsområde till stora delar består av skog och betesmarker. Ytan är 0,55 km² och avrinningsområdet uppgår till 5,25 km². Största djupet i sjön är ca 8 m, medeldjupet ca 3,5 m och omsättningstiden ca 1-2 år. Sjöns vattenmassa var skiktad under sommarperioden. I bilaga 1 finns samtliga resultat från provtagningarna 2006-2008.

Siktdjup och färg (absorbans)

Siktdjupet varierade mellan 2,8 m (2008) till 3,6 m (2006). Absorbansen eller vattenfärgen varierade i Fjäturens ytvatten mellan 0,049 (2006) till 0,108 (2007). I bottenvattnet var värdena oftast högre då organiskt material (humus) frigörs från sedimenten vid nedbrytningsprocesser.

pH och konduktivitet

pH-värdet var oftast högre i ytvattnet under undersökningsperioden tack vare temperatur och växtplanktonförekomst. Variationen var liten i ytvattnet, mellan pH 7,8-8,0 medan variationen i bottenvattnet var pH 7,4-8,0. Konduktiviteten varierade i ytan mellan 32,3 mS/m och 34,6 mS/m. I bottenvattnet var variationen mellan 34,0 mS/m till 48,1 mS/m. De högsta konduktiviteten uppmättes 2006, troligtvis togs provet mycket nära botten där vattnet var jonrikt till följd av nedbrytningsprocesser och frigörelse av bland annat ammonium.



Syrgashalt, svavelväte och organiskt material

I Fjäturens ytvatten varierade syrgashalten mellan 7,6 mg/l till 13,6 mg/l. I bottenvattnet var mängden syrgas < 1 mg/l under sommaren medan det vid vinterprovtagningarna uppmättes halter mellan 1-3 mg/l. Vid vinterprovtagningen 2008 fanns ingen is och vattenmassan var således omblandad, syrgashalten var hög även vid botten. Trots de låga syrgashalterna kunde inget mätbart svavelväte analyseras. Mängden organiskt material (TOC) varierade i ytvattnet mellan 10,7 (2008) mg/l till 12 mg/l (2006). I bottenvattnet var variationen mellan 11 mg/l (2008) till 14 mg/l (2007).

Fosfor

Fosfatfosforhalterna i Fjäturens ytvatten var låga, <5 µg/l, under perioden 2006-2008. I bottenvattnet uppmättes förhöjda halter (140-540 µg/l) under sommaren beroende av läckage från bottnarna i samband med dåliga syrgasförhållanden. Totalfosforhalten i ytvattnet varierade mellan 9 µg/l (mars 2007) till 27 µg/l (augusti 2008). I bottenvattnet påverkades totalfosforhalten under sommaren av fosfatfosforläckaget från Fjäturens bottnar, variationen var mellan 180 µg/l (augusti 2006) till 590 µg/l (augusti 2007). Fosforläckaget från Fjäturens bottnar är betydande och har troligen stor betydelse för sjöns näringsomsättning.

Kväve

Låga halter av de lösta kväveföreningarna ammoniumkväve och nitratkväve (<10 µg/l) uppmättes i Fjäturens ytvatten under somrarna medan halterna under vintrarna var betydligt högre. I bottenvattnet var mängden nitratkväve låg under somrarna och precis som ytvattnet betydligt högre under vintern. Nitratkvävehalten var <5 µg/l i hela vattenmassan under sommaren och varierade mellan 250-740 µg/l under vintern. De högsta ammoniumkvävehalterna uppmättes i bottenvattnet under somrarna, 360-1500 µg/l. Allt löst kväve föreligger som ammonium vid syrgasfria (anaeroba) förhållanden. Totalkvävehalten i ytvattnet varierade mellan 560 µg/l (augusti 2007) till 1300 µg/l (mars 2006) och i bottenvattnet mellan 790 µg/l (mars 2008) till 2200 µg/l (augusti 2006). Variationen i totalkvävehalt berodde till största delen på mängden löst kväve i vattnet, den organiska delen kväve varierade endast lite. Löst kväve tillförs sjön från tillrinnande åar och diken och genom nedbrytningprocesser i sedimenten. De höga halter som uppmäts under vintrarna beror av att upptaget från sjöns växtsamhällen under denna period är litet.

Klorofyll

Klorofyllhalten i Fjäturens ytvatten varierade mellan 2,6 µg/l (2006) till 9,4 µg/l (2008).

Tillståndsbedömning

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2007) bedömdes statusen för siktdjup i Fjäturen som hög. Sjöns totalfosforhalt klassificerades som god och syrgashalten vid bottnarna var dålig. Fjäturens ekologiska status vad gäller klorofyll uppnådde hög status. En närmare förklaring av de olika klasserna finns i bilaga 2.

Sammanfattande diskussion

Resultaten från vattenprovtagningarna i Fjäturen visar en måttligt näringsrik sjö med en under sommarperioden skiktad vattenmassa. Tack vare sjöns goda status vad gäller totalfosfor förekommer inte några större blågrönalgbloomningar och siktdjupet var följdaktligen stort. Då Fjäturens avrinningsområde till stora delar består av skog och betesmark är den mänskliga påverkan jämförelsevis liten. Den interna påverkan från sjöns sediment är dock avsevärd och bör beaktas i kommande åtgärdsprogram.

	Fjäturen
siktdjup	0,84
totalfosfor	0,7
syrgas	0,1
klorofyll	0,59
Ekologisk status	
hög	
god	
måttlig	
otillfredsställande	
dålig	

Gullsjön

Gullsjön är en liten och grund skogssjö där makrofyter som näckrosor dominerar vattenspegeln. Ytan är 0,04 km² och avrinningsområdet uppgår till 0,6 km². Största djupet i sjön är ca 2,8 m, medeldjupet ca 2,0 m och omsättningstiden 4 månader. I bilaga 1 finns samtliga resultat från provtagningarna 2003-2005.

Siktdjup och färg (absorbans)

Siktdjupet varierade mellan 1,5-2,0 m. Absorbansen eller vattenfärgen påverkades i Gullsjön av det skogrika tillrinningsområdet och varierade i ytvattnet mellan 0,121 (2006) till 0,147 (2007). Absorbansen i bottenvattnet var likartad.

pH och konduktivitet

pH i ytvattnet varierade endast lite och låg i intervallet pH 7,2-7,5. i bottenvattnet var pH något lägre. Konduktiviteten varierade mellan 33,8 mS/m och 48,6 mS/m i ytvattnet. Konduktiviteten i bottenvattnet var likartad.

Syrgashalt och organiskt material

I Gullsjöns ytvatten varierade syrgashalten mellan 0,5 mg/l (mars 2006) till 8,5 mg/l (mars 2008). Syrgashalten i bottenvattnet var vid de flesta provtillfällen < 2 mg/l. Gullsjöns syrgashalter är låga och beror på nedbrytning av organiskt material. Hela sjön botten är täckt av makrofyter. Under långa och kalla vintrar var Gullsjöns vatten tidvis syrgasfritt (2006). I mars 2006 uppmättes detekterbara halter svavelväte i sjöns bottenvatten. Mängden organiskt material (TOC) varierade under åren mellan 11 mg/l till 16 mg/l.

Fosfor

Fosfatfosforhalterna i Gullsjön var genomgående låga (<7 µg/l). Totalfosforhalten varierade mellan 10 µg/l (augusti 2008) till 27 µg/l (mars 2006). Skillnaderna mellan yt- och bottenvatten i den grunda sjön var liten. Makrofytsamhället i Gullsjön tar effektivt upp det mesta av den lösta, tillgängliga fosfor.

Kväve

Låga halter (< 10 µg/l) av den lösta kväveföreningen nitratkväve uppmättes i Gullsjön under somrarna. Vintertid var halterna betydligt högre, 58-270 µg/l. Ammoniumkvävehalten var låg under somrarna medan förhöjda halter uppmättes vid vinterprovtagningarna. Denna form av löst kväve bildas vid bland annat nedbrytning av organiskt material, vilket det finns gott om i Gullsjön. Totalkvävehalten varierade mellan 730 µg/l (augusti 2008) till 1090 µg/l (mars 2007). Variationen mellan yt- och bottenvatten var liten.

Klorofyll

Klorofyllhalten i Gullsjön varierade mellan 4,3 µg/l (2007) till 6,4 µg/l (2008). Eftersom makrofyter dominerar växtsamhället i Gullsjön var klorofyllhalten jämförelsevis låg.



Tillståndsbedömning

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2007) bedömdes statusen för siktdjup i Gullsjön som måttligt. Sjöns totalfosforhalt klassificerades som hög och syrgashalten vid bottenarna var dålig. Gullsjöns ekologiska status vad gäller klorofyll uppnådde hög status. En närmare förklaring av de olika klasserna finns i bilaga 2.

Sammanfattande diskussion

Resultaten från vatten i Gullsjön visar på en grund och jämförelsevis opåverkad skogssjö som domineras av makrofyter. Makrofyt-samhället gör att inga blågrönalgbloomingar förekommer men gör också att vattnet i Gullsjön under kalla och långa vintrar periodvis blir syrgasfritt.

Gullsjön	
siktdjup	0,48
totalfosfor	1,13
syrgas	0,1
klorofyll	0,55
Ekologisk status	
hög	
god	
måttlig	
otillfredsställande	
dålig	

Mörtsjön

Mörtsjön är liten, grund och humös (av humusämnen brunfärgad) skogssjö. Ytan är 0,04 km² och avrinningsområdet uppgår till 2,1 km². Största djupet i sjön är ca 4,2 m, medeldjupet 2,9 m och den teoretiska omsättningstiden är ca 4 månader. I bilaga 1 finns samtliga resultat från provtagningarna 2006-2008.

Siktdjup och färg (absorbans)

Siktdjupet varierade mellan 1,8-2,2 m. Absorbansen eller vattenfärgen påverkades i Mörtsjön av humusämnen i de skogsrika tillrinningsområdet och varierade i ytvattnet mellan 0,103 (2008) till 0,153 (2007). Absorbansen i bottenvattnet var något högre tack vare nedbrytningsprocesser i botten sedimentet.

pH och konduktivitet

pH i ytvattnet varierade endast lite och låg i intervallet pH 7,7-7,9. i bottenvattnet var pH betydligt lägre då vattenmassan i Mörtsjön var skiktad. Konduktiviteten varierade mellan 29,5 mS/m och 37,9 mS/m i ytvattnet. Konduktiviteten i bottenvattnet var något högre.

Syrgashalt och organiskt material

I Gullsjöns ytvatten varierade syrgashalten mellan 1,6 mg/l (mars 2006) till 10,2 mg/l (mars 2008). Syrgashalten i ytvattnet var under större delen av undersökningsperioden hög med undantag för vinterprovtagningen 2006 då syrgasen i det närmaste var slut i hela vattenmassan. I bottenvattnet var syrgassituationen ansträngd, framförallt under somrarna, då Mörtsjön var skiktad. Inga detekterbara halter svavelväte uppmättes dock. I det humusrika vattnet uppmättes höga halter organiskt material, variationen var mellan 12-18 mg/l. Tack vare sjöns höga halter av organiskt material kan långa och kalla vintrar (2006) medföra att syrgasen i det närmaste förbrukas i hela vattenmassan.



Fosfor

Fosfatfosforhalterna i Mörtsjöns ytvatten var låga (<5 µg/l) under större delen av undersökningsperioden med undantag för provtagningen i mars 2006 då halten uppmättes till 10 µg/l. I bottenvattnet uppmättes små förhöjningar vid provtagningarna 2006 och 2007. Totalfosforhalten varierade i ytvattnet mellan 12 µg/l (mars 2007) till 33 µg/l (augusti 2008). Halterna i bottenvattnet var framförallt under somrarna betydligt högre jämfört med ytvattnet, variationen var 67-80 µg/l. Eftersom läckaget från bottnarna av löst fosfor var litet bestod de förhöjda halterna till stora delar av organiskt bunden fosfor.

Kväve

Låga halter (< 10 µg/l) av den lösta kväveföreningen nitratkväve uppmättes i Mörtsjön under somrarna i både yt- och bottenvattnet. Vintertid var halterna betydligt högre, 430-930 µg/l. Ammoniumkvävehalten var låg i ytvattnet under större delen av den undersökta perioden medan halterna i bottenvattnet varierade mellan 20-160 µg/l, högst var halten under vintern 2006 i samband med låga syrgashalter. Totalkvävehalten varierade mellan 670 µg/l (augusti 2008) till 1600 µg/l (mars 2007) och styrdes till största delen av haltvariationen av löst kväve i vattnet. Mängden organiskt kväve varierade endast lite.

Klorofyll

Klorofyllhalten i Mörtsjön varierade mellan 6,3 µg/l (2006) till 14,0 µg/l (2008).

Tillståndsbedömning

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2007) bedömdes statusen för siktdjup i Mörtsjön som god. Sjöns totalfosforhalt klassificerades som måttlig och syrgashalten vid bottnarna var dålig. Mörtsjöns ekologiska status vad gäller klorofyll uppnådde inte god status varför en säker bedömning ej kunde göras. En närmare förklaring av de olika klasserna finns i bilaga 2.

Sammanfattande diskussion

Mörtsjön är en näringsrik, humös skogssjö med vanligen hög växtplanktonförekomst större delen av sommaren. Den höga produktionen av växtplankton och sjöns stora innehåll av organiska humusämnen gör att det finns ett stort upplag av organiskt material att bryta ned. Under perioder då sjön är skiktad leder detta till svår syrgasbrist i bottenvattnet. Då sjön är islagd kan syrgashalten vara mycket låg i större delen av sjöns vattenmassa.

	Mörtsjön
siktdjup	0,55
totalfosfor	0,46
syrgas	0,1
klorofyll	0,28
Ekologisk status	
hög	
god	
måttlig	
otillfredsställande	
dålig	

Norrviken

Norrviken är en mycket näringsrik sjö vars avrinningsområde varierar. Här finns allt från tätorter (dagvatten), jordbruksmark och skogsmark. Ytan är 2,7 km² och avrinningsområdet uppgår till 94 km². Största djupet i sjön är 12,3 m, medeldjupet 5,4 m och omsättningstiden 10 månader. Sjöns vattenmassa var delvis skiktad under sommarperioden. Prover togs vid ytan och botten i den södra bassängen (punkt 2 och 3) medan provet vid utloppet (punkt 4) och det i den norra/östra bassängen (prov 1) endast togs vid ytan. I bilaga 1 finns samtliga resultat från provtagningarna 2006-2008.



Siktdjup och färg (absorbans)

Siktdjupet varierade mellan 0,5 m vid punkt 1 (2006) till 2,8 m vid punkt 3 (2008). Absorbansen eller vattenfärgen varierade i Norrvikens ytvatten mellan 0,035 vid punkt 2 (2007) till 0,062 vid punkt 1 (2006). I bottenvattnet var variationen betydligt större. Lägsta värdet uppmättes vid punkt 2 (2004) till 0,041 och högsta värdet vid punkt 3 (2003) till hela 0,214, troligtvis i samband med syrgasfria bottnar och uppgrumling av minerogent material.

pH och konduktivitet

pH-värdet var genomgående högre i ytvattnet under undersökningsperioden tack vare temperatur och växtplanktonbiomassa. Variationen i ytvattnet var mellan pH 8,2 vid punkt 4 (2008) till pH 9,1 vid samma punkt (2006). pH-värden över 9 är ovanliga men kan förekomma i mycket näringsrika sjöar under somrarna i samband med stor växtplanktonblomning. Variationen vid botten var mindre pH 7,3-7,8. Konduktiviteten varierade i ytan mellan 40,7 mS/m vid punkt 1 (2006) till 47,8 mS/m vid punkt 1, 3 och 4 (2007). I bottenvattnet var variationen mellan 45,0 mS/m vid punkt 2 (2008) till 52,1 mS/m vid punkt 3 (2007).

Syrgashalt, svavelväte och organiskt material

I Norrvikens ytvatten varierade syrgashalten mellan 8,5 mg/l vid punkt 3 (augusti 2008) till 18,1 mg/l vid punkt 1 (2006). I bottenvattnet var mängden syrgas < 1 mg/l vid både punkt 2 och 3 under sommaren alla undersökta år. Vattenmassan var således skiktad under sommaren. Bildandet av det giftiga ämnet svavelväte verkar dock mest pågå i bottenvattnet vid punkt 3 där halten uppmättes till mellan 0,85-4,3 mg/l, värst var situationen 2006. Mängden organiskt material (TOC) varierade i ytvattnet mellan 9,9 mg/l vid punkt 2 (2007) till 15 mg/l vid punkt 3 (2006). I bottenvattnet var variationen mellan 10 mg/l vid punkt 2 (2007) till 12,5 mg/l vid samma punkt (2008). De höga halter organiskt material som uppmättes sommaren 2006 har sin förklaring i den extrema växtplanktonblomning som förekom.

Fosfor

Fosfatfosforhalterna i Norrvikens ytvatten varierade mellan <5 µg/l vid samtliga provpunkter somrarna 2006 och 2007 till 95 µg/l vid punkt 2 (mars 2006). I bottenvattnet uppmättes förhöjda halter (85-730 µg/l) sommar-

tid under samtliga år. Högsta halterna uppmättes vid punkt 3 där läckage från bottarna i samband med dåliga syrgasförhållanden var som störst. Totalfosforhalten i ytvattnet varierade mellan 32 µg/l vid punkt 3 (augusti 2008) till 130 µg/l vid samma punkt (mars 2006). I bottenvattnet påverkades totalfosforhalten framförallt under somrarna av fosfatfosforläckaget från sedimenten, variationen var mellan 110 µg/l vid punkt 2 (2008) till 720 µg/l vid punkt 3 (2007). Fosforläckagen från Norrvikens bottnar bidrar till sjöns mycket näringsrika karaktär och bidrar också till eutrofieringen av nedströms liggande sjöar som Edssjön och Oxundasjön

Kväve

Låga nitratkvävehalter (<10 µg/l) uppmättes i både i yt- och bottenvatten under somrarna med undantaget för punkt 1 sommaren 2008, höga flöden i Hagbyån påverkade vattnet vid punkt 1 som ligger i närheten av utloppet från Hagbyån. Under vintertid var halterna betydligt högre vid samtliga provpunkter och djup, variationen var ca 500-2000 µg/l. Under vintertid sker inget upptag av löst kväve från Norrviken växtsamhällen. Även ammoniumkvävehalterna var låga i ytvattnet under större delen av undersökningsperioden med undantag för punkt 1 under vintrarna då höga halter uppmättes, 1600 µg/l i mars 2006. Dessa höga halter har sin förklaring i påverkan från Hagbyån och ån från Ravalen. Under vintertid var syrgasförhållandena i dessa år troligtvis dåliga varvid det mesta av det lösta kvävet förelåg som ammonium. I bottenvattnet uppmättes förhöjda halter under större delen av året tack vare nedbrytningsprocesser i sedimenten där ammoniumkväve bildas. Högst var halterna vid punkt 3 under somrarna, 1800 µg/l augusti 2007. Totalkvävehalten i ytvattnet varierade mellan 710 µg/l vid punkt 1 (augusti 2007) till 2800 µg/l vid samma punkt (mars 2006). Totalkvävehalten varierade efter den mängd nitrat- eller ammoniumkväve som antingen transporterats till sjön via åar eller frigjorts från sedimenten, högst var halten i augusti 2006 i bottenvattnet vid punkt 3 (2900 µg/l).

Klorofyll






Under augusti 2006 pågick en extrem växtplanktonblomning i hela Norrviken, halterna varierade mellan 70-130 µg/l. Under övriga år varierade klorofyllhalten mellan ca 4-40 µg/l. De flytande cyanobakterierna (blågrönalger) för lätt s med vindarna, och kan således påträffas kraftigt koncentrerade på vissa platser i sjön.

Tillståndsbedömning

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2007) bedömdes statusen för siktdjup i Norrviken som otillfredsställande. Sjöns totalfosforhalt klassificerades som dålig och syrgashalten vid bottarna var även den dålig. Norrvikens ekologiska status vad gäller klorofyll uppnådde inte god status varför en säker bedömning ej kunde göras. En närmare förklaring av de olika klasserna finns i bilaga 2

Sammanfattande diskussion

Resultaten från vattenprovtagningarna i Norrviken visar en mycket näringsrik sjö med en under sommarperioden delvis skiktad vattenmassa. Massutveckling av cyanobakterier förekommer och kan under vissa år uppmätas till extrema halter. Tack vare de syrgasfria bottarna är internbelastningen (kväve/fosfor) från sedimenten stor, speciellt i Norrvikens södra delar. Vid samma plats uppmättes detekterbara halter av det giftiga ämnet svavelväte som bildas då syrgasen tar slut.

Norrviken	
siktdjup	0,32
totalfosfor	0,2
syrgas	0
klorofyll	0,06
Ekologisk status	
hög	
god	
måttlig	
otillfredsställande	
dålig	

Oxundasjön

Oxundasjön är en mycket näringsrik sprickdals-sjö med kort omsättningstid. Ytan är 1,6 km² och avrinningsområdet uppgår till 270 km². Största djupet i sjön är 6,0m, medeldjupet 3,3 m och omsättningstiden ca 40 dagar. I bilaga 1 finns samtliga resultat från provtagningarna 2006-2008.

Siktdjup och färg (absorbans)

Siktdjupet varierade mellan 1,6-1,8 m. Absorbansen varierade i ytan mellan 0,046 (2007) till hela 0,115 (2008) i samband med höga flöden i vattensystemet då mycket humus frigörs från kringliggande marker. Absorbansen i bottenvattnet var likartad det i ytvattnet vid samtliga provtagningar.

pH och konduktivitet

pH varierade endast lite i ytvattnet och låg i intervallet pH 7,8-8,4. I bottenvattnet var pH 7,5-7,8. Konduktiviteten varierade i ytvattnet mellan 48,8 mS/m och 51,7 mS/m och i bottenvattnet mellan 49,3 mS/m till 52,9 mS/m.



Syrgashalt och organiskt material

I Oxundasjöns ytvatten varierade syrgashalten mellan 6,8 mg/l (augusti 2008) till 14,7 mg/l (mars 2008). Låga halter (<1 mg/l) uppmättes i bottenvattnet somrarna 2006 och 2007, dock uppmättes inga detekterbara halter svavelväte. Mängden organiskt material (TOC) varierade i ytvattnet under de undersökta åren mellan 10 mg/l till 12,5 mg/l, i bottenvattnet var halterna något lägre.

Fosfor

Fosfatfosforhalterna i Oxundasjöns ytvatten varierade mellan 22 µg/l (mars 2008) till 72 µg/l (mars 2006). Då syrgashalten var låg i bottenvattnet (somrarna 2006 och 2007) uppmättes förhöjda halter fosfatfosfor, >100 µg/l. Totalfosforhalterna i ytvattnet varierade mellan 37 µg/l (mars 2008) till 160 µg/l (augusti 2008). Fosforhalterna i Oxundasjön måste ses som extremt höga både vad gäller den lösta fosfor och totalfosfor. Oxundasjön påverkas kraftigt av det vatten som tillförs från Verkaån och Edssån.

Kväve

Låga halter av nitratkväve uppmättes i både yt- och bottenvatten under somrarna under hela undersökningssperioden. Under vintrarna var halterna betydligt högre då upptaget från sjöns växtsamhällen var obetydligt. Förhöjda halter ammoniumkväve (ca 100 µg/l) uppmättes i både yt- och bottenvatten under perioder med låga syrgashalter eller höga flöden i Verkaån och Edssån. Totalkvävehalten varierade mellan 745 µg/l (augusti 2008) till 1900 µg/l (mars 2007). Totalkvävehalten var till största delen beroende av mängden löst kväve i vattnet.

Klorofyll






Halten klorofyll varierade mellan 8,1 µg/l (2008) till 29,1 µg/l (2006). Precis som vid tidigare undersökningar var det lite förvånande att halten klorofyll inte var ännu högre då stora mängder fosfat fanns att tillgå i vattenmassan under samtliga år. En förklaring kan vara att växtplankton sammansättningen i Oxundasjön är så beskaffad, att alg tillväxttoppen redan varit och fosfat frigjorts vid nedbrytning av växtplanktonbiomassan.

Tillståndsbedömning

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2007) bedömdes statusen för siktdjup i Oxundasjön som dåligt. Sjöns totalfosforhalt klassificerades som dåligt och syrgashalten vid bottenarna var även den dålig. Oxundasjöns ekologiska status vad gäller klorofyll uppnådde inte god status varför en säker bedömning ej kunde göras. En närmare förklaring av de olika klasserna finns i bilaga 2

Sammanfattande diskussion

Resultaten från vattenprovtagningarna i Oxundasjön visar på en sjö starkt påverkad av de vattendrag som flyter till sjön. Mycket höga fosfat- och totalfosforhalter uppmättes under större delen av den undersökta perioden, siktdjupet var dåligt och mängden växtplankton var hög. Vid sommarblomningarna hade troligen tillväxttoppen för växtplankton redan passerats och växtplanktonsamhället börjat brytas ner. Sjön finns belägen längst nedströms i avrinningsområdet och tar emot vatten från alla källor till påverkan.

Oxundasjön	
siktdjup	0,18
totalfosfor	0,15
syrgas	0,2
klorofyll	0,18
Ekologisk status	
hög	
god	
måttlig	
otillfredsställande	
dålig	

Ravalen

Ravalen är grund och näringsrik sjö som domineras av ett rikt makrofytsamhälle. Ytan är 0,36 km² och avrinningsområdet uppgår till 5 km². Största djupet i sjön är 2,5 m, medeldjupet 1,0 m och omsättningstiden 4,6 månader. I bilaga 1 finns samtliga resultat från provtagningarna 2006-2008.

Siktdjup och färg (absorbans)

Siktdjupet varierade mellan 1,0-1,8 m. Siktdjupet i Ravalen hade kunnat vara betydligt större då siktskivan som användes vid analysen försvann bland sjöns rika växtbestånd. Vattnet var oftast klart. Absorbansen varierade i ytvattnet mellan 0,050 (2007) till 0,065 (2008). I bottenvattnet var absorbansen 0,054-0,073.

pH och konduktivitet

pH var mycket högt både 2006 och 2007, pH 9,1-9,4. I augusti 2008 var pH 8,1 vid ytan, ett mer normalt pH-värde för Ravalen. De extrema pH-värden som uppmättes 2006 och framförallt 2007 berodde på en extrem övermättnad av syrgas i samband med varmt vatten och hög produktion. Konduktiviteten varierade mellan 46,9 mS/m och 53,0 mS/m i ytvattnet. Skillnaden mellan yt- och bottenvattnet var små.

Syrgashalt och organiskt material

I Ravalens ytvatten varierade syrgashalten mellan 0,5 mg/l (mars 2006) till 11,4 mg/l (mars 2007). Eftersom sjön är grund var variationen mellan yt- och bottenvattnet oftast liten. Under vintern 2006, som både var kall och lång, uppstod syrebrist i större delen av sjöns vattenmassa och detekterbara halter svavelväte uppmättes i sjöns bottenvattnet. Mängden organiskt material (TOC) varierade under åren mellan 9 mg/l till 13 mg/l.



Fosfor

Fosfatfosforhalterna i Ravalen var låga, <5 µg/l, under större delen av den undersökta perioden med undantag för provtagningen i mars 2007 då halterna varierade mellan 29-46 µg/l. Totalfosforhalterna varierade i ytvattnet mellan 9 µg/l (augusti 2006) till 130 µg/l (mars 2007). Vid marsprovtagningen 2007 avvek halterna kraftigt jämfört med övriga provtagningar. Vid provtagningstillfället pågick snösmältning och vårfloed och stora mängder fosfat- och totalfosfor frigjordes från kringliggande marker.

Kväve

Låga halter av de lösta kväveföreningarna ammoniumkväve och nitratkväve uppmättes under somrarna i Ravalen tack vare ett effektivt upptag av det dominerande makrofytbeståndet i sjön. Under vintertid var halterna oftast betydligt högre. Då syrgassituationen var ansträngd, mars 2006, förelåg kvävet som ammonium medan höga halter nitratkväve uppmättes vintern 2007 då syrgassituationen var bättre. Vid vinterprovtagningen 2008 saknades is och det mesta av det lösta kvävet hade redan förbrukats av sjöns växtsamhällen. Totalkvävehalten varierade i ytvattnet mellan 710 µg/l (mars 2008) till 2200 µg/l (mars 2007). Variationen mellan yt- och bottenvatten var små. Totalkvävet haltvariation berodde till största delen på mängden löst kväve i vattnet.

Klorofyll

Klorofyllhalten uppmättes i Ravalen till mellan 4,5-13 µg/l under åren 2006 till 2008. Högst var halten sommaren 2007.

Tillståndsbedömning

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2007) bedömdes statusen för siktdjup i Ravalen som otillfredställande. Sjöns totalfosforhalt klassificerades som god och syrgashalten vid bottnarna var måttlig. Oxundasjöns ekologiska status vad gäller klorofyll uppnådde inte god status varför en säker bedömning ej kunde göras. En närmare förklaring av de olika klasserna finns i bilaga 2

Sammanfattande diskussion

Resultaten från vattenprovtagningarna i Ravalen visar en sjö med stark dominans av makrofyter. Sjöns vattenmassa var i stort sätt syrgasfri vintern 2006 och svavelväte uppmättes då i sjöns bottenvatten. Under somrarna var fosforhalterna oftast låga och vattnet klart tack vare ett effektivt upptag av sjöns makrofytbestånd. Vid snösmältningen i mars 2007 frigjordes stora mängder fosfor från kringliggande marker och vattnet var mycket grumligt.

	Ravalen
siktdjup	0,33
totalfosfor	0,63
syrgas	4
klorofyll	0,29
Ekologisk status	
hög	
god	
måttlig	
otillfredsställande	
dålig	

Rösjön

Rösjön är en måttligt näringsrik med lång omsättningstid. Ytan är 0,35 km² och avrinningsområdet uppgår till 6 km². Största djupet i sjön är 7,0 m, medeldjupet 5,3 m och omsättningstiden 15 månader. I bilaga 2 finns samtliga resultat från provtagningarna 2003-2005.

Siktdjup och färg (absorbans)

Siktdjupet varierade mellan 2,5 m (2008) till 3,7 m (2006). Absorbansen eller vattenfärgen varierade i Rösjöns ytvatten mellan 0,024 (2007) till 0,051 (2008). I bottenvattnet uppmättes i allmänhet något högre värden. Den höga absorbansen och jämförelsevis låga siktdjup som uppmättes 2008 berodde på humusrikt vatten som transporterats till sjön i samband med stor nederbörd och höga flöden.

pH och konduktivitet

pH-värdet var genomgående något högre i ytvattnet under undersökningsperioden tack vare temperatur och växtplanktonbiomassa. Variationen var mycket liten och låg i ytvattnet mellan pH 7,8-8,0 medan variationen i bottenvattnet var pH 7,3-7,5. Konduktiviteten varierade endast lite i ytvattnet (24,6-27,5 mS/m). Något högre halter uppmättes i bottenvattnet.



Syrgashalt, svavelväte och organiskt material

I Rösjöns ytvatten varierade syrgashalten mellan 7,6 mg/l till 13,0 mg/l. I bottenvattnet var mängden syrgas < 1 mg/l vid större delen av provtagningstillfällena. Endast vid provtagningen i mars 2008, då vattenmassan var omblandad, uppmättes höga halter syrgas. Trots den låga halt syrgas som uppmättes kunde inget mätbart svavelväte detekteras. Mängden organiskt material (TOC) varierade i ytvattnet mellan 9,1 (2007) mg/l till 11,8 mg/l (2008). I bottenvattnet var halterna likartade. De förhöjda halter som uppmättes under 2008 beror av ett humusrikare vatten till följd av regn och förhöjda flöden från kringliggande marker.

Fosfor

Fosfatfosforhalterna i Rösjöns ytvatten var låga, <5 µg/l, under perioden 2006-2008. I bottenvattnet uppmättes förhöjda halter (34 µg/l) under sommaren 2006 då vattnet var varmt och skiktningen av vattenmassan pågått under en längre tid, vid övriga år uppmättes låga halter. Totalfosforhalten i ytvattnet varierade mellan 11 µg/l (mars 2007) till 27 µg/l (mars 2006). I bottenvattnet påverkades totalfosforhalten av fosfatfosforläckage och/eller uppgrumling av minoregent material från Rösjöns botten, variationen var mellan 15 µg/l (mars 2007) till 71 µg/l (mars 2006).

Kväve

Låga halter av de lösta kväveföreningarna ammoniumkväve och nitratkväve (<15 µg/l) uppmättes i Rösjöns ytvatten under somrarna. Under vintrarna var halterna betydligt högre tack då upptaget från Rösjöns växtsamhällen var obetydligt. I bottenvattnet uppmättes förhöjda halter ammoniumkväve i samband med försämrade syrgasförhållanden och nedbrytningsprocesser framförallt under somrarna, halterna varierade mellan 33-148 µg/l. Totalkvävehalten i ytvattnet varierade mellan 530 µg/l (augusti 2007) till 770 µg/l (mars

2006). Totalkvävehalten i bottenvattnet var något högre. Mängden totalkväve varierade beroende av mängden löst kväve i vattenmassan, mängden organiskt bundet kväve varierade endast lite.

Klorofyll

Klorofyllhalten i Rösjön varierade mellan 2,2-5,8 µg/l under åren 2006 till 2008. Högsta halten, 5,8 µg/l, uppmättes vid provtagningen 2008.

Tillståndsbedömning

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2007) bedömdes statusen för siktdjup i Rösjön som hög. Sjöns totalfosforhalt klassificerades som god och syrgashalten vid botten var dålig. Rösjöns ekologiska status vad gäller klorofyll var hög. En närmare förklaring av de olika klasserna finns i bilaga 2.

Sammanfattande diskussion

Resultaten från vattenprovtagningarna i Rösjön visar en måttligt näringsrik sjö med hög status både vad gäller siktdjup och klorofyll. Tack vare sjöns jämförelsevis låga totalfosforhalter förekommer inte några större blågrönalgbloomingar. Sjöns statusklassificering indikerar en sjö med liten påverkan från mänsklig verksamhet, vilket för detta område måste anses som mycket ovanligt.

Rösjön	
siktdjup	0,71
totalfosfor	0,58
syrgas	0,1
klorofyll	0,66
Ekologisk status	
hög	
god	
måttlig	
otillfredsställande	
dålig	

Snuggan

Snuggan är en liten försurningskänslig skogssjö med ett litet avrinningsområde. Ytan är 0,03 km² och avrinningsområdet uppgår till 0,2 km². Största djupet i sjön är 3,0 m, medeldjupet 2,1 m och omsättningstiden 8 månader. I bilaga 1 finns samtliga resultat från provtagningarna 2006-2008.

Siktdjup och färg (absorbans)

Siktdjupet varierade mellan 0,6-1,0 m. Absorbansen varierade i ytvattnet mellan 0,405 (2008) till 0,520 (2006). I bottenvattnet var absorbansen ännu högre 0,512-0,817, ett mycket humusrikt vatten.

pH, alkalinitet och konduktivitet

pH varierade lite och låg i intervallet pH 5,7-6,1 i ytvattnet. I bottenvattnet var pH något lägre. Alkaliniteten var låg och uppmättes till 0,03-0,09 mekv/l i ytvattnet, i bottenvattnet var alkaliniteten något högre. En sjö vars alkalinitet understiger 0,1 mekv/l måste anses som känslig mot syraattacker. Dessa kan komma från surt regnvatten eller från avrinningsområdet där hållmark och mossar dominerar. Konduktiviteten i denna jonfattiga sjö varierade mellan 5,4-6,5 mS/m i ytvattnet och 6,2-9,4 mS/m i bottenvattnet.



Syrgashalt och organiskt material

I Snuggans ytvatten varierade syrgashalten mellan 6,8 mg/l (augusti 2008) till 11,4 mg/l (mars 2007). Vid skiktade förhållanden var syrgashalten i bottenvattnet oftast <1 mg/l både sommar och vinter, vintern 2007 uppmättes dock 2,6 mg/l. Inga detekterbara halter svavelväte uppmättes. Mängden organiskt material (TOC) varierade under åren mellan 24 mg/l till 32 mg/l. I sjöar med mycket humusämnen är alltid mängden organiskt material jämförelsevis stor då humus till stora delar består av löst organiskt material. Halterna i Snuggan måste dock anses som extremt höga.

Fosfor

Fosfatfosforhalterna i Snuggan var låga (<5 µg/l) i både yt- och bottenvattnet under hela undersökningsperioden med undantag för augustiprovtagningen 2006 då det uppmättes 12 µg/l i bottenvattnet. Totalfosforhalterna varierade i ytvattnet mellan 18 µg/l (augusti 2006 och mars 2007) till 43 µg/l (mars 2006). I bottenvattnet var halterna i allmänhet något högre tack vare nedbrytningsprocesser i sedimenten.

Kväve

Låga halter av de lösta kväveföreningarna ammoniumkväve och nitratkväve uppmättes under somrarna i ytvattnet, i bottenvattnet var mängderna ammoniumkväve förhöjda i samband med dåliga syrgasförhållanden och nedbrytningsprocesser i sedimenten. Under vintrarna var halterna betydligt högre i både yt- och bottenvattnet av framförallt ammoniumkväve, som varierade mellan 250-480 µg/l. Totalkvävehalten varierade i ytvattnet mellan 870 µg/l (augusti 2007) till 1500 µg/l (mars 2006). I bottenvattnet var variationen 980-1600 µg/l.

Klorofyll

Ovanligt höga klorofyllhalter uppmättes i Snuggan under åren 2006-2008, variationen var 13-54 µg/l. Eftersom siktdjupet i Snuggan mestadels är mycket litet beroende det höga färgtalet förekommer endast lite makrofyter. Växtplankton dominerar i sjön och koncentreras troligen till ytvattnet. Eftersom sjön är liten och ligger som i en gryta har vinden svårt att röra om vattenmassan. Höga koncentrationer av växtplankton kan då förekomma i de allra översta delarna av ytvattnet vilket inte riktigt är representativt för hela vattenmassan.

Tillståndsbedömning

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2007) bedömdes statusen för siktdjup i Snuggan som otillfredsställande. Sjöns totalfosforhalt klassificerades som hög och syrgashalten vid bottarna var dålig. Snuggans ekologiska status vad gäller klorofyll uppnådde inte god status varför en säker bedömning ej kunde göras. En närmare förklaring av de olika klasserna finns i bilaga 2.

Sammanfattande diskussion

Resultaten från vattenprovtagningarna i Snuggan visar på en humusrik, försurningskänslig och måttligt näringsrik skogssjö. Tack vare sjöns mycket humösa vatten var siktdjupet dåligt. Buffertförmågan var ansträngd och risken för surchocker vid snösmältning och regn var stor. Resultaten av statusklassificering var tvetydlig då fosforhalterna indikerade hög status medan klorofyllhalten inte uppnådde god status.

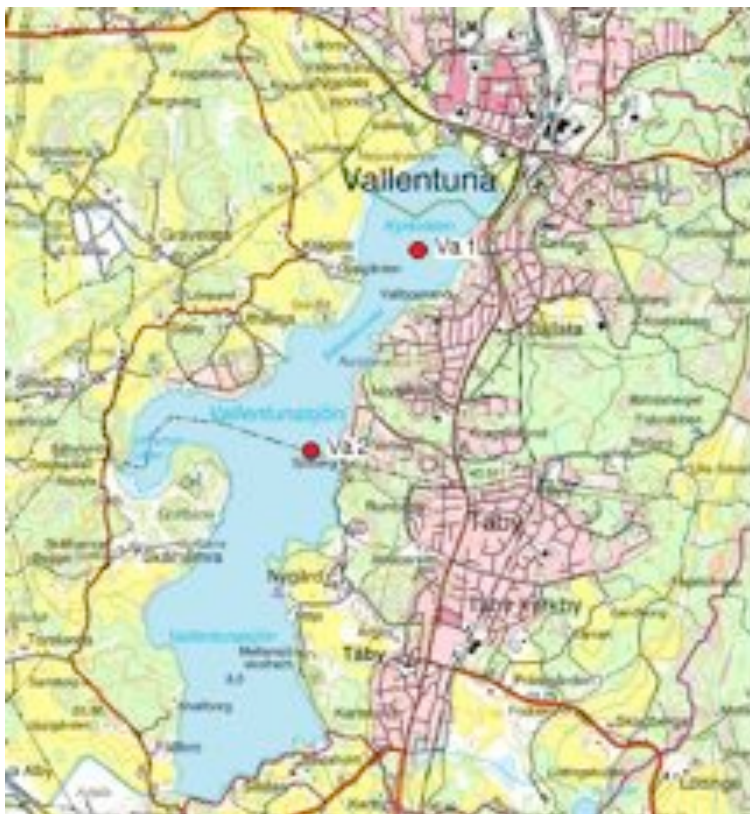
	Snuggan
siktdjup	0,26
totalfosfor	0,77
syrgas	0,1
klorofyll	0,1
Ekologisk status	
hög	
god	
måttlig	
otillfredsställande	
dålig	

Vallentunasjön

Vallentunasjön är en mycket näringsrik slättlandsjö med ett avrinningsområde som domineras av skog- och jordbruksmark. Ytan är 6,1 km² och avrinningsområdet uppgår till 50,1 km². Största djupet i sjön är ca 5,4 m, medeldjupet 2,7 m och omsättningstiden 2 år. Vattenproverna från Vallentunasjön togs vid två platser, i sjöns norra och centrala del. I bilaga 1 finns samtliga resultat från provtagningarna 2003-2005.

Siktdjup och färg (absorbans)

Siktdjupet varierade mellan 0,4 m (Va 1 2006) till 0,8 m vid båda provpunkterna 2008. Absorbansen varierade i ytvattnet mellan 0,044 vid Va 2 (2008) till 0,118 vid Va 1 (2008). Absorbansen i bottenvattnet var oftast likartad. Den stora skillnad i absorbans som uppmättes i sjöns olika delar i augusti 2008 beror på kraftig nederbörd. I den grunda Kyrkviken, vid provpunkt Va1, har humusrikt ytvatten från kringliggande marker påverkat absorbansen, detta flöde hade vid tidpunkten för provtagningen inte nått sjöns centrala delar.



pH och konduktivitet

pH varierade endast lite och låg i intervallet pH 8,3-8,7 i ytvattnet. I bottenvattnet varierade pH mellan 8,1-8,6. Konduktiviteten varierade mellan 37,8 mS/m och 42,6 mS/m i ytvattnet och mellan 37,8-43,2 mS/m i bottenvattnet. Den högsta konduktiviteten uppmättes under 2007.

Syrgashalt och organiskt material

I Vallentunasjöns ytvatten varierade syrgashalten mellan 8,7 mg/l vid Va 2 (augusti 2008) till 16,1 mg/l vid Va 1 (mars 2007). Låga syrgashalter uppmättes vid Va 2 vintern och sommaren 2006 i samband med en lång och kall vinter samt en lång och varm sommar. Nedbrytningsprocesser i sedimenten förbrukade då syrgasen i Vallentunasjöns bottenvatten. Mängden organiskt material (TOC) varierade i ytvattnet mellan 8,5 mg/l vid Va 1 (2008) till hela 19 mg/l vid Va 2 (2006). I bottenvattnet var halterna vid de flesta provtagningstillfällen något högre. De extrema halter som uppmättes under 2006 berodde av en kraftig växtplanktonblomning.

Fosfor

Fosfatfosforhalterna i Vallentunasjön var mestadels låga (<5 µg/l). Vid provtagningen i augusti 2006 uppmättes dock detekterbara halter, ca 12 µg/l i både norra och centrala bassängen. Den stora växtplanktonblomning som förekom vid provtagningstillfället var troligen på väg att haverera och löst fosfor fanns åter i vattenmassan tack vare frigörelse vid nedbrytningsprocesser. Totalfosforhalterna varierade i ytvattnet mellan 11 µg/l vid Va 1 (mars 2007) till 100 µg/l vid Va 2 (augusti 2007). Variationen mellan yt- och bottenvatten var mestadels liten medan variationen mellan sommar och vinter var stor. Extremt höga fosforhalter uppmättes sommaren 2007.

Kväve

Låga halter (<10 µg/l) av de lösta kväveföreningarna ammoniumkväve och nitratkväve uppmättes under somrarna medan halterna vintertid var betydligt högre. Under vintern varierade nitratkvävehalten mellan 58-470 µg/l och ammoniumkvävehalten mellan 110-1100 µg/l. De högsta halterna ammoniumkväve uppmättes vid Va2 i mars 2006 i samband med dåliga syrgasförhållanden. Totalkvävehalten i ytvattnet varierade mellan 850 µg/l vid Va1 (augusti 2007) till 1700 µg/l Va2 (augusti 2006). Totalkvävehaltens variation berodde till största delen på mängden löst kväve i vattnet.

Klorofyll






Mycket höga eller extremt höga klorofyllhalter uppmättes i Vallentunasjön under åren 2006 till 2008. Högsta halten, 51,3 µg/l, uppmättes vid Va2 vid provtagningen 2006. I den mycket näringsrika miljön frodas växtplanktonsamhällena.

Tillståndsbedömning

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2007) bedömdes statusen för siktdjup i Vallentunasjön som dåligt. Sjöns totalfosforhalt klassificerades som dålig och syrgashalten vid bottnarna var också dålig. Vallentunasjöns ekologiska status vad gäller klorofyll uppnådde inte god status varför en säker bedömning ej kunde göras. En närmare förklaring av de olika klasserna finns i bilaga 2.

Sammanfattande diskussion

Resultaten från vattenprovtagningarna i Vallentunasjön visar på en mycket näringsrik sjö med stora algbloomingar. Samtliga klassificerbara parametrar klassades enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder som dåliga. Förmodligen skulle en fullständig växtplanktonanalys även ge liknande klassificering. Vallentunasjön var således kraftigt påverkad av mänsklig verksamhet.

	Vallentunasjön
siktdjup	0,15
totalfosfor	0,17
syrgas	0,1
klorofyll	0,08
Ekologisk status	
hög	
god	
måttlig	
otillfredsställande	
dålig	

Väsjön

Väsjön är en liten, grund och måttligt näringsrik sjö som domineras av makrofyter (vattenväxter). Ytan är 0,2 km² och avrinningsområdet uppgår till 1,2 km². Största djupet i sjön är 2,35 m, medeldjupet 1,5-2,0 m och omsättningstiden 1 år. I bilaga 1 finns samtliga resultat från provtagningarna 2006-2008.

Siktdjup och färg (absorbans)

Siktdjupet varierade mellan 2,0-2,2 m. Siktdjupet var svårt att mäta då siktskivan försvann i Väsjöns rikliga växtlighet. Absorbansen varierade i ytvattnet mellan 0,051 (2007) till 0,070 (2008). Variationen mellan yt- och bottenvattnet var liten.

pH och konduktivitet

pH varierade i ytvattnet mellan pH 7,6-8,2. Konduktiviteten varierade i ytvattnet mellan 44,6 mS/m och 49,5 mS/m. Eftersom sjön är så grund var variationen mellan yt- och bottenvattnet mycket liten både vad gäller pH och konduktivitet.



Syrgashalt och organiskt material

I Väsjöns ytvatten varierade syrgashalten mellan 0,1 mg/l (mars 2006) till 14,8 mg/l (mars 2007). Syrgassituationen var god under sommarperioden medan halten vid vinterprovtagningen 2006 var mycket låg vid både yta och botten. Efter en lång och kall vinter var sjöns syrgas slut och svavelväte uppmättes i bottenvattnet. Mängden organiskt material (TOC) varierade i ytvattnet under de undersökta åren mellan 12,5 mg/l till 14 mg/l, en liten variation. I bottenvattnet var halterna i allmänhet något högre.

Fosfor

Fosfatfosforhalterna i Väsjön var låga (<10 µg/l) vid samtliga provtagningstillfällen. Totalfosforhalterna varierade mellan 8 µg/l (mars 2007) till 44 µg/l (mars 2006). De låga fosforhalterna i Väsjön beror på ett effektivt upptag från det stora makrofytbeståndet som dominerar växtsamhället. Tack vare denna dominans finns små möjligheter till massutveckling av cyanobakterier.

Kväve

Låga halter av de lösta kväveföreningarna ammoniumkväve och nitratkväve uppmättes under somrarna då upptaget från sjöns växtsamhällen var effektivt, medan halterna var högre vid vinterprovtagningarna. Nitratkvävehalterna varierade i ytvattnet mellan 24-270 µg/l och ammoniumkvävehalterna mellan 14-86 µg/l under vintern. Mängden ammoniumkväve var i allmänhet högre jämfört med mängden nitratkväve då syresituationen var dålig. Totalkvävehalten varierade i ytvattnet mellan 600 µg/l (augusti 2007) till 780 µg/l (mars 2006). I bottenvattnet var totalkvävehalterna vanligtvis något högre. Även i Väsjön berodde totalkvävet variation av mängden löst kväve.

Klorofyll

Klorofyllhalten i Väsjön varierade mellan 3,6-6,0 µg/l. Tack vare det dominanta makrofytbeståndet i Väsjön fanns litet utrymme för växtplankton, följaktligen var halterna låga under den undersökta perioden.

Tillståndsbedömning

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2007) bedömdes statusen för siktdjup i Väsjön som måttligt. Sjöns totalfosforhalt klassificerades som hög och syrgashalten vid bottenarna var otillfredsställande. Väsjöns ekologiska status vad gäller klorofyll var hög. En närmare förklaring av de olika klasserna finns i bilaga 2

Sammanfattande diskussion

Resultaten från vattentprovtagningarna i Väsjön visar en sjö som domineras av det stora makrofytbestånd som täcker större delen av sjöns botten. Makrofytbeståndet tar effektivt upp all fosfor och kväve vilket medför att inga större växtplanktonblomningar förekommer. Syrebrist förekom dock under vintern 2006.

Väsjön	
siktdjup	0,45
totalfosfor	0,73
syrgas	3,8
klorofyll	0,6
Ekologisk status	
hög	hög
god	god
måttlig	måttlig
otillfredsställande	otillfredsställande
dålig	dålig

Översjön

Översjön är en måttligt näringsrik sprickdalssjö med ett avrinningsområde dominerat av skog och betesmark. Ytan är 0,56 km² och avrinningsområdet uppgår till 2,5 km². Största djupet i sjön är 4 m, medeldjupet 2,8 m och omsättningstiden 2,9 år. I bilaga 1 finns samtliga resultat från provtagningarna 2003-2005.

Siktdjup och färg (absorbans)

Siktdjupet varierade mellan 1,9 m till 2,4 m, störst var siktdjupet 2007. Absorbansen i ytvattnet varierade mellan 0,041 (2007) till 0,065 (2008). Den jämförelsevis höga absorbansen som uppmättes 2008 berodde av att provtagningen föregicks av en nederbördsrik period med stor avrinning av humusrikt vatten till Översjön.

pH och konduktivitet

pH varierade mellan 7,6-7,9 i ytvattnet och mellan 7,4-7,7 i bottenvattnet. Konduktiviteten varierade mellan 38,7-44,3 mS/m i ytvattnet, i bottenvattnet var konduktiviteten i allmänhet likartad.

Syrgashalt och organiskt material

I Översjöns ytvatten varierade syrgashalten mellan 7,0 mg/l (augusti 2008) till 14,3 mg/l (mars 2008). Endast vid provtagningen i mars 2006 var halten syrgas i bottenvattnet <2 mg/l. Mängden organiskt material (TOC) varierade i ytvattnet under de undersökta åren mellan 11,2 mg/l till 13 mg/l. Variationen mellan yt- och bottenvattnet var mycket liten.

Fosfor

Fosfatfosforhalterna i Översjön var låga ($\leq 5 \mu\text{g/l}$) vid samtliga provtillfällen. Totalfosforhalterna varierade i ytvattnet mellan 8 $\mu\text{g/l}$ (mars 2007) till 52 $\mu\text{g/l}$ (augusti 2008). Vid provtagningen i mars 2006 uppmättes hela 160 $\mu\text{g/l}$ i ytvattnet vilket måste ses som ett mätfel då halten i bottenvattnet var 21 $\mu\text{g/l}$.



Kväve

Låga halter av de lösta kväveföreningarna ammoniumkväve och nitratkväve uppmättes i allmänhet under somrarna i Översjön. Vid provtagningen i augusti 2008 var dock halterna ammoniumkväve förhöjda. Orsaken till de förhöjda halter ammoniumkväve stod att finna i det myckna regnande som föregått provtagningstillfället. Ammoniumrikt ytvatten tillfördes sjön via kringliggande betesmarker. Vintertid var halterna nitrat- och ammoniumkväve oftast högre. Totalkvävehalten varierade i ytvattnet mellan 710 µg/l (augusti 2007) till 990 µg/l (augusti 2008). Variationen mellan yt- och bottenvatten var liten.

Klorofyll

Klorofyllhalten i Översjön varierade mellan 3,9-9,3 µg/l, högst var halten i augusti 2008. Klorofyllhalten håller sig på måttliga nivåer tack vare Översjöns jämförelsevis låga fosforhalt och dominans av makrofyter.

Tillståndsbedömning

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2007) bedömdes statusen för siktdjup i Översjön som måttligt. Sjöns totalfosforhalt klassificerades som måttlig och syrgashalten vid bottarna var även den måttlig. Översjöns ekologiska status vad gäller klorofyll var god. En närmare förklaring av de olika klasserna finns i bilaga 2

Sammanfattande diskussion

Resultaten från vattenprovtagningarna i Översjön visar på en sjö som för tillfället domineras av makrofytbestånd. Sjöns status bedömdes i de flesta fall som måttlig men klorofyll bedömdes till god status. Mycket talar för att balansen mellan makrofyter och växtplankton i måttligt näringsrika och ganska grunda sjöar som Översjön lätt kan förskjutas från makrofytdominans till växtplanktondominans vid ökad näringstillförsel. För att behålla Översjöns makrofytdominans är det viktigt att inte öka näringstillförseln till sjön.

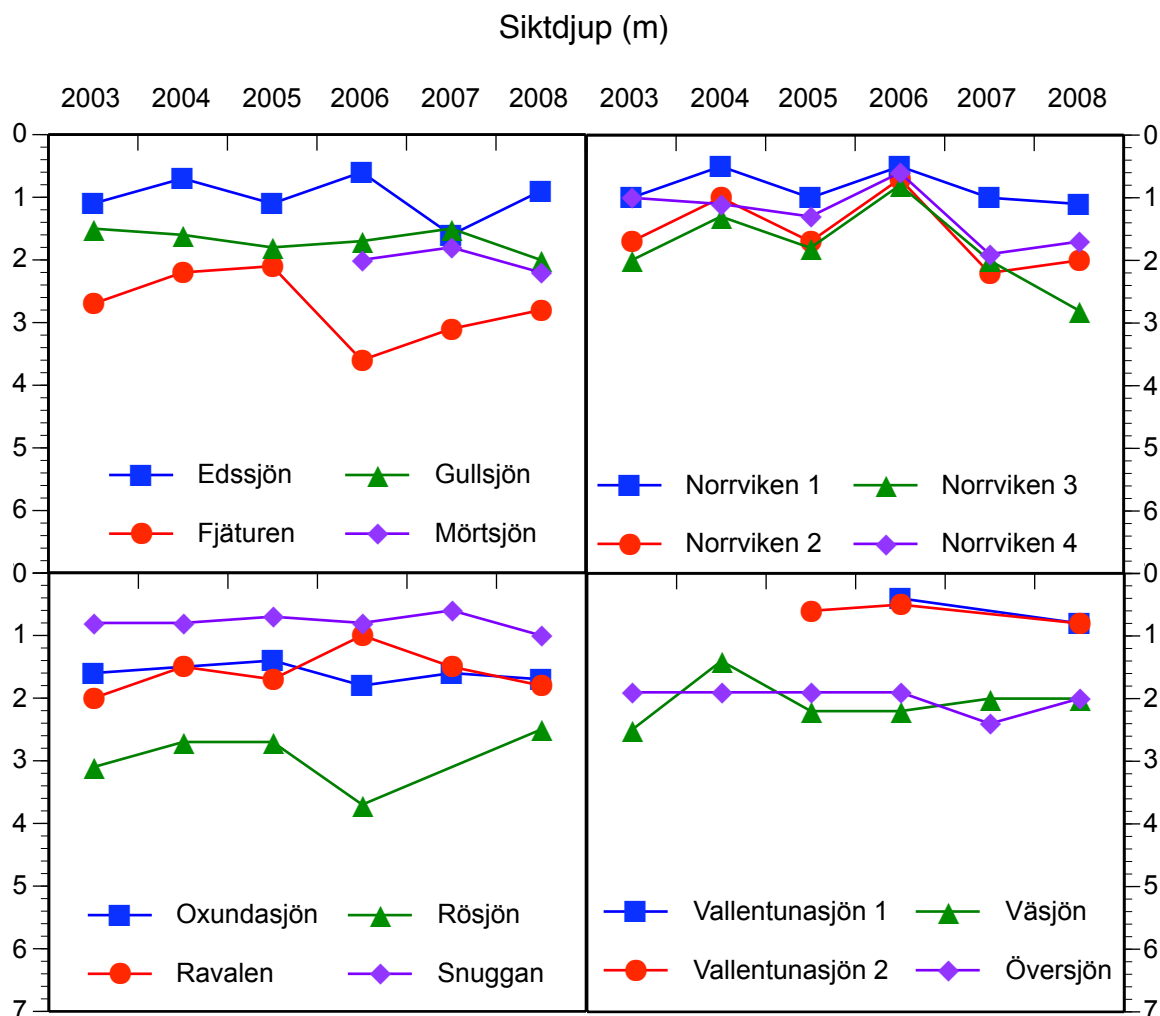
	Översjön
siktdjup	0,48
totalfosfor	0,35
syrgas	4,8
klorofyll	0,35
Ekologisk status	
hög	
god	
måttlig	
otillfredsställande	
dålig	

Trender

I detta avsnitt beskrivs trender av ett antal parametrar för de undersökta sjöarna. Samtliga trendanalyser utförs med hjälp av figurmaterial, inga statistiska slutledningar göres av materialet då det ännu så länge innehåller ett alltför litet underlag.

Siktdjup

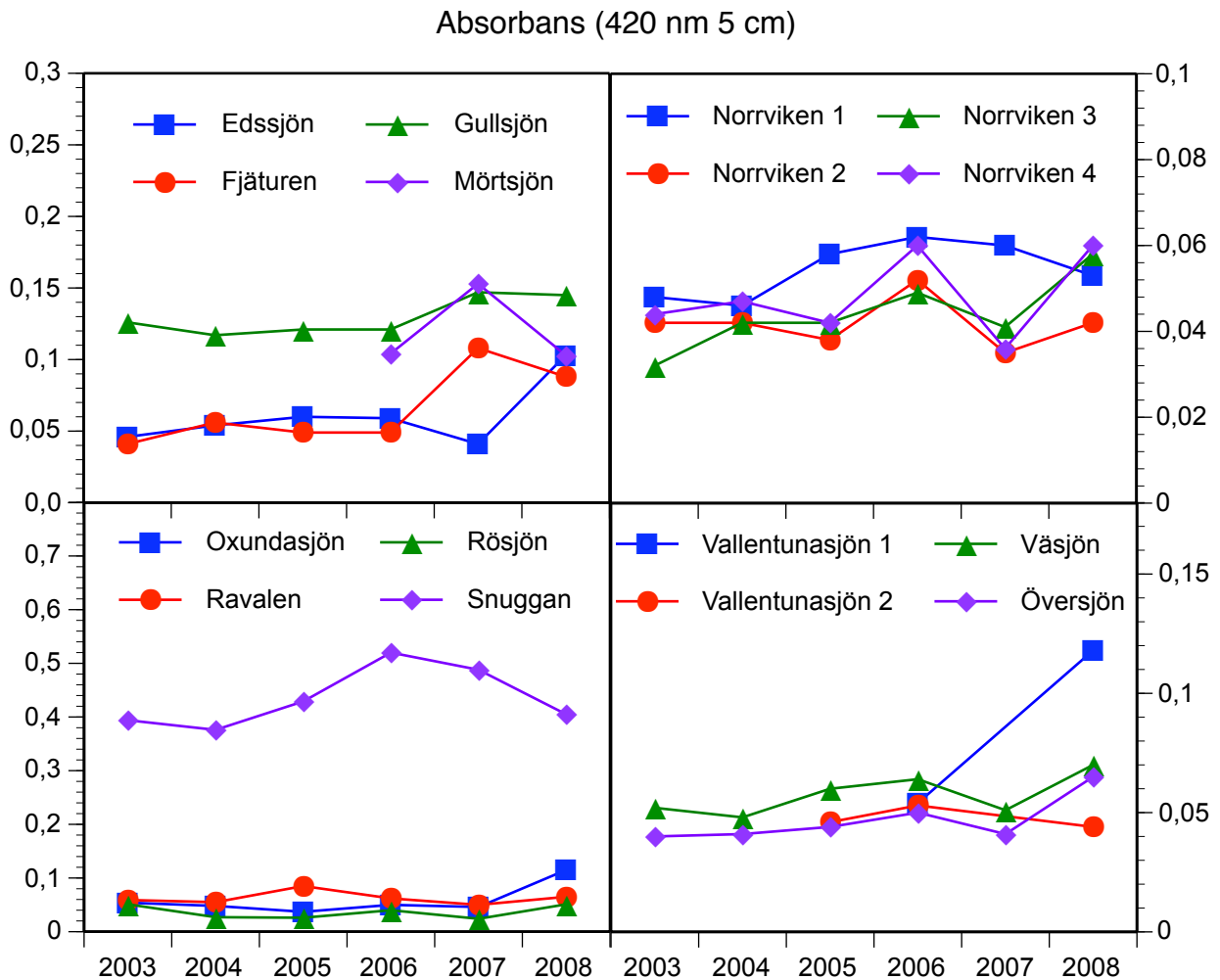
I figur 2 beskrivs siktdjupet i augusti för de undersökta sjöarna under perioden 2003-2008. Inga tydliga trender kan utläsas av siktdjupen från de undersökta sjöarna. I sjöar med större siktdjup (ca 3m) verkar mellanårsvariationen vara jämförlesevis stor, I Fjäturen varierade siktdjupet i augusti 2005 och 2006 med nästan 1,5m.



Figur 2. Siktdjupet i augusti under perioden 2003-2008 i de 12 undersökta sjöarna.

Absorbans

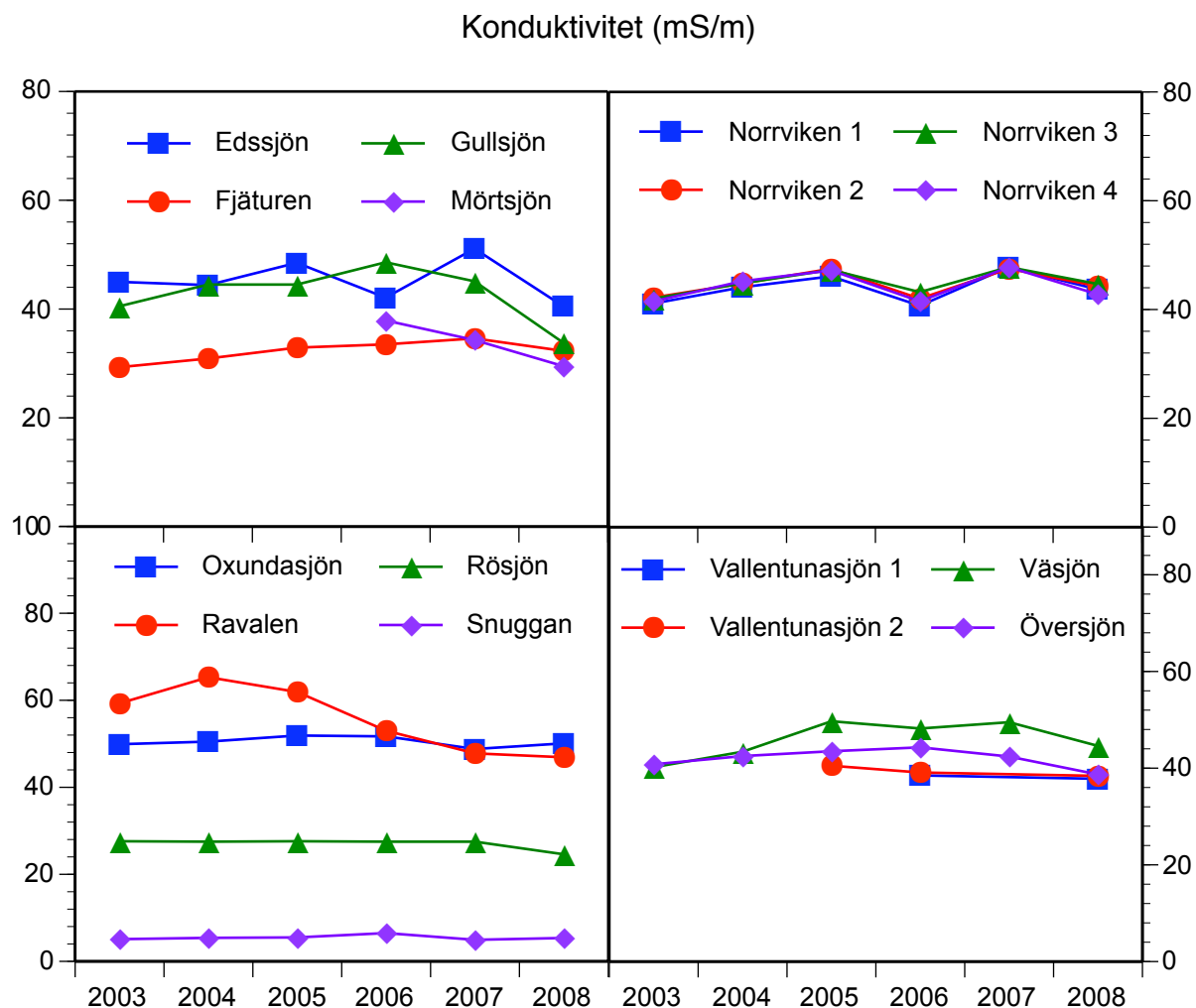
I figur 3 beskrivs absorbansen i ytvattnet under augusti i de undersökta sjöarna för perioden 2003-2008. Inga tydliga trender kan utläsas. I Gullsjön och Fjäturen har absorbansen de senaste två åren ökat samtidigt som absorbansen i Snuggan under samma period minskat. Ökningen i Fjäturen är ganska markant och indikerar en förändring av humusmängd i vattenmassan.



Figur 3. Absorbansen i ytvattnet i augusti under perioden 2003-2008 i de 12 undersökta sjöarna.

Konduktivitet

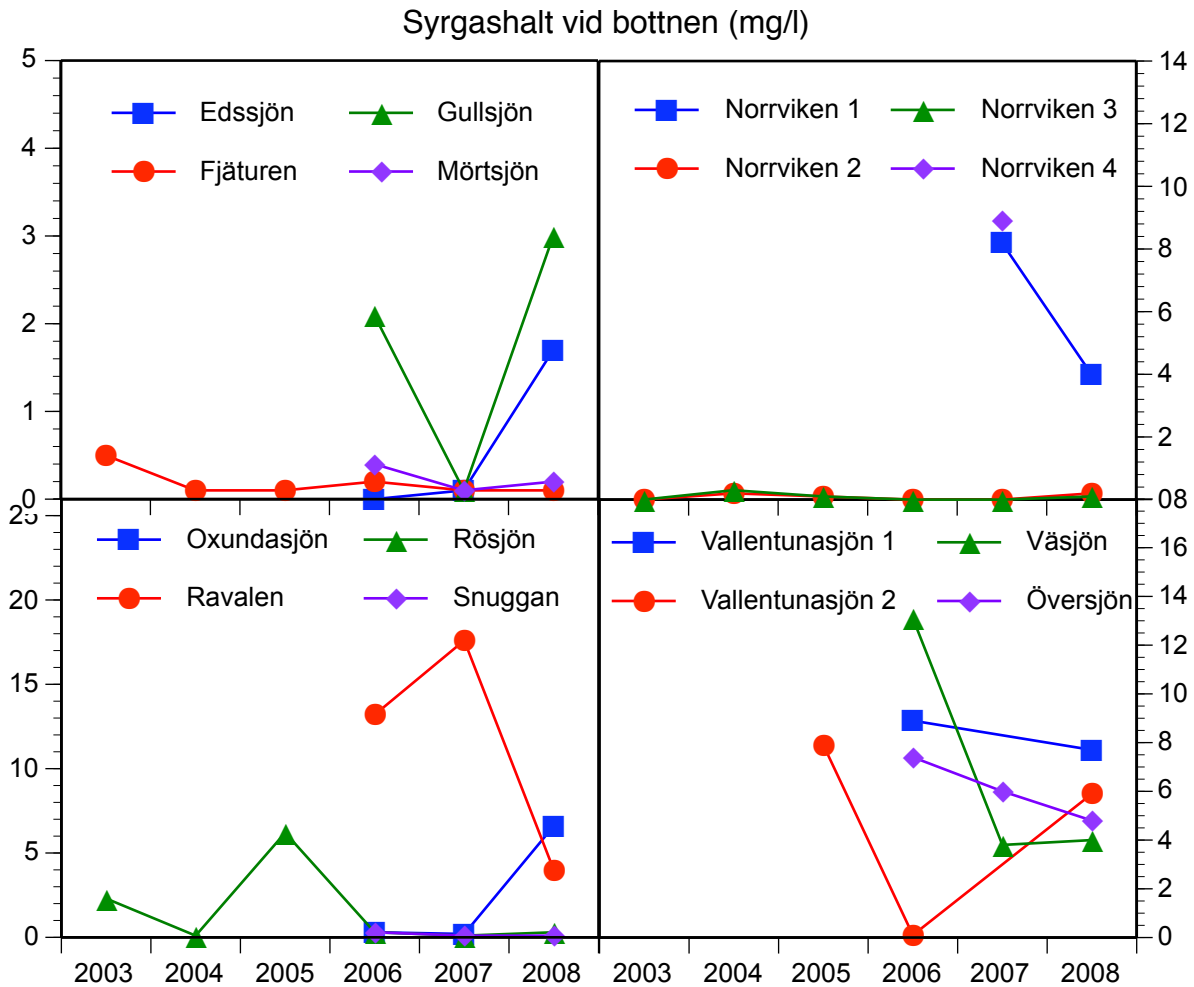
I figur 4 beskrivs konduktiviteten i ytvattnet under augusti i de undersökta sjöarna för perioden 2003-2008. I Fjäturen kan en svag ökning av konduktiviteten utläsas för perioden 2003-2007, 2008 minskade åter konduktiviteten. I Gullsjön, Mörtsjön och Ravalen verkar konduktiviteten de senaste 3-5 åren minskat. I övriga sjöar verkar konduktiviteten stabil.



Figur 4. Konduktiviteten i ytvattnet i augusti under perioden 2003-2008 i de 12 undersökta sjöarna.

Syrgas

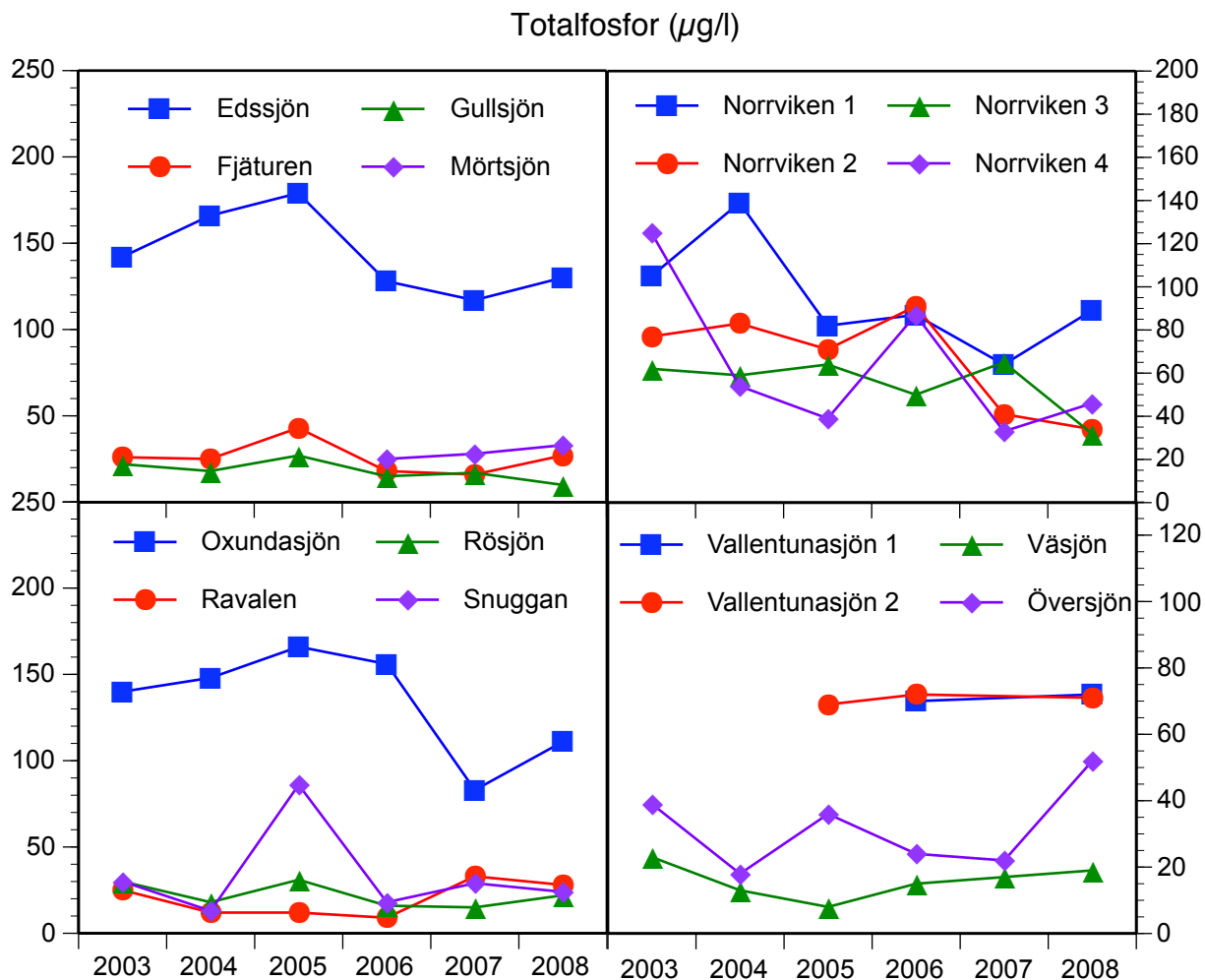
I figur 5 beskrivs syrgashalten i bottenvattnet under augusti i de undersökta sjöarna för perioden 2003-2008. Eftersom syrgas i bottenvattnet endast analyserades under den senaste 3 årsperioden för de flesta av sjöarna är underlaget till trendanalysen något knappt. I de skiktade sjöarna Fjäturen, Norrviken och Rösjön har dock analyser utförts under samtliga år. Figureerna visar på låga halter syrgas i bottenvattnet i många av Oxundaområdets sjöar även om de inte är speciellt djupa. Under de senaste tre åren uppmättes måttliga halter varje år endast i Ravalen, Väsjön och Översjön. I övriga sjöar uppmättes låga halter (<2 mg/l) vid något av provtagningstillfällena. Inga tydliga trender kan dock skönjas.



Figur 4. Syrgashalten i bottenvattnet i augusti under perioden 2003-2008 i de 12 undersökta sjöarna.

Totalfosfor

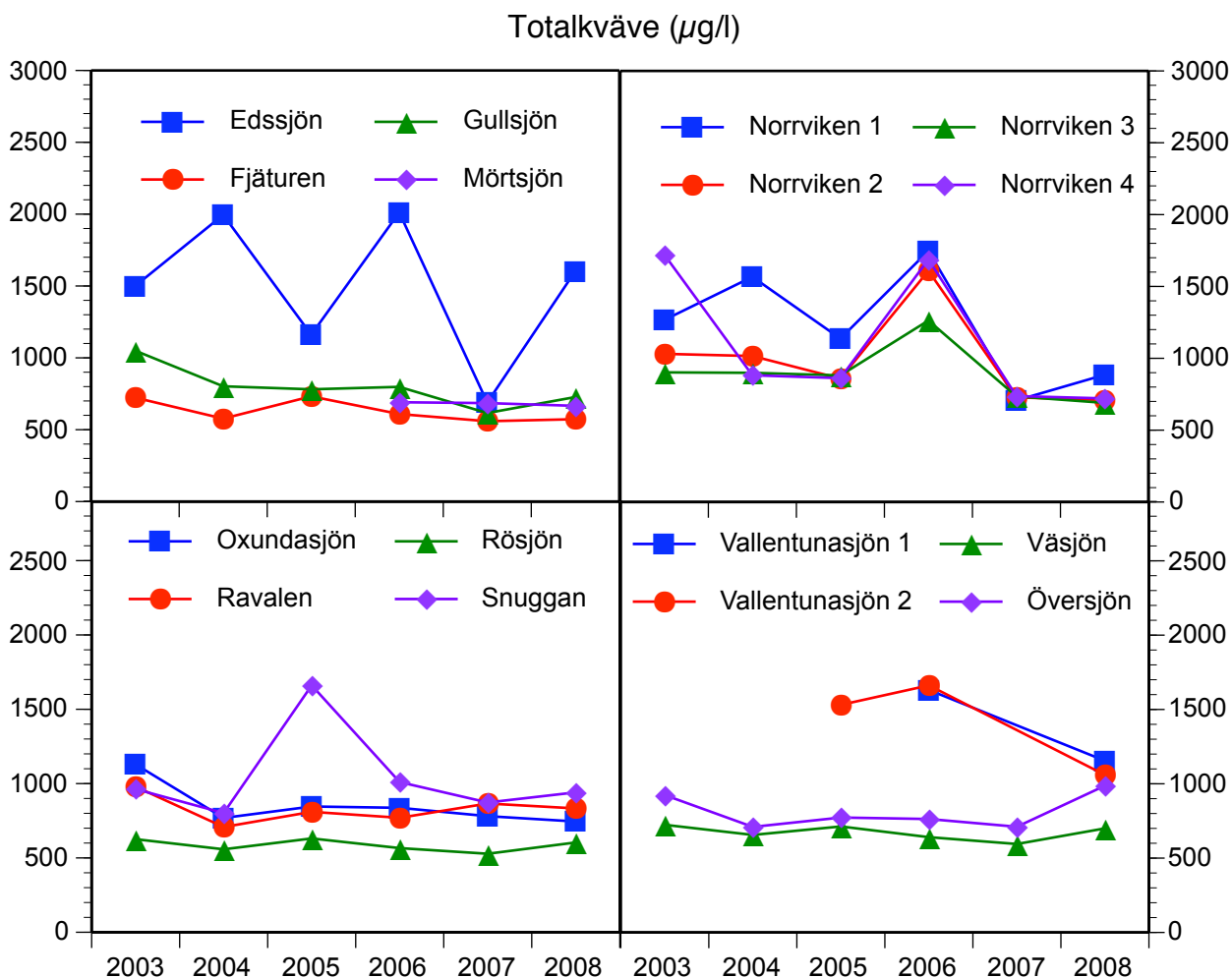
I figur 5 beskrivs totalfosforhalten i ytvattnet under augusti i de undersökta sjöarna för perioden 2003-2008. Inga tydliga trender kan visas av figurmaterialet nedan. I flera sjöar verkar det dock som om halterna totalfosfor under de senaste åren minskat, exempelvis Norrviken, Edssjön och Oxundasjön. Figur 5 visar även möjliga trender av ökande halter som Ravalen och Väsjön. Kommande års undersökningar får visa om dessa eventuella trender kan säkerhetsställas statistiskt.



Figur 5. Totalfosforhalten i ytvattnet i augusti under perioden 2003-2008 i de 12 undersökta sjöarna.

Totalkväve

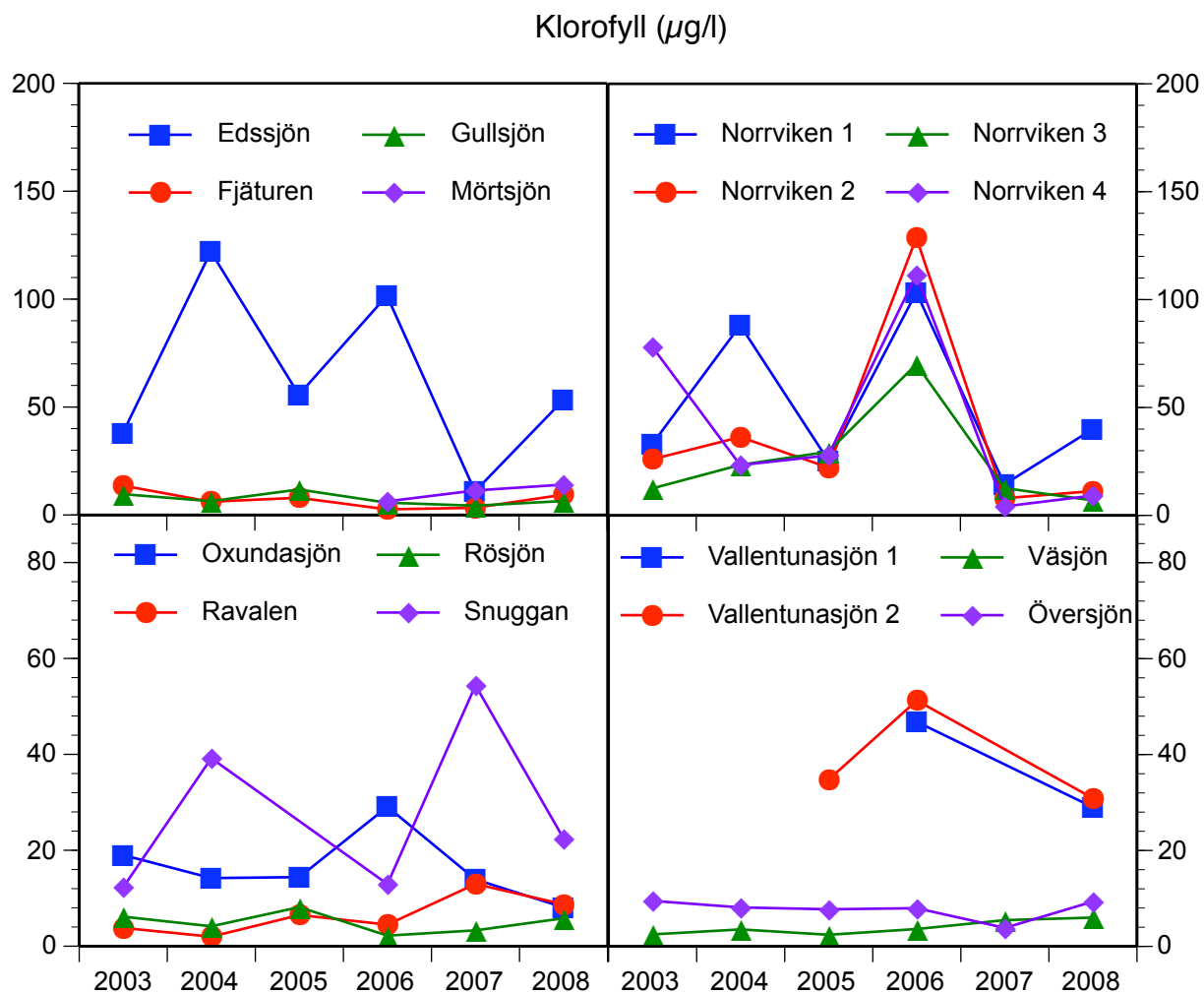
I figur 6 beskrivs totalkvävehalten i ytvattnet under augusti i de undersökta sjöarna för perioden 2003-2008. Inga tydliga trender kan visas av figurmaterialet nedan även om totalkvävehalten i Gullsjön minskat under större delen av undersökningsperioden. I de flesta av sjöarna har mellanårsvariationen varit liten med undantag för de extremt näringsrika Norrviken och Edssjön där variationen varit stor.



Figur 6. Totalkvävehalten i ytvattnet i augusti under perioden 2003-2008 i de 12 undersökta sjöarna.

Klorofyll

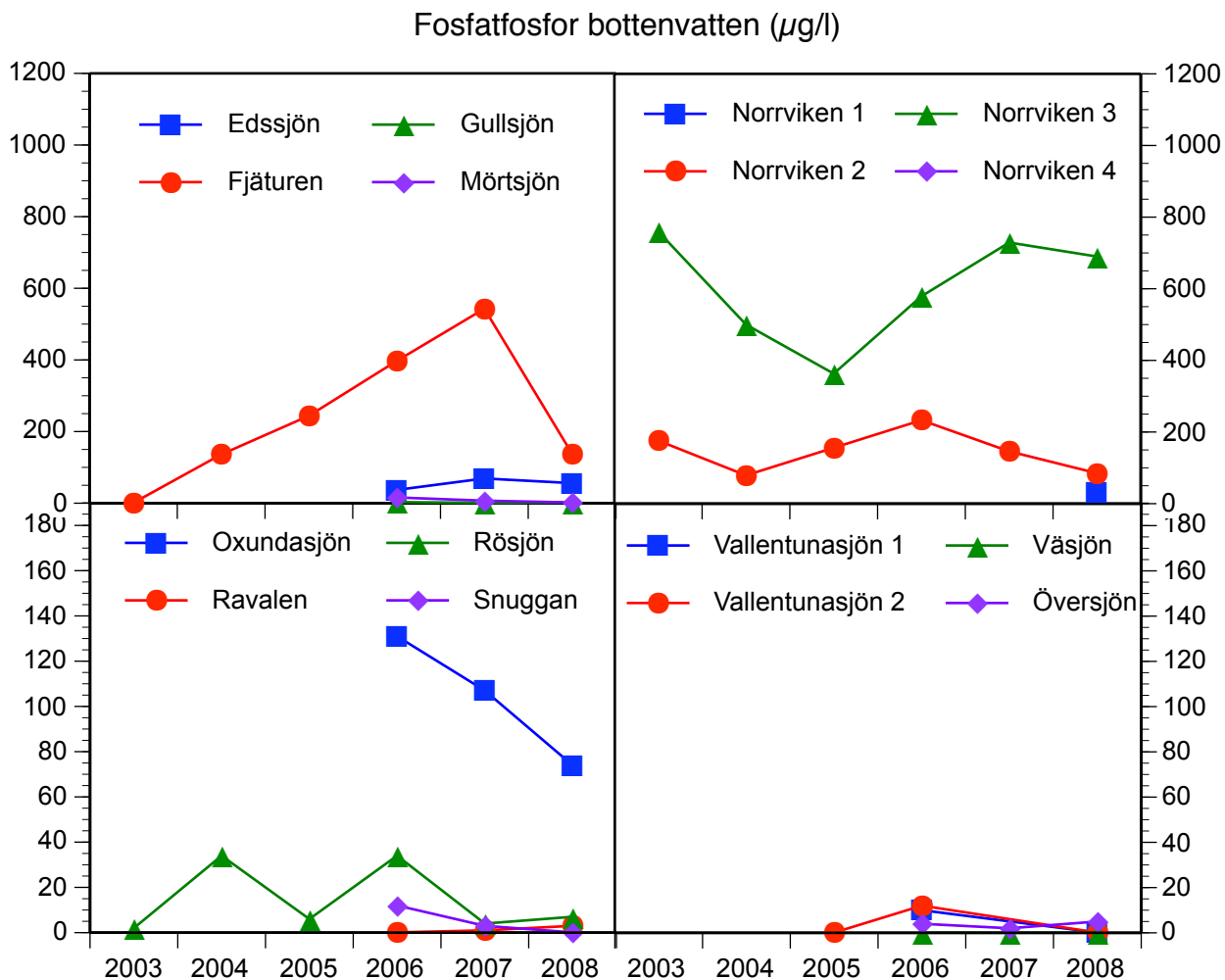
I figur 7 beskrivs mängden klorofyll i ytvattnet under augusti i de undersökta sjöarna för perioden 2003-2008. Mellanårsvariationen var stor i de näringsrika sjöarna Edssjön och Norrviken samt något förvånande i den mycket humösa Snuggan. I övriga sjöar var variationen mindre och inga tydliga trender kunde utläsas av datamaterialet.



Figur 7. Mängden klorofyll i ytvattnet i augusti under perioden 2003-2008 i de 12 undersökta sjöarna.

Fosfatfosfor i bottenvattnet

I figur 8 beskrivs fosfatfosforhalten i bottenvattnet under augusti i de undersökta sjöarna för perioden 2003-2008. En tydlig trend av ökat utläckage av fosfatfosfor från Fjäturens sediment under åren 2003-2007 visas i figuren nedan, år 2008 bröts trenden. I Norrviken varierar utläckaget troligen beroende av hur länge sjön varit skiktad och i Oxundasjön verkar halterna ha minskat de tre år mätningar utförts. I övriga sjöar förekommer inga stabilt skiktade förhållanden och utläckaget av fosfatfosfor är litet.



Figur 7. Fosfatfosforhalten i bottenvattnet i augusti under perioden 2003-2008 i de 12 undersökta sjöarna.

Referenser

Lindqvist, U. 2005. Sjöarna i Oxundaåns avrinningsområde 2003-2005. Naturvatten i Roslagen AB. Rapport 2005:27

Naturvårdsverket. 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. En handbok om hur kvalitetskrav i ytvattenförekomster kan bestämmas och följas upp. Handbok 2007:4. Utgåva 1.

Oxundaåns vattenvårdsprojekt, 2003, Sjöar och vattendrag i Oxundaåns avrinningsområde.

Bilaga 1. Vattenkemiska analysresultat

Siktdjup (m)

Sjö	Provpunkt	mar-06	aug-06	mar-07	aug-07	mar-08	aug-08	2006-2008 medel	augusti medel
Edssjön	yta		0,6		1,6		0,9		1,0
	botten								
Fjäturen	yta		3,6		3,1		2,8		3,2
	botten								
Gullsjön	yta		1,7		1,5		2,0		1,7
	botten								
Mörtsjön	yta		2,0		1,8		2,2		2,0
	botten								
Norrviken 1	yta		0,5		1,0		1,1		0,9
	botten								
Norrviken 2	yta		0,7		2,2		2,0		1,6
	botten								
Norrviken 3	yta		0,8		2,0		2,8		1,9
	botten								
Norrviken 4	yta		0,6		1,9		1,7		1,4
	botten								
Oxundasjön	yta		1,8		1,6		1,7		1,7
	botten								
Ravalen	yta		1,0		1,5		1,8		1,4
	botten								
Rösjön	yta		3,7		3,5		2,5		3,2
	botten								
Snuggan	yta		0,8		0,6		1,0		0,8
	botten								
Vallentunasjön 1	yta		0,4		0,6		0,8		0,6
	botten								
Vallentunasjön 2	yta		0,5		0,6		0,8		0,6
	botten								
Väsjön	yta		2,2		2,0		2,0		2,1
	botten								
Översjön	yta		1,9		2,4		2,0		2,1
	botten								

Absorbans

Sjö	Provpunkt	mar-06	aug-06	mar-07	aug-07	mar-08	aug-08	2006-2008 medel	augusti medel
Edssjön	<i>yta</i>		0,059		0,041		0,103		0,068
	<i>botten</i>		0,061		0,043		0,142		0,082
Fjäturen	<i>yta</i>		0,049		0,108		0,088		0,082
	<i>botten</i>		0,093		0,114		0,075		0,094
Gullsjön	<i>yta</i>		0,121		0,147		0,145		0,138
	<i>botten</i>		0,121		0,156		0,122		0,133
Mörtsjön	<i>yta</i>		0,104		0,153		0,103		0,120
	<i>botten</i>		0,135		0,173		0,130		0,146
Norrviken 1	<i>yta</i>		0,062		0,060		0,053		0,058
	<i>botten</i>						0,057		0,057
Norrviken 2	<i>yta</i>		0,052		0,035		0,042		0,043
	<i>botten</i>		0,065		0,047		0,041		0,051
Norrviken 3	<i>yta</i>		0,049		0,041		0,058		0,049
	<i>botten</i>		0,214		0,064		0,084		0,121
Norrviken 4	<i>yta</i>		0,060		0,036		0,060		0,052
	<i>botten</i>								
Oxundasjön	<i>yta</i>		0,050		0,046		0,115		0,070
	<i>botten</i>		0,064		0,045		0,102		0,070
Ravalen	<i>yta</i>		0,062		0,050		0,065		0,059
	<i>botten</i>		0,066		0,054		0,073		0,064
Rösjön	<i>yta</i>		0,040		0,024		0,051		0,038
	<i>botten</i>		0,050		0,033		0,050		0,044
Snuggan	<i>yta</i>		0,520		0,488		0,405		0,471
	<i>botten</i>		0,664		0,817		0,512		0,664
Vallentunasjön 1	<i>yta</i>		0,054		0,059		0,118		0,077
	<i>botten</i>		0,055		0,063		0,120		0,079
Vallentunasjön 2	<i>yta</i>		0,053		0,048		0,044		0,048
	<i>botten</i>		0,175		0,049		0,057		0,094
Väsjön	<i>yta</i>		0,064		0,051		0,070		0,062
	<i>botten</i>		0,068		0,060		0,070		0,066
Översjön	<i>yta</i>		0,050		0,041		0,065		0,052
	<i>botten</i>		0,053		0,049		0,086		0,063

pH

Sjö	Provpunkt	mar-06	aug-06	mar-07	aug-07	mar-08	aug-08	2006-2008 medel	augusti medel
Edssjön	<i>yta</i>		8,9		8,3		7,9		8,3
	<i>botten</i>		7,6		7,4		7,6		7,5
Fjäturen	<i>yta</i>		7,9		8,0		7,8		7,9
	<i>botten</i>		7,4		7,5		8,0		7,6
Gullsjön	<i>yta</i>		7,2		7,4		7,5		7,4
	<i>botten</i>		7,0		7,0		7,2		7,1
Mörtsjön	<i>yta</i>		7,9		7,9		7,7		7,8
	<i>botten</i>		7,2		7,1		7,5		7,2
Norrviken 1	<i>yta</i>		9,1		8,3		8,3		8,6
	<i>botten</i>						8,0		8,0
Norrviken 2	<i>yta</i>		9,0		8,5		8,4		8,6
	<i>botten</i>		7,5		7,6		7,8		7,7
Norrviken 3	<i>yta</i>		9,0		8,6		8,4		8,6
	<i>botten</i>		7,3		7,4		7,7		7,5
Norrviken 4	<i>yta</i>		9,1		8,4		8,2		8,6
	<i>botten</i>								
Oxundasjön	<i>yta</i>		8,4		8,2		7,8		8,1
	<i>botten</i>		7,7		7,5		7,8		7,7
Ravalen	<i>yta</i>		9,3		9,1		8,1		8,8
	<i>botten</i>		9,3		9,4		7,8		8,8
Rösjön	<i>yta</i>		7,9		8,0		7,8		7,9
	<i>botten</i>		7,3		7,3		7,5		7,4
Snuggan	<i>yta</i>		6,0		6,1		5,7		5,9
	<i>botten</i>		5,7		5,6		6,0		5,8
Vallentunasjön 1	<i>yta</i>		8,6		8,7		8,3		8,5
	<i>botten</i>		8,6		8,2		8,4		8,4
Vallentunasjön 2	<i>yta</i>		8,6		8,7		8,3		8,5
	<i>botten</i>		8,4		8,6		8,1		8,3
Väsjön	<i>yta</i>		8,1		8,2		7,6		7,9
	<i>botten</i>		8,1		7,8		7,7		7,9
Översjön	<i>yta</i>		7,8		7,9		7,6		7,8
	<i>botten</i>		7,7		7,4		7,5		7,6

Konduktivitet (mS/m)

Sjö	Provpunkt	mar-06	aug-06	mar-07	aug-07	mar-08	aug-08	2006-2008 medel	augusti medel
Edssjön	<i>yta</i>		42,1		51,1		40,5		44,6
	<i>botten</i>		46,4		51,6		39,9		46,0
Fjäturen	<i>yta</i>		33,5		34,6		32,3		33,5
	<i>botten</i>		48,1		38,7		34,0		40,3
Gullsjön	<i>yta</i>		48,6		45,1		33,8		42,5
	<i>botten</i>		48,6		43,8		38,2		43,5
Mörtsjön	<i>yta</i>		37,9		34,3		29,5		33,9
	<i>botten</i>		39,4		36,1		31,7		35,7
Norrviken 1	<i>yta</i>		40,7		47,8		43,7		44,1
	<i>botten</i>						44,2		44,2
Norrviken 2	<i>yta</i>		42,0		47,5		44,3		44,6
	<i>botten</i>		48,2		49,3		45,0		47,5
Norrviken 3	<i>yta</i>		43,2		47,8		44,7		45,2
	<i>botten</i>		50,7		52,1		48,0		50,3
Norrviken 4	<i>yta</i>		41,5		47,8		42,8		44,0
	<i>botten</i>								
Oxundasjön	<i>yta</i>		51,7		48,8		50,1		50,2
	<i>botten</i>		52,9		49,3		50,0		50,7
Ravalen	<i>yta</i>		53,0		47,8		46,9		49,2
	<i>botten</i>		53,0		46,8		47,1		49,0
Rösjön	<i>yta</i>		27,5		27,5		24,6		26,5
	<i>botten</i>		32,0		27,9		24,9		28,3
Snuggan	<i>yta</i>		6,5		5,0		5,4		5,6
	<i>botten</i>		9,4		6,4		6,2		7,4
Vallentunasjön 1	<i>yta</i>		38,5		42,6		37,8		39,6
	<i>botten</i>		38,6		43,2		37,8		39,9
Vallentunasjön 2	<i>yta</i>		39,1		42,2		38,4		39,9
	<i>botten</i>		41,5		42,8		38,4		40,9
Väsjön	<i>yta</i>		48,2		49,5		44,6		47,4
	<i>botten</i>		47,9		49,4		45,0		47,4
Översjön	<i>yta</i>		44,3		42,4		38,7		41,8
	<i>botten</i>		44,3		42,8		38,7		41,9

Syrgas (mg/l)

Sjö	Provpunkt	mar-06	aug-06	mar-07	aug-07	mar-08	aug-08	2006-2008 medel	augusti medel
Edssjön	yta	13,4	14,5	10,0	10,5	14,1	6,4	11,5	10,5
	botten	0,3	0,0	1,0	0,1	13,8	1,7	2,8	0,6
Fjäturen	yta	8,9	10,1	12,2	9,0	13,6	7,6	10,2	8,9
	botten	1,1	0,2	3,1	0,1	13,5	0,1	3,0	0,1
Gullsjön	yta	0,5	3,4	2,8	5,5	8,5	3,7	4,1	4,2
	botten	0,3	2,1	0,0	0,1	8,2	3,0	2,3	1,7
Mörtsjön	yta	1,6	9,6	9,8	9,5	10,2	6,1	7,8	8,4
	botten	0,1	0,4	4,0	0,1	6,2	0,2	1,8	0,2
Norrviken 1	yta	9,7	18,1	11,1	10,1	11,9	8,6	11,6	12,3
	botten	2,7			8,2	11,7	4,0	6,7	6,1
Norrviken 2	yta	9,7	16,8	11,1	10,4	12,9	8,7	11,6	12,0
	botten	2,4	0,0	2,5	0,0	12,9	0,2	3,0	0,1
Norrviken 3	yta	9,2	15,7	10,8	10,3	12,8	8,6	11,2	11,5
	botten	0,0	0,0	0,3	0,0	12,0	0,1	2,1	0,0
Norrviken 4	yta	9,8	18,0	11,3	9,7	12,9	8,5	11,7	12,1
	botten	9,3			8,9			9,1	8,9
Oxundasjön	yta	12,5	10,8	10,8	10,8	14,7	6,8	11,1	9,5
	botten	2,1	0,3	1,5	0,2	14,6	6,6	4,2	2,4
Ravalen	yta	0,5	12,4	6,8	15,6	13,6	5,5	9,1	11,2
	botten	0,1	13,2	1,1	17,6	13,3	4,0	8,2	11,6
Rösjön	yta	9,2	9,9	12,7	9,4	13,0	7,6	10,3	9,0
	botten	0,2	0,3	1,1	0,1	11,8	0,3	2,3	0,2
Snuggan	yta	8,6	9,3	11,4	9,1	9,7	6,8	9,2	8,4
	botten	0,1	0,3	2,6	0,1	9,6	0,1	2,1	0,2
Vallentunasjön 1	yta		9,8	16,1	12,0	12,4	9,8	12,0	10,5
	botten		8,9	11,0	3,9	12,7	7,7	8,8	6,8
Vallentunasjön 2	yta	9,8	8,9	14,8	11,6	12,2	8,7	11,0	9,7
	botten	0,3	0,1	3,0	8,3	12,5	5,9	5,0	4,8
Väsjön	yta	0,1	11,6	14,8	10,3	12,5	4,3	8,9	8,7
	botten	0,1	13,1	3,0	3,8	12,1	4,0	6,0	7,0
Översjön	yta	11,3	7,3	11,4	9,6	14,3	7,0	10,2	8,0
	botten	0,9	7,4	3,4	6,0	14,3	4,8	6,1	6,1

Syrgasmättnad (%)

Sjö	Provpunkt	mar-06	aug-06	mar-07	aug-07	mar-08	aug-08	2006-2008 medel	augusti medel
Edssjön	<i>yta</i>	91	170	71	120	103	69	104	120
	<i>botten</i>	2	0	8	1	100	19	22	7
Fjäturen	<i>yta</i>	62	118	86	102	100	84	92	101
	<i>botten</i>	9	2	22	1	99	1	22	1
Gullsjön	<i>yta</i>	3	37	20	60	62	39	37	45
	<i>botten</i>	2	23	0	1	61	32	20	19
Mörtsjön	<i>yta</i>	11	110	70	108	78	67	74	95
	<i>botten</i>	1	4	32	1	47	2	15	2
Norrviken 1	<i>yta</i>	70	209	79	118	91	93	110	140
	<i>botten</i>	20			90	89	42	60	66
Norrviken 2	<i>yta</i>	68	194	80	118	97	97	109	136
	<i>botten</i>	18	0	19	0	96	2	22	1
Norrviken 3	<i>yta</i>	64	183	80	121	96	97	107	134
	<i>botten</i>	0	0	2	0	90	1	16	0
Norrviken 4	<i>yta</i>	69	209	81	115	98	94	111	139
	<i>botten</i>	68			97			83	97
Oxundasjön	<i>yta</i>	86	126	76	125	106	75	99	109
	<i>botten</i>	16	4	11	2	105	73	35	26
Ravalen	<i>yta</i>	4	144	49	180	98	58	89	127
	<i>botten</i>	0	154	9	204	96	42	84	133
Rösjön	<i>yta</i>	64	117	90	108	96	84	93	103
	<i>botten</i>	1	3	9	1	86	2	17	2
Snuggan	<i>yta</i>	60	107	81	105	76	71	83	94
	<i>botten</i>	1	3	20	1	75	1	17	2
Vallentunasjön 1	<i>yta</i>		112	116	134	88	103	111	116
	<i>botten</i>		102	80	42	90	84	80	76
Vallentunasjön 2	<i>yta</i>	69	102	106	132	88	94	99	109
	<i>botten</i>	9	1	20	90	90	63	46	51
Väsjön	<i>yta</i>	1	135	106	117	92	47	83	100
	<i>botten</i>	0	150	22	42	89	43	58	78
Översjön	<i>yta</i>	79	84	82	112	104	77	90	91
	<i>botten</i>	7	85	26	66	104	53	57	68

Svavelväte (mg/l)

Sjö	Provpunkt	mar-06	aug-06	mar-07	aug-07	mar-08	aug-08	2006-2008 medel	augusti medel
Edssjön	yta								
	botten	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		<0,050		
Fjäturen	yta								
	botten	<0,050	<0,050		<0,050		<0,050		
Gullsjön	yta								
	botten	0,098		<0,050	<0,050				
Mörtsjön	yta								
	botten		<0,050		<0,050		<0,050		
Norrviken 1	yta								
	botten								
Norrviken 2	yta								
	botten		0,23		<0,050		<0,050		
Norrviken 3	yta								
	botten	<0,050	4,3		0,93		0,85		
Norrviken 4	yta								
	botten								
Oxundasjön	yta								
	botten		<0,050	<0,050	<0,050				
Ravalen	yta								
	botten	0,56		<0,050					
Rösjön	yta								
	botten		<0,050	<0,050	<0,050		<0,050		
Snuggan	yta								
	botten	<0,050	<0,050		<0,050		<0,050		
Vallentunasjön 1	yta								
	botten								
Vallentunasjön 2	yta								
	botten	<0,050	<0,050						
Väsjön	yta								
	botten	0,19							
Översjön	yta								
	botten								

TOC (mg/l)

Sjö	Provpunkt	mar-06	aug-06	mar-07	aug-07	mar-08	aug-08	2006-2008 medel	augusti medel
Edssjön	<i>yta</i>		15,0		11,0		10,4		12,1
	<i>botten</i>		14,0		11,0		9,9		11,6
Fjäturen	<i>yta</i>		12,0		11,0		10,7		11,2
	<i>botten</i>		13,0		14,0		11,0		12,7
Gullsjön	<i>yta</i>		16,0		16,0		11,1		14,4
	<i>botten</i>		15,0		16,0		14,0		15,0
Mörtsjön	<i>yta</i>		16,0		15,0		12,5		14,5
	<i>botten</i>		17,0		18,0		13,0		16,0
Norrviken 1	<i>yta</i>		14,0		11,0		12,3		12,4
	<i>botten</i>						11,9		11,9
Norrviken 2	<i>yta</i>		12,0		9,9		12,8		11,6
	<i>botten</i>		11,0		10,0		12,5		11,2
Norrviken 3	<i>yta</i>		15,0		10,0		12,4		12,5
	<i>botten</i>		11,0		12,0		11,2		11,4
Norrviken 4	<i>yta</i>		13,0		10,0		12,0		11,7
	<i>botten</i>								
Oxundasjön	<i>yta</i>		11,0		10,0		12,5		11,2
	<i>botten</i>		11,0		9,8		8,0		9,6
Ravalen	<i>yta</i>		13,0		11,0		10,6		11,5
	<i>botten</i>		14,0		11,0		9,0		11,3
Rösjön	<i>yta</i>		10,0		9,1		11,8		10,3
	<i>botten</i>		11,0		8,9		11,5		10,5
Snuggan	<i>yta</i>		32,0		27,0		23,8		27,6
	<i>botten</i>		35,0		34,0		25,9		31,6
Vallentunasjön 1	<i>yta</i>		13,0				8,5		10,8
	<i>botten</i>		14,0				11,7		12,9
Vallentunasjön 2	<i>yta</i>		19,0				13,6		16,3
	<i>botten</i>		21,0				10,7		15,9
Väsjön	<i>yta</i>		14,0		14,0		12,5		13,5
	<i>botten</i>		16,0		14,0		14,2		14,7
Översjön	<i>yta</i>		13,0		12,0		11,2		12,1
	<i>botten</i>		13,0		13,0		11,2		12,4

Fosfatfosfor ($\mu\text{g/l}$)

Sjö	Provpunkt	mar-06	aug-06	mar-07	aug-07	mar-08	aug-08	2006-2008 medel	augusti medel
Edssjön	yta	76	15	41	34	3	37	34	29
	botten	69	37	67	69	7	56	51	54
Fjäturen	yta	5	1	2	1	0	0	2	1
	botten	14	397	9	543	1	138	184	359
Gullsjön	yta	3	5	3	3	0	3	3	4
	botten	1	3	2	1	7	2	3	2
Mörtsjön	yta	10	4	2	0	2	2	3	2
	botten	24	16	11	7	2	2	10	8
Norrviken 1	yta	11	13	32	5	1	25	15	14
	botten	25					31	28	31
Norrviken 2	yta	95	8	48	3	28	9	32	7
	botten	62	233	26	146	27	85	97	155
Norrviken 3	yta	91	0	63	4	39	6	34	3
	botten	203	579	89	729	35	690	388	666
Norrviken 4	yta	86	0	22	4	24	17	26	7
	botten	90						90	
Oxundasjön	yta	72	65	38	65	22	71	56	67
	botten	30	131	32	107	11	74	64	104
Ravalen	yta	2	0	43	0	2	0	8	0
	botten	3	0	29	1	4	3	7	1
Rösjön	yta	3	1	5	1	0	0	2	1
	botten	7	34	10	4	0	7	10	15
Snuggan	yta	2	4	4	5	0	1	3	3
	botten	2	12	0	3	0	0	3	5
Vallentunasjön 1	yta		12	1	2	4	0	4	5
	botten		10	3	4	6	0	5	5
Vallentunasjön 2	yta	3	13	0	0	1	0	3	4
	botten	10	12	2	1	0	0	4	4
Väsjön	yta	4	1	0	2	1	0	1	1
	botten	8	0	2	0	1	0	2	0
Översjön	yta	4	0	0	2	2	3	2	2
	botten	4	4	3	2	5	5	4	4

Totalfosfor (µg/l)

Sjö	Provpunkt	mar-06	aug-06	mar-07	aug-07	mar-08	aug-08	2006-2008 medel	augusti medel
Edssjön	<i>yta</i>	104	128	58	117	51	130	98	125
	<i>botten</i>	97	127	73	167	51	116	105	137
Fjäturen	<i>yta</i>	25	18	9	16	19	27	19	20
	<i>botten</i>	40	506	15	588	21	177	225	424
Gullsjön	<i>yta</i>	27	15	14	17	19	10	17	14
	<i>botten</i>	27	12	11	18	18	11	16	14
Mörtsjön	<i>yta</i>	27	25	12	28	24	33	25	29
	<i>botten</i>	67	67	14	79	22	80	55	75
Norrviken 1	<i>yta</i>	41	87	87	64	45	89	69	80
	<i>botten</i>	61					88	75	88
Norrviken 2	<i>yta</i>	123	91	56	41	62	34	68	55
	<i>botten</i>	83	306	48	199	62	114	135	206
Norrviken 3	<i>yta</i>	130	50	65	65	67	32	68	49
	<i>botten</i>	250	656	101	720	68	693	415	690
Norrviken 4	<i>yta</i>	109	87	41	33	59	46	63	55
	<i>botten</i>	106						106	
Oxundasjön	<i>yta</i>	101	156	65	83	37	111	92	117
	<i>botten</i>	46	195	38	119	35	119	92	144
Ravalen	<i>yta</i>	49	9	130	33	32	28	47	23
	<i>botten</i>	53	14	90	26	32	29	41	23
Rösjön	<i>yta</i>	27	16	11	15	17	22	18	18
	<i>botten</i>	32	71	15	28	16	48	35	49
Snuggan	<i>yta</i>	43	18	18	29	24	24	26	24
	<i>botten</i>	36	29	11	48	24	45	32	41
Vallentunasjön 1	<i>yta</i>		70	11	85	42	72	56	76
	<i>botten</i>		79	16	106	45	70	63	85
Vallentunasjön 2	<i>yta</i>	37	72	14	103	33	71	55	82
	<i>botten</i>	46	64	29	100	34	84	60	83
Väsjön	<i>yta</i>	37	15	8	17	24	19	20	17
	<i>botten</i>	44	12	12	19	27	18	22	16
Översjön	<i>yta</i>	160	24	8	22	21	52	48	33
	<i>botten</i>	21	32	10	38	23	53	30	41

Nitritnitratkväve (µg/l)

Sjö	Provpunkt	mar-06	aug-06	mar-07	aug-07	mar-08	aug-08	2006-2008 medel	augusti medel
Edssjön	yta	613	0	1172	0	538	1	387	0
	botten	442	1	968	0	528	20	327	7
Fjäturen	yta	346	2	741	0	250	2	224	1
	botten	350	0	630	0	252	0	205	0
Gullsjön	yta	1	1	269	0	58	0	55	0
	botten	0	0	170	0	58	2	38	1
Mörtsjön	yta	428	1	725	0	712	3	312	1
	botten	493	1	931	0	796	22	374	8
Norrviken 1	yta	604	0	1927	0	782	20	556	7
	botten	759					83	421	83
Norrviken 2	yta	635	0	990	0	667	4	383	1
	botten	751	0	1033	0	656	6	408	2
Norrviken 3	yta	620	0	976	0	695	4	383	1
	botten	487	0	933	0	667	0	348	0
Norrviken 4	yta	681	0	1042	0	697	3	404	1
	botten	700						700	
Oxundasjön	yta	732	1	1254	0	973	7	495	3
	botten	607	0	1407	0	978	7	500	2
Ravalen	yta	0	2	776	0	35	0	136	1
	botten	1	2	576	0	36	3	103	2
Rösjön	yta	243	2	260	0	134	0	107	1
	botten	403	1	397	0	138	0	157	0
Snuggan	yta	31	0	48	0	39	0	20	0
	botten	3	0	22	3	38	0	11	1
Vallentunasjön 1	yta		1	485	0	421	0	181	0
	botten		0	495	0	428	0	185	0
Vallentunasjön 2	yta	130	0	470	0	379	0	163	0
	botten	58	0	432	0	379	0	145	0
Väsjön	yta	24	2	274	0	57	0	60	1
	botten	6	1	156	0	58	0	37	0
Översjön	yta	155	1	209	0	95	3	77	1
	botten	209	1	136	0	96	6	75	2

Ammoniumkväve (µg/l)

Sjö	Provpunkt	mar-06	aug-06	mar-07	aug-07	mar-08	aug-08	2006-2008 medel	augusti medel
Edssjön	yta	19	1	47	4	11	530	102	178
	botten	184	374	17	9	8	683	213	355
Fjäturen	yta	3	2	28	13	7	8	10	8
	botten	88	1080	75	1497	9	357	518	978
Gullsjön	yta	164	0	109	5	28	14	53	6
	botten	200	2	116	7	29	47	67	19
Mörtsjön	yta	24	1	18	6	12	1	10	3
	botten	159	9	76	18	20	135	70	54
Norrviken 1	yta	1591	2	296	5	81	7	330	5
	botten	1042					76	559	25
Norrviken 2	yta	7	2	22	7	8	15	10	8
	botten	106	19	194	328	10	141	133	163
Norrviken 3	yta	6	19	1	4	14	16	10	13
	botten	568	1743	363	1816	14	1542	1008	1700
Norrviken 4	yta	10	30	102	5	12	12	29	16
	botten	10						10	0
Oxundasjön	yta	8	1	90	4	0	111	36	39
	botten	19	90	6	6	0	114	39	70
Ravalen	yta	303	3	548	7	4	18	147	9
	botten	437	3	355	10	9	24	140	12
Rösjön	yta	4	2	10	6	7	15	7	8
	botten	13	148	6	33	9	85	49	89
Snuggan	yta	457	1	390	4	252	3	185	3
	botten	483	306	449	9	249	313	302	209
Vallentunasjön 1	yta		0	453	1	119	5	116	2
	botten		0	452	2	115	10	116	4
Vallentunasjön 2	yta	607	1	430	1	177	5	204	2
	botten	1051	0	581	4	185	9	305	4
Väsjön	yta	71	1	86	0	14	7	30	3
	botten	159	2	58	13	10	6	41	7
Översjön	yta	117	5	228	13	16	91	78	36
	botten	166	12	144	7	14	146	82	55

Totalkväve (µg/l)

Sjö	Provpunkt	mar-06	aug-06	mar-07	aug-07	mar-08	aug-08	2006-2008 medel	augusti medel
Edssjön	yta	1235	2012	1752	689	1332	1603	1437	1435
	botten	1215	1607	1547	802	1319	1521	1335	1310
Fjäturen	yta	1285	609	1195	559	791	573	835	580
	botten	1518	2167	1165	1866	789	1057	1427	1697
Gullsjön	yta	927	798	1090	616	697	727	809	714
	botten	947	878	1026	659	701	679	815	739
Mörtsjön	yta	1024	691	1543	685	1407	666	1003	681
	botten	1111	1231	1597	958	1444	1134	1246	1108
Norrviken 1	yta	2840	1748	2751	707	1707	885	1773	1113
	botten	2391					1061	1726	1061
Norrviken 2	yta	904	1609	1590	728	1345	710	1148	1016
	botten	978	1237	1866	1165	1403	799	1241	1067
Norrviken 3	yta	1277	1263	1624	735	1356	690	1158	896
	botten	1794	2865	1899	2697	1356	1961	2095	2508
Norrviken 4	yta	1319	1688	1741	737	1313	721	1253	1049
	botten	1267						1267	
Oxundasjön	yta	1380	837	1929	781	1686	745	1226	788
	botten	1147	868	1905	762	1654	751	1181	794
Ravalen	yta	1282	770	2209	866	706	833	1111	823
	botten	1312	775	1816	895	677	816	1049	829
Rösjön	yta	770	566	750	528	597	604	636	566
	botten	878	808	888	584	625	655	740	682
Snuggan	yta	1462	1010	1310	873	1018	941	1102	941
	botten	1555	1601	1332	983	1008	1283	1294	1289
Vallentunasjön 1	yta		1631	1439	849	1437	1155	1302	1212
	botten		1748	1492	927	1436	1153	1351	1276
Vallentunasjön 2	yta	1502	1662	1396	1577	1409	1060	1434	1433
	botten	1836	1563	1633	1420	1410	1189	1509	1391
Väsjön	yta	776	641	843	595	677	700	705	645
	botten	909	717	815	722	714	730	768	723
Översjön	yta	887	763	927	711	825	987	850	820
	botten	967	805	972	801	811	980	889	862

Klorofyll (µg/l)

Sjö	Provpunkt	mar-06	aug-06	mar-07	aug-07	mar-08	aug-08	2006-2008 medel	augusti medel
Edssjön	yta		101,6		10,9		53,1		55,2
	botten								
Fjäturen	yta		2,6		3,3		9,4		5,1
	botten								
Gullsjön	yta		5,7		4,3		6,4		5,5
	botten		1,9						
Mörtsjön	yta		6,3		11,3		14,0		10,6
	botten								
Norrviken 1	yta		103,4		14,4		39,9		52,5
	botten								
Norrviken 2	yta		128,7		7,9		11,3		49,3
	botten								
Norrviken 3	yta		70,1		12,7		7,0		29,9
	botten								
Norrviken 4	yta		111,5		4,2		9,2		41,6
	botten								
Oxundasjön	yta		29,1		13,9		8,1		17,0
	botten								
Ravalen	yta		4,5		13,0		8,7		8,7
	botten								
Rösjön	yta		2,2		3,3		5,8		3,8
	botten								
Snuggan	yta		13,0		54,4		22,5		29,9
	botten								
Vallentunasjön 1	yta		46,8		33,9		29,0		36,6
	botten								
Vallentunasjön 2	yta		51,3		25,7		30,9		36,0
	botten								
Väsjön	yta		3,6		5,5		6,0		5,0
	botten								
Översjön	yta		8,0		3,9		9,3		7,1
	botten								

Temperaturprofil (°C)

Vattendrag	djup	augusti-06	mars-07	augusti-07	mars-08	augusti-08
Edssjön	yta	23,0	1,8	22,5	3,1	19,5
	1m	22,2	1,8	22,5	2,0	19,5
	2m	21,9	1,8	22,4	2,0	19,5
	3m	21,7	2,0	20,0	2,1	19,5
	4m	21,3	2,7	19,3	2,0	19,2
	5m		3,2		2,1	
	botten	21,0	3,3	18,3	2,1	18,8
Fjäturen	yta	23,1	1,7	22,0	2,7	20,2
	1m	23,0	1,7	22,0	2,3	20,2
	2m	23,0	1,7	21,9	2,3	20,3
	3m	22,5	1,8	20,5	2,3	20,2
	4m	21,8	2,0	19,7	2,3	20,2
	5m	19,9	2,3	17,9	2,3	19,5
	6m	12,5	2,4	13,6	2,3	14,3
	7m	11,4	2,8	12,5	2,3	11,0
botten	10,5	3,1	11,6	2,3	10,3	
Gullsjön	yta	20,1	1,6	20,0	2,2	18,7
	1m	20,0	2,4	19,3	2,7	18,4
	botten	20,0	3,8	17,4	2,6	18,2
Mörtsjön	yta	22,3	1,4	22,0	2,6	19,4
	1m	21,9	1,7	21,6	3,8	19,4
	2m	21,0	2,8	20,1	3,7	19,4
	3m	20,6	3,7	18,0	3,7	19,4
	botten	16,1	4,1	13,9	3,7	16,0
Norrviken 1	yta	22,4	1,5	23,5	3,5	19,5
	1m			21,1	3,4	19,2
	2m				3,4	19,0
	botten			20,5	3,4	18,2
Norrviken 2	yta	22,5	2,1	22,6	3,0	21,2
	1m	22,3	2,2	21,0	2,8	20,8
	2m	22,2	2,2	20,1	2,8	20,7
	3m	22,1	2,2	19,7	2,8	20,1
	4m	21,0	2,2	19,3	2,8	19,6
	5m	20,3	2,3	18,9	2,8	19,4
	6m	19,5	2,4	18,6	2,8	19,0
	7m	18,3	2,3	18,5	2,8	19,0
	8m		2,5	16,3		18,6
botten	14,7	3,0	15,0	2,8	13,7	
Norrviken 3	yta	22,9	2,4	23,0	2,8	21,7
	1m	22,3	2,5	21,3	2,9	21,0
	2m	22,0	2,5	20,5	2,9	20,8
	3m	21,6	2,4	19,9	2,8	20,7
	4m	21,4	2,4	19,1	2,8	20,0
	5m	21,2	2,3	19,0	2,8	19,8
	6m	20,8	2,3	18,7	2,8	19,2
	7m	16,7	2,5	18,3	2,8	18,2
	8m	14,7	2,6	16,1	2,8	15,5
	9m	13,2	2,7	13,6	2,8	12,9
	10m	12,1	3,0	12,2	2,8	11,2
	11m				2,8	
botten	11,4	3,3	11,8	2,8	10,5	
Norrviken 4	yta	23,1	1,6	24,4	2,8	20,2
	1m			21,1		19,1
	botten			20,2		18,7
Översjön	yta	22,0	1,9	22,0	4,2	19,8
	1m	22,0	2,1	21,9	2,3	19,8

Vattendrag	<i>djup</i>	augusti-06	mars-07	augusti-07	mars-08	augusti-08
Oxundasjön	<i>2m</i>	21,9	2,3	20,8	2,3	19,8
	<i>botten</i>	21,8	3,3	20,2	2,4	19,6
	<i>yta</i>	23,5	1,5	22,7	2,1	19,9
	<i>1m</i>	23,3	1,6	22,8	1,8	20,0
	<i>2m</i>	22,6	1,4	22,7	1,8	20,0
	<i>3m</i>	22,3	1,6	22,4	1,8	20,0
	<i>4m</i>	22,1	2,4	20,4	1,8	20,0
	<i>5m</i>	21,8	3,1	19,4	2,0	20,0
Ravalen	<i>botten</i>	21,3	3,6	19,2	2,0	20,0
	<i>yta</i>	23,2	2,3	24,4	2,3	18,0
	<i>1m</i>		2,3		1,6	18,0
Rösjön	<i>botten</i>	23,1	2,7	23,1	1,6	18,0
	<i>yta</i>	23,2	1,4	22,4	3,6	20,6
	<i>1m</i>	22,9	1,5	22,1	2,5	20,6
	<i>2m</i>	22,7	1,8	21,8	2,4	20,6
	<i>3m</i>	22,6	2,0	21,0	2,6	20,6
	<i>4m</i>	22,3	2,8	20,4	2,5	20,6
	<i>5m</i>	21,7	3,3	19,8	2,5	20,6
	<i>6m</i>	20,8		19,1		20,1
Snuggan	<i>botten</i>	18,8	3,9	18,0	2,6	19,8
	<i>yta</i>	22,6	1,4	22,6	1,6	17,8
	<i>1m</i>	21,6	1,4	21,2	4,3	17,8
	<i>2m</i>	15,0	2,5	15,2	4,3	16,1
Vallentunasjön 1	<i>botten</i>	12,4	3,3	12,7	4,3	12,8
	<i>yta</i>	21,6	2,0	22,8		17,6
	<i>1m</i>	21,6	2,1	20,6		17,6
	<i>2m</i>		2,7			
Vallentunasjön 2	<i>botten</i>	21,6		20,2		17,6
	<i>yta</i>	22,1	2,1	21,6		19,0
	<i>1m</i>	22,2	2,2	20,1		19,1
	<i>2m</i>	22,2	2,4	19,8		19,1
	<i>3m</i>	22,2	3,0	19,0		19,1
Väsjön	<i>botten</i>	21,7	3,3	19,2		18,5
	<i>yta</i>	22,7	1,9	21,0	2,5	19,1
	<i>1m</i>	22,3	2,1	21,1	2,4	19,2
	<i>2m</i>				2,4	
	<i>botten</i>	22,2	2,8	20,1	2,4	19,2

Syrgasprofil (mg/l)

Vattendrag	djup	augusti-06	mars-07	augusti-07	mars-08	augusti-08
Edssjön	yta	14,5	10,0	10,5	14,1	6,4
	1m	12,4	10,0	10,4	14,1	6,3
	2m	10,2	9,8	10,4	14,1	6,2
	3m	8,2	6,3	6,2	14,1	5,7
	4m	2,1	3,2	1,1	14,1	2,8
	5m		1,0		14,0	
	botten	0,0	1,0	0,1	13,8	1,7
Fjäturen	yta	10,1	12,2	9,0	13,6	7,6
	1m	10,1	12,1	9,0	13,6	7,5
	2m	9,3	12,0	8,7	13,5	7,5
	3m	8,6	11,6	8,7	13,5	7,5
	4m	6,1	9,8	7,0	13,5	7,5
	5m	0,9	8,7	0,2	13,5	4,3
	6m	0,5	7,7	0,1	13,6	0,2
	7m	0,4	5,8	0,1	13,6	0,1
botten	0,2	3,1	0,1	13,5	0,1	
Gullsjön	yta	3,4	2,8	5,5	8,5	3,7
	1m	3,4	1,6	1,8	8,3	3,2
	botten	2,1	0,0	0,1	8,2	3,0
Mörtsjön	yta	9,6	9,8	9,5	10,2	6,1
	1m	10,8	9,5	9,2	10,1	6,0
	2m	7,7	6,0	8,1	10,1	5,9
	3m	0,4	4,5	0,2	9,9	5,3
	botten	0,4	4,0	0,1	6,2	0,2
Norrviken 1	yta	18,1	11,1	10,1	11,9	8,6
	1m			8,6	11,9	8,3
	2m				11,8	7,1
	botten			8,2	11,7	4,0
Norrviken 2	yta	16,8	11,1	10,4	12,9	8,7
	1m	14,6	11,1	10,8	13,0	8,6
	2m	14,4	11,1	10,4	12,9	7,8
	3m	13,0	10,9	8,7	12,9	6,7
	4m	5,0	10,3	8,7	12,9	5,8
	5m	1,8	9,5	7,1	12,9	5,5
	6m	0,2	9,4	4,3	12,9	4,7
	7m	0,0	7,9	3,2	12,9	4,6
	8m	0,0	7,1	0,1	12,9	3,3
	botten	0,0	2,5	0,0	12,9	0,2
Norrviken 3	yta	15,7	10,8	10,3	12,8	8,6
	1m	14,9	10,6	11,1	12,8	8,7

Vattendrag	<i>djup</i>	augusti-06	mars-07	augusti-07	mars-08	augusti-08
	2m	13,4	10,6	10,9	12,8	8,3
	3m	11,2	10,3	10,5	12,8	7,7
	4m	10,2	9,3	8,3	12,8	6,2
	5m	9,6	9,1	7,4	12,8	5,8
	6m	4,8	8,7	5,2	12,8	4,5
	7m	0,1	7,2	2,2	12,8	1,9
	8m	0,0	6,0	0,1	12,7	0,2
	9m	0,0	4,5	0,1	12,7	0,1
	10m	0,0	1,0	0,1	12,7	0,1
	11m				12,7	
	<i>botten</i>	0,0	0,3	0,0	12,0	0,1
Norrvikén 4	<i>yta</i>	18,0	11,3	9,7	12,9	8,5
	1m			10,3		6,6
	<i>botten</i>			8,9		5,4
Översjön	<i>yta</i>	7,3	11,4	9,6	14,3	7,0
	1m	7,4	12,3	9,8	14,3	6,8
	2m	7,4	10,4	8,8	14,3	6,7
	<i>botten</i>	7,4	3,4	6,0	14,3	4,8
Oxundasjön	<i>yta</i>	10,8	10,8	10,8	14,7	6,8
	1m	10,7	10,2	10,7	14,8	6,7
	2m	8,5	9,8	10,6	14,8	6,7
	3m	6,8	8,7	10,1	14,9	6,6
	4m	5,9	7,4	3,9	14,9	6,6
	5m	4,5	2,4	1,6	14,8	6,6
	<i>botten</i>	0,3	1,5	0,2	14,6	6,6
Ravalén	<i>yta</i>	12,4	6,8	15,6	13,6	5,5
	1m		4,3		13,5	5,3
	<i>botten</i>	13,2	1,1	17,6	13,3	4,0
Rösjön	<i>yta</i>	9,9	12,7	9,4	13,0	7,6
	1m	10,5	12,3	9,4	12,9	7,4
	2m	10,1	12,0	9,4	12,9	7,5
	3m	9,7	11,2	9,4	12,9	7,5
	4m	7,4	7,2	8,6	12,9	7,5
	5m	2,6	3,2	5,2	12,9	6,3
	6m	0,5	3,2	1,7	12,9	1,3
	<i>botten</i>	0,3	1,1	0,1	11,8	0,3
Snuggan	<i>yta</i>	9,3	11,4	9,1	9,7	6,8
	1m	7,2	11,3	8,7	9,7	6,7
	2m	0,6	5,9	0,1	10,0	0,2
	<i>botten</i>	0,3	2,6	0,1	9,6	0,1
Vallentunasjön 1	<i>yta</i>	9,8	16,1	11,6		9,8
	1m	9,5	16,1	10,4		9,7
	2m	9,5	11,0	10,4		
	<i>botten</i>	8,9		8,3		7,7
Vallentunasjön 2	<i>yta</i>	8,9	14,8	12,0		8,7
	1m	8,6	14,8	9,1		8,6
	2m	8,5	10,0	8,5		8,5
	3m	8,3	4,5	6,5		8,4
	<i>botten</i>	0,1	3,0	3,9		5,9
Väsjön	<i>yta</i>	11,6	14,8	10,3	12,5	4,3
	1m	11,8	14,3	10,0	12,3	4,0
	2m				12,3	
	<i>botten</i>	13,3	3,0	3,8	12,1	4,0

Bilaga 2. Statusklasser

Den ekologiska statusens klassgränser för siktdjup, totalfosfor och klorofyll.

Ekologisk status	Siktdjup (EK-kvot)	Totalfosfor (EK-kvot)	Klorofyll (EK-kvot)
hög	>0,67	>0,7	>0,5
god	0,5-0,67	0,5-0,7	0,3-0,5
måttlig	0,33-0,5	0,3-0,5	Genomför fullständig växtplanktonanalys för att verifiera statusklass
otillfredsställande	0,25-0,33	0,2-0,3	
dålig	<0,25	<0,2	

Den ekologiska statusens klassgränser för syrgas

Ekologisk status	Temperatur (°C) i hypolimnion	Syrgashalt (mg/l) i hypolimnion
hög		≥8
god	0-5	≥7-<8
	5-15	≥6-<7
	>15	≥5-<6
måttlig		≥4-<5
otillfredsställande		≥3-<4
dålig		<3